

The background is a dark green gradient with a pattern of white line-art icons. These icons include lightbulbs, gears, brains, people, rockets, and various symbols of technology and business.

Luis Cláudio S. Frade  
(ORGANIZADOR)

# A HISTÓRIA DA INOVAÇÃO NO BRASIL

Desafios e  
oportunidades



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

A história da inovação no Brasil : desafios e oportunidades /  
organizador Luis Cláudio S. Frade. – 1. ed. – Niterói, RJ :  
CTSMART, 2024.

Vários autores.

ISBN 978-65-01-03839-1

1. Empreendedorismo 2. Inovações tecnológicas 3.  
Propriedade intelectual - Brasil 4. Startups 5. Tecnologia I. Frade,  
Luis Cláudio S.

24-208990

CDD-658.514

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Inovações tecnológicas : Administração 658.514  
Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

© Luis Cláudio S. Frade / Editora CTSMART

1ª edição – 2024

Organização: Luis Cláudio S. Frade

Comitê de revisão: Francisco Roberto Reis França e  
Ruy de Quadros Carvalho

Preparação e copidesque: Andréia Schweitzer e Giselle Oliveira

Revisão: Juliana Arca Miranda e

Milla Benicio Ribeiro de Almeida Câmara

Projeto gráfico: Manuel Rebelato Miramontes

Imagem de capa: Skylines/Shutterstock.com

*Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida ou transmitida por qualquer forma e/ou  
quaisquer meios (eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e gravação) ou arquivada em  
qualquer sistema ou banco de dados sem permissão expressa do organizador e da  
editora. Direitos reservados.*



**Editora CTSMART**

Rua Gavião Peixoto, 70, sala 1304  
24230-100 - Icaraí - Niterói - RJ (Brasil)

Tel.: (21) 99686-9505

<https://www.ctsmart.org> - [editora@ctsmart.org](mailto:editora@ctsmart.org)

# Sumário

Prefácio .....	7
Mensagens dos patrocinadores.....	9
Apresentação.....	15
Capítulo 1. Inovação no Brasil <i>Marly Elizabeth Ritter dos Santos e Shirley Virginia Coutinho</i> .....	20
Capítulo 2. Marco Legal da Inovação <i>Carina Cristina Ferreira Leão Neves, Gesil Sampaio Amarante Segundo, Juliana Corrêa Crepalde Medeiros e Leonardo Augusto Garnica e</i> .....	45
Capítulo 3. Sistema Nacional de Inovação <i>Anapátricia Morales Vilha, Carlos Antônio Medeiros Gambôa e Maria Beatriz Bonacelli</i> .....	80
Capítulo 4. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação <i>Gesil Sampaio Amarante Segundo e Paulo Cesar Rezende de Carvalho Alvin</i> ..	111
Capítulo 5. Ecossistemas de inovação <i>Guilherme de Oliveira Santos, Juan Carlos Sotuyo e Ricardo Yogui</i> .....	124
Capítulo 6. Centros de Inovação <i>Cristina Theodore Assimakopoulos, Jefferson de Oliveira Gomes, Paulo José Pereira Curado e Pedro Porto Silva Cavalcanti</i> .....	143
Capítulo 7. Da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) à Inovação Aberta <i>Eduardo Campello Peixoto, Fábio Makita e Sebastião Lauro Nau</i> .....	173
Capítulo 8. Startups no contexto da inovação <i>Cassio Angelo Spina, Mariana Humberto Yazbeck, Ricardo Yogui e Thiago Pereira Soares</i> .....	202
Capítulo 9. Cooperação internacional para a inovação <i>Alessandra Cristina Holmo, Filipe Miguel Cassapo, Gianna Cardoso Sagazio e Tatiana Farah de Mello Cauville</i> .....	232
Capítulo 10. Recursos de fomento para a inovação <i>Bruno Domenico Bragazza, Marcelo Nicolas Camargo, Marcelo Silva Bortolini de Castro e Maria Carolina Nogueira Rocha</i> .....	261
Capítulo 11. Recursos Humanos para inovação <i>Jorge A. Guimarães, Rafael Fabra Correa Navarro e Raimar van den Bylaardt</i> ...	304

Capítulo 12. Inovação a partir das instituições de ciência e tecnologia <i>Ana Lúcia VitaleTorkomian, Marly Elisabeth Ritter dos Santos e Luiz Eugenio Araujo de Moraes Mello</i> .....	328
Capítulo 13. Cultura empreendedora para a inovação <i>Danielle Magalhães Moraes, Renato Dias Regazzi e Ricardo André Marques</i> ...	349
Capítulo 14. Governança corporativa para a inovação <i>Denis Balaguer e Ruy Quadros de Carvalho</i> .....	367
Capítulo 15. Propriedade Intelectual como ferramenta estratégica para a inovação <i>Eneida Elias Berbare, Patricia Franco Leal Gestic e Ricardo Cardoso Costa Boclin</i> .....	385
Capítulo 16. Inovação e sustentabilidade <i>Christimara Teixeira Garcia Mamão, Claudia Lopes Pocho e Heloísa Regina Guimarães de Menezes</i> .....	415
Autores .....	442

# Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus por sempre me dar a força necessária para eu viver em paz e procurar ser um ser humano melhor, a cada dia. Em seguida à minha amada esposa e eterna namorada Eliete por me acompanhar em todas as “minhas loucuras” há mais de quarenta anos, e aos meus filhos Diego e Luis Cláudio, à Vanessa, minha nora e esposa do Diego, e a meus netinhos Isac e Manuela, que nasceram em 2023 e deram um novo ânimo e ressignificado à nossa família. Aliás, a família é tudo de bom na nossa vida!

Agradeço também a todos os autores e autoras aqui relacionados em ordem alfabética: Alessandra Cristina Holmo; Ana Lúcia Vitale Torkomian; Anapatricia de Oliveira Morales Vilha; Bruno Domenico Bragazza; Carina Cristina Ferreira Leão Neves; Carlos Antonio Medeiros Gambôa; Cassio Angelo Spina; Christimara Teixeira Garcia Mamão; Claudia Lopes Pocho; Cristina Theodore Assimakopoulos; Danielle Magalhães Moraes; Denis Balaguer; Eduardo Campello Peixoto; Eneida Elias Berbare; Fábio Makita Kiyam; Filipe Miguel Cassapo; Gesil Sampaio Amarante Segundo; Gianna Cardoso Sagazio; Guilherme de Oliveira Santos; Heloísa Regina Guimarães de Menezes; Jefferson de Oliveira Gomes; Jorge Almeida Guimarães; Juan Carlos Sotuyo; Juliana Corrêa Crepalde Medeiros; Leonardo Augusto Garnica; Luiz Eugênio Araujo de Moraes Mello; Marcelo Silva Bortolini de Castro; Marcelo Nicolas Camargo; Maria Beatriz Machado Bonacelli; Maria Carolina Nogueira Rocha; Mariana Humberto Yazbeck; Marli Elizabeth Ritter dos Santos; Patrícia Franco Leal Gestic; Paulo Cesar Rezende de Carvalho Alvin; Paulo José Pereira Curado; Pedro Porto Silva Cavalcanti; Rafael Fabra Correa Navarro; Raimar van den Bylaardt; Renato Dias Regazzi; Ricardo André Marques; Ricardo Cardoso Costa Boclin; Ricardo Yogui; Ruy de Quadros Carvalho; Sebastião Lauro Nau; Shirley Virginia Coutinho; Tatiana Farah de Mello Cauville e Thiago Pereira Soares. A todos meu muito obrigado pela riqueza das contribuições de cada um de vocês. O conjunto da obra é muito melhor do que as partes isoladamente. Acredito que, juntos, construímos uma obra que vai ocupar uma lacuna na história da inovação em nosso país. Hoje sei muito bem o que é ser um maestro e quais as habilidades necessárias para conduzir tantas pessoas, com diferentes qualificações e histórias, em busca de um objetivo comum. Muito bom ter tido a oportunidade de trabalhar com todos vocês!

Não poderia deixar de agradecer ao Comitê de Revisão, formado por Francisco Roberto Reis França e Ruy de Quadros Carvalho, por suas importantes avaliações, comentários e sugestões.

Também agradeço a Andreia Schweitzer e Giselle Oliveira, pelo ótimo trabalho de preparação e revisão do texto e a Manuel Rebelato Miramontes pela produção de arte.

Por fim, agradeço à editora CTSMART pela impressão do livro.

# Prefácio

Este livro é fruto da paixão do Luis Cláudio S. Frade pelo tema de inovação, o que fez com que ele se engajasse na sua elaboração, convencendo outros apaixonados pelo tema em diversas áreas específicas – gente com vasto conhecimento, mas também experiência prática, garantindo uma abrangência ampla dos vários aspectos sobre o arcabouço, realização e atores da inovação. Vale dizer que não existiu o esforço durante a coordenação e revisão dos capítulos para impor uma linha de pensamento, e isso fica claro ao longo da obra – o que pode ser visto como uma vantagem, pois as consequentes superposições que existem entre os capítulos levam a mais de uma interpretação possível. O aprendizado então é garantido na sua leitura.

Uma pergunta que pode ser feita, depois das considerações do parágrafo anterior, é se todos os possíveis aspectos foram abordados. A resposta é não. Isso quer dizer que o livro é incompleto? De novo, a resposta é não. O tema da inovação é tão vasto nos seus detalhes teóricos e de execução que não é possível ter uma publicação que aborde todo o universo das possibilidades.

O que a obra traz de forma inequívoca é uma base histórica da inovação no Brasil, desde os tempos do Império e principalmente dos anos 1960 em diante, e um detalhamento de várias iniciativas desde o final da década de 1990.

Os coautores também apresentam vários casos que ilustram, de forma concreta, como as oportunidades e os desafios foram considerados para criar soluções. Essa característica, alida às revisões bibliográficas apresentadas ao final de cada capítulo, se distingue como um presente e um convite ao leitor que queira se aprofundar nos temas abordados. Muitas das leituras fundamentais para que se possa entender a complexidade do tema de inovação em todas as suas nuances podem ser encontradas nas listas de referências.

Como um contraponto, o que não vai ser encontrado aqui é material que possa alimentar a distinção entre as atividades de desenvolvimento de produto *versus* as de pesquisa, a não ser de forma breve em um dos capítulos. Essas duas atividades, apesar de diferentes, costumam ser englobadas na expressão P&D ou P&D+I, e esse é o tratamento que a maioria dos coautores utilizou. Vale dizer que já existem bons livros que abordam essa distinção.

Inovar não é fácil. Inovar não é simples. Construir uma cultura e uma estratégia de inovação efetivas em uma empresa, em uma instituição pública ou em um país não é tarefa para uma só geração. Requer visão, investimento, compromisso de longo prazo e muita resiliência.

Que esta obra possa nos servir não só como valiosa referência, mas também como inspiração. São muitos os exemplos de conquistas e avanços alcançados com muito mérito e esforço por brasileiras e brasileiros que, ao longo do tempo, acreditaram, e ainda acreditam, que é possível transformar o país e o mundo por meio da inovação, construindo no processo uma sociedade mais justa, mais sustentável e com oportunidades para todos.

Acima de tudo, que este livro possa “furar a bolha” dos que já são entusiastas e convertidos ao tema, que possa chegar às mãos dos formuladores de políticas e tomadores de decisão em todas as empresas, ICTs e esferas do Governo, e que possa influenciar na aceleração das ações e investimentos dos quais nosso Brasil tanto necessita! Contamos com cada um de vocês que está lendo este prefácio para que nos ajude a todos nesta nobre missão!

Hugo Borelli Resende  
(Ex-presidente da Anpei 2006-2008)

Daniel Moczydlower  
(Presidente do Conselho da Anpei 2024-2026)

# Mensagens dos patrocinadores

## WEG S.A.

Desde a fundação da WEG, em 1961, a inovação tecnológica sempre foi um direcionamento estratégico com o objetivo de desenvolver produtos cada vez mais eficientes, aumentar a qualidade e produtividade, reduzir custos e o uso de matérias-primas, bem como aperfeiçoar os processos produtivos, visando maior eficiência operacional e o menor impacto ambiental possível. É dessa forma que a empresa se torna cada vez mais competitiva, conquista novos mercados e contribui na construção de um mundo mais eficiente e sustentável.

Atenta às tendências relacionadas à sustentabilidade, a WEG tem desenvolvido soluções para aumento da eficiência energética, energias renováveis – notadamente a geração de energia solar fotovoltaica e energia eólica – mobilidade elétrica, soluções digitais e conectividade. Esses são exemplos atuais de como a WEG gera valor e que demonstram o compromisso contínuo da inovação na WEG com soluções sustentáveis. A WEG investe fortemente em pesquisa, desenvolvimento e inovação, e cada patente depositada representa o esforço contínuo em inovar e se diferenciar no mercado. Temos sido capazes de realizar saltos tecnológicos significativos, garantindo o desenvolvimento de soluções únicas que nos conferem exclusividade tecnológica e fortalecem nossa posição nos mercados em que atuamos.

A parceria estratégica da WEG com universidades, institutos de P&D e startups, tanto do Brasil quanto do exterior, é um pilar fundamental para o avanço e a excelência em inovação. Essa colaboração fortalece nossa posição de liderança tecnológica e nos torna mais competitivos no mercado, além de atrair talentos, cuja expertise e criatividade são essenciais para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

A inovação na WEG é fundamentada nas atividades de pesquisa e desenvolvimento. É justamente por isso que contribuir na construção da história da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação no Brasil nos enche de satisfação. Temos orgulho de participar da publicação deste livro e mostrar a evolução tecnológica e o crescimento contínuo e sustentável em todas as nossas áreas de negócios. Esse crescimento não se limita aos resultados financeiros, mas também é percebido na ampliação do portfólio de produtos e serviços, na internacionalização da empresa, na expansão de mercados, no aumento da equipe de P&D+I, no número de patentes

depositadas, na quantidade de parcerias firmadas, na criação de inúmeras oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional e, por fim, mas não menos importante, na construção de uma sociedade melhor.

Sebastião Lauro Nau  
(Gerente de Gestão da Inovação Tecnológica – Weg Motores)

Rodrigo Fumo Fernandes  
(Diretor superintendente – WEG Motores Industriais)

## ii Intelligence for Innovation Consulting

A inovação desempenha um papel crucial na sociedade ao impulsionar o progresso, melhorar a qualidade de vida e responder a desafios globais. No contexto das empresas, a dinâmica da inovação é essencial para a competitividade e o crescimento econômico de uma nação, pois fomenta a criação de novos produtos, processos e modelos de negócios que podem transformar setores inteiros e criar novas oportunidades.

Uma gestão eficaz da inovação nas empresas pode levar a avanços significativos em tecnologias, oferecendo vantagens competitivas e aumentando a eficiência. Empresas que investem em inovação podem se destacar no mercado, reduzir custos, atender melhor às necessidades dos clientes e explorar novas oportunidades de receita.

A teoria da tripla hélice da inovação sugere que a colaboração entre instituições acadêmicas, setor empresarial e Governo é fundamental para a inovação bem-sucedida. Esse modelo catalisa iniciativas inovadoras ao combinar conhecimento acadêmico, capacidade de implementação do setor privado e apoio regulatório e financeiro do Governo.

Além disso, a propriedade intelectual é uma ferramenta estratégica importante, pois protege as inovações e assegura uma vantagem competitiva. Patentes, marcas registradas e direitos autorais ajudam a preservar o valor das invenções e da criatividade, evitando cópias não autorizadas e garantindo que os criadores possam obter retorno sobre seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além de ser uma rica fonte de informação tecnológica.

Certamente, combinar expertise em novos negócios, inovação e propriedade intelectual cria um diferencial estratégico significativo. Essas competências se complementam de maneira a gerar soluções robustas e competitivas.

É desse modo que a ii Intelligence for Innovation Consulting nasceu, com o diferencial de integrar essas competências em um só lugar e criar soluções aos seus clientes empresariais, gestores de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)

e Governo, para otimizar os processos internos e fortalecer as posições no mercado, além de buscar sempre maximizar o potencial de crescimento e impacto sustentável.

É por acreditar que a inovação é a estratégia mais inteligente para um mundo em transformação que não poderíamos deixar de apoiar a relevante iniciativa deste livro, que conta a história da inovação em nosso país. Para nós é um prazer estar entre os coautores e fazer parte desta obra.

Patricia Leal Gestic

(Diretora executiva e consultora líder – ii Intelligence for Innovation Consulting)

## Itaipu Parquetec

O Itaipu Parquetec, que é o ramo tecnológico e de fomento ao empreendedorismo da hidroelétrica Itaipu Binacional, apoia esta publicação, por estar no escopo da sua missão estatutária.

A obra reforça a ligação entre inovação e desenvolvimento sustentável, papel estratégico que cumpre a Itaipu Binacional na transformação tecnológica do Brasil ao tempo em que é a maior geradora de energia limpa e renovável do planeta.

O Itaipu Parquetec, por sua vez, é o parque mais completo em soluções sustentáveis para transição energética e tecnologias do futuro, de sorte que nossa missão é transformar conhecimento e inovação em bem-estar social.

Neste alinhamento diapasão segue este livro, que discute temas fundamentais como o ecossistema de inovação, governança para inovação, propriedade intelectual e desenvolvimento de recursos humanos.

O tema de ESG (Governança Ambiental, Social e Corporativa) é cada vez mais relevante, e aqui se aborda como a inovação pode ser um motor de transformação ambiental e social. Nesse aspecto, o adensamento tecnológico é essencial para acompanhar as opções de transição energética. No Itaipu Parquetec temos 11 Centros de Competência, incluindo de Hidrogênio e de Baterias, que são mutuamente reforçados com adensamento de soluções por Tecnologias Abertas, Inteligência Territorial, Segurança Cibernética e Gestão Energética. Nesse aspecto sintonizamos com a parte da obra que analisa as inovações em energia, que podem proporcionar *insights* valiosos para a gestão de grandes projetos energéticos e tecnológicos. Além disso, a parte de negócios – desde a precificação até a segurança jurídica nas relações de P&D+I – é um constante reinventar no mercado tecnológico nacional.

Acrescento que dispomos de uma estrutura de governança invejável, com conselhos de verificação de alto nível bem como nas primeiras linhas de defesa e prevenção de riscos, passando pelas atividades-meio, que envolvem contratação de pessoas, compras, gestão de pessoas etc., o que transmite confiança num ambiente

de inovação em que a incerteza do resultado está contratada, naturalmente – temas que o livro aborda com propriedade.

Apoiar esta publicação oferece à Usina de Itaipu e ao Itaipu Parquetec uma oportunidade única de fortalecer sua conexão com o desenvolvimento tecnológico e sustentável do Brasil. Isso não apenas promove a imagem de Itaipu como um líder em energia limpa, mas também reafirma seu compromisso com a inovação, o desenvolvimento humano e a cooperação internacional.

Prof. Colombo  
(Diretor superintendente – Itaipu Parquetec)

## Cisco

Sempre acreditei que a inovação é parte da essência humana, seja pela necessidade, seja pela vontade de buscar algo além. Somos todos parte dessa constante busca. Mas a transformação de brasileiros inovadores em brasileiros empreendedores é hoje o nosso maior desafio, assim como desenvolver e aprimorar um ambiente capaz de estimular e acelerar esse processo de transformação. Só assim, a inovação passa a ser uma alavanca concreta para o desenvolvimento econômico e sustentável, capaz de transformar vidas e toda uma sociedade.

Entender a história do desenvolvimento do ecossistema brasileiro de ciência, tecnologia e inovação é fundamental para refletirmos sobre aonde chegamos e para onde precisamos ir. Certamente, esta é uma jornada contínua e que precisa de uma direção. E este livro é uma grande contribuição para seguirmos esta jornada e, principalmente, para nos ajudar a refletir sobre a direção que precisamos tomar e que ambiente precisamos construir para a concreta materialização da inovação em valor econômico.

Em 2020, a Cisco lançou o seu programa de aceleração digital, Cisco Brasil Digital e Inclusivo, que possui como principais pilares o incentivo à inovação, o apoio ao fortalecimento da indústria nacional, o desenvolvimento de competências essenciais e a inclusão digital no Brasil. Acreditamos que investir no empreendedorismo local não só promove o desenvolvimento econômico, mas também promove oportunidades para todos.

A Cisco, que comemora 30 anos no Brasil em 2024, tem orgulho de apoiar iniciativas e projetos que contribuem para o desenvolvimento do ecossistema de inovação no Brasil e reconhece o importante papel dessas ações para o crescimento e a competitividade do nosso país. Por isso, tem o prazer de apoiar a publicação desta obra, que não apenas conta um pouco da história da inovação no Brasil, mas também reafirma a importância do nosso ecossistema de inovação.

Depois da computação e da Internet, com a chegada e a popularização da inteligência artificial entramos no início de uma nova era digital, que trará transformações profundas e será um novo marco na trajetória do ser humano neste planeta. Esperamos que este livro inspire uma nova geração de inovadores e empreendedores e possa contribuir para transformar o Brasil em um centro global de excelência em inovação e desenvolvimento tecnológico nesta nova era.

Rodrigo Uchoa  
(Diretor para digitalização – Cisco no Brasil)



# Apresentação

Comecei a pensar em organizar este livro em agosto de 2022. Em junho, minha antiga empresa tinha sido privatizada e eu sabia que, após quase 37 anos de trabalho na Eletronorte e na Eletrobras, muito provavelmente, não continuaria lá em 2023. Seria uma nova fase e, conseqüentemente, uma nova empresa, diferente daquela em que trabalhei.

Desde que entrei para a Eletronorte, em 1985, quase sempre estive envolvido com atividades de P&D (em Belém, no Laboratório Central, hoje Centro de Tecnologia) ou com inovação, gestão tecnológica, propriedade intelectual e uma série de disciplinas correlatas (tanto na Eletronorte, em Brasília, como na Eletrobras, no Rio de Janeiro). Até mudei de áreas na Eletrobras e Eletronorte, mas sempre “dei um jeito” de estar em contato com esse universo que tanto me atrai.

Brinco com meus amigos e amigas da área que, quando conheci a Anpei, em 2004, fui “contaminado” pelo vírus da inovação e nunca mais me “curei”.

Ao longo de todos esses anos, sempre senti falta de um livro que pudesse contar um pouco mais da história de inovação no Brasil, com muitas opiniões e pontos de vistas diferentes, a partir das experiências de várias pessoas em empresas, ICTs, na academia ou no Governo.

Ao longo do tempo já tinha lido muita coisa sobre inovação, em livros, teses, dissertações, revistas e artigos técnicos, os quais sempre traziam um extrato, uma parte específica de um ou poucos temas. Nunca achei uma obra que relatasse a história da inovação no Brasil, desde a época do império até os dias atuais, passando por vários segmentos ou temas relativos à inovação.

Recentemente li o livro *Asas da loucura: a extraordinária vida de Santos Dumont* (São Paulo: Objetiva, 2004), escrito por Paul Hoffman, ex-diretor presidente da conceituada Enciclopédia Britânica e editor-chefe da revista científica *Discover*, sobre a vida de Santos Dumont, talvez o nosso maior inventor de todos os tempos. O livro narra a ciência e a história do começo da aviação, como hoje conhecemos, a partir de uma série de publicações na Europa e nos Estados Unidos entre o final do século XIX e o começo do século XX.

A partir de suas pesquisas, Hoffman conta a história de Santos Dumont desde os tempos em que vivia nas fazendas de café de sua família até se tornar um dos homens mais prestigiados de Paris, no início do século XX. Ele não se furta a relatar fatos relacionados à criação do avião, questionados por muito tempo, se os responsáveis seriam os irmãos norte-americanos Orville e Wilbur Wright ou Santos Dumont. Mesmo sem evidências muito claras, ele a atribuiu aos irmãos Wright.

O livro também mostra que Santos Dumont era avesso a depositar pedidos de propriedade intelectual de suas inovações. Ele pensava que tudo que inventasse “deveria ser de domínio público e acessível a todos, pois somente assim as inovações ocorreriam mais rapidamente”. Chegou a discutir isso, em abril de 1902, em uma reunião com Thomas Edson, que sempre foi favorável ao depósito de patentes. Uma questão como essa seria inconcebível atualmente.

Um dos pontos que mais gostei do livro foi a capacidade de resiliência de Santos Dumont. Em inúmeras passagens, fosse com balões, fosse com aeroplanos, ele teve vários acidentes; em alguns chegou até a se ferir, teve seu equipamento roubado ou danificado, mas nunca desistiu. Seu espírito empreendedor era extremamente aguçado. Sua história pode ser muito útil aos *founders* ou CEOs de startups de hoje.

Retornando ao nosso livro...

... a partir da ideia inicial, criei um pequeno esboço dos capítulos que iria conter e o que eu gostaria que fosse tratado em cada um deles. Discuti a proposta inicial com alguns amigos da área de inovação que a melhoraram. Isso fez com que o *draft* inicial fosse aperfeiçoado.

No final de novembro de 2022, levei o sumário para a Conferência de Inovação da Anpei, em Campinas, e o apresentei para mais pessoas que adicionaram valiosas sugestões.

A partir dessas contribuições, decidi então que o livro seria composto por 16 capítulos e que cada um deles seria escrito por duas a três pessoas de diferentes organizações, para que a visão fosse bem ampla. Em seguida, comecei a convidar inovadores para escrever partes dos capítulos, sempre informando que não havia pressa para a conclusão – não existia um patrocinador nem prazos apertados –, mas gostaria que o livro pudesse ser o melhor a contar a história da inovação no país desde a época de D. João VI. Acertamos para começar após o Carnaval, em meados de março de 2023.

Depois de uma série de contatos via WhatsApp e ligações, a grande maioria aceitou o desafio de escrever o livro. Inicialmente identifiquei 45 coautores e coautoras para redigir os capítulos. Também decidi criar um Comitê Revisor, para ajudar na revisão e direcionamento dos capítulos, composto pelo Prof. Ruy Quadros (Unicamp), Francisco França (ex-Centro de Tecnologia da Eletronorte) e por mim. Todos aceitaram o convite. Ao final, 47 coautores e coautoras participaram da construção do livro.

A próxima etapa foi organizar uma reunião geral, via plataforma Google Meet, com todos os coautores e coautoras, que foi realizada em 5 de maio de 2023. Contei a ideia do livro e dei vários direcionamentos gerais, inclusive permitindo que cada grupo escolhesse a melhor maneira de trabalhar em seu capítulo. Nesse encontro, várias dúvidas foram sanadas, sobre a construção coletiva, direitos de propriedade de autor, planejamento, prazos, entre outras. Essa reunião foi gravada e disponibilizada para aqueles que não puderam participar ou tiveram que sair antes de seu término.

A partir dessa reunião foi criado um grupo do WhatsApp específico, com todos os coautores e coautoras e o Comitê Revisor. Também criei um grupo somente com os membros do Comitê Revisor.

Em seguida, foram realizadas reuniões por capítulos com seus coautores e coautoras. No total 15 reuniões foram realizadas entre maio e julho daquele ano. Todas as reuniões também foram gravadas e disponibilizadas a todos os participantes. Depois disso, foram criados 16 grupos diferentes do WhatsApp, um para cada capítulo. Cada grupo teve a liberdade de escrever a partir de três modelos sugeridos, assim como ficou responsável por definir uma itemização do capítulo e enviar para mim e o Comitê Revisor.

Uma segunda reunião de alinhamento foi realizada em 30 de junho de 2023. Nela, várias dúvidas que surgiram dentro dos grupos dos capítulos foram esclarecidas e algumas regras foram acordadas, entre elas a de que a escrita deveria ser a mais coloquial e menos científica possível, de forma a ser acessível ao público geral. A partir dessas reuniões os coautores e coautoras começaram de fato a escrever o livro.

A estrutura do livro, então, foi composta de 16 capítulos e uma apresentação. Cada capítulo faz referência a um assunto relacionado à inovação que eu, o Comitê Revisor e a maioria dos coautores acham importante.

O capítulo 1 aborda a história inicial da inovação no Brasil, a partir da chegada de parte da Coroa Portuguesa ao país, em 1808. Destaca os principais pontos e documentos que começaram a desenhar o que seria um sistema de proteção da propriedade intelectual e, conseqüentemente, um embrião do sistema de inovação no Brasil, decorrente das primeiras instituições de ensino e, posteriormente, de pesquisa.

Já no capítulo 2 são listadas e comentadas as principais leis, decretos e emendas constitucionais que compõem o sistema regulatório da inovação no país (*framework* regulatório). Importante ressaltar que, em vários capítulos, diferentes coautores fazem referência a uma ou mais leis ou decretos, mas a ideia é que este capítulo contenha uma visão geral dos regulamentos sobre inovação no país.

O Sistema Nacional de Inovação Brasileiro (*framework* da inovação) é apresentado no capítulo 3. Este *framework* envolve todos os atores do sistema de inovação no país, assim como suas atividades e como eles se complementam para que o sistema funcione adequadamente.

O capítulo 4 trata de toda a história acerca da criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, que ao longo do tempo teve diferentes nomenclaturas e atribuições. Comenta também a relevância cada vez maior nos últimos anos.

O ecossistema de inovação brasileiro (se é que existe) é retratado no capítulo 5, detalhando os atores que fazem parte dele e suas diferentes concepções.

Já os centros de inovação são apresentados no capítulo 6. No Brasil, existem diferentes tipos de centros, cada um com características muito específicas. Alguns são chamados de centros de pesquisas e outros de centros de inovação.

O capítulo 7 narra o caminho da pesquisa e desenvolvimento até a inovação aberta, expondo seus conceitos e as diversas fases em que este movimento ocorreu no Brasil nos últimos anos.

A inovação entrelaçada com as startups é exposta no capítulo 8. Nele estão desde a origem do termo, os programas de aceleração e incubação até as rodadas de investimentos, que são as fontes de recursos para o crescimento das startups.

A questão da inovação no contexto da cooperação internacional é apresentada no capítulo 9. Nele, são comentados três casos de sucesso que demonstram a importância de tais parcerias para alavancar e promover a inovação no Brasil e em países parceiros.

Os capítulos 10 e 11 tratam de recursos para a inovação. O capítulo 10 está focado em recursos financeiros e materiais, bem como os diversos tipos de fomentos à inovação, enquanto o capítulo 11 trata dos recursos humanos necessários para que as empresas e organizações inovem no seu dia a dia.

A inovação nas instituições de ciência e tecnologia (ICT) é contemplada no capítulo 12, que faz uma abordagem histórica e comparativa com outros modelos para apresentar a importância da evolução desses atores no contexto da inovação no Brasil.

A cultura empreendedora para a inovação é retratada no capítulo 13, em que os coautores expõem a importância estratégica da inovação para o desenvolvimento econômico e empresarial, principalmente com a formação das pessoas que serão a base da cultura, em qualquer nação ou organização.

A governança para a inovação é relatada no capítulo 14 por meio de um referencial teórico e casos práticos de sua aplicação.

O capítulo 15 aborda as questões relativas à propriedade intelectual (PI) no contexto da inovação, comentando sua evolução histórica e ilustrando sua aplicação com casos nacionais e internacionais. Também é apresentada, ao final, a construção da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual.

Finalizando, o capítulo 16 evidencia as questões de meio ambiente, social e governança no contexto da inovação abordando diversos exemplos de como a ESG tem impactado as organizações nos tempos atuais.

A maioria dos capítulos apresenta casos de sucesso sob sua ótica específica e vários apresentam sugestões de melhoria, aprimoramentos ou planos para alavancar a inovação em áreas específicas.

É muito provável que capítulos diferentes façam abordagens diferentes sobre a mesma legislação. Cada coautor ou grupo de coautores teve a liberdade de escrever sobre sua ótica sem nenhum tipo de crítica do que seria “mais correto” ou não. Creio que essas visões enriquecem o livro. Como sempre procurei deixar claro a todos: “os olhares” distintos sobre a inovação em áreas específicas é que vai gerar a riqueza do conjunto.

Vários links foram disponibilizados nas referências. Isso ajuda os leitores a terem mais informações sobre temas específicos. Porém, como tudo na vida, essas referências podem ser atualizadas ao longo do tempo, seja por mudanças na legislação, seja no *framework* regulatório.

Por fim, cumpre esclarecer que este não é um livro acadêmico ou científico, propriamente dito, apesar de muitos coautores e coautoras terem escrito com rigor científico. Trata-se de uma obra que pretende contar um pouco da história de como chegamos até aqui em termos de inovação e dar algumas “dicas” de como podemos e devemos avançar.

Desejo uma boa leitura!

Luis Frade

# Inovação no Brasil

*Marly E. R. dos Santos e Shirley V. Coutinho*

*“Não lamente o que podia ter  
e se perdeu por caminhos errados  
e nunca mais voltou.”  
Cora Coralina (poeta)*

## Introdução

Antes de iniciar a apresentação sobre a história da inovação no Brasil, é importante contextualizar vários fatos e marcos históricos que ajudam no entendimento de como tudo começou no sentido propriamente dito de inovar e proteger as inovações no país.

Este é o capítulo inicial do livro e tem como objetivo lembrar a origem e o porquê de muitas ações que aconteceram no país a partir da chegada da família real portuguesa ao Brasil no início do século XIX.

## 1. Origens do sistema de ciência e tecnologia no Brasil

### *Chegada da corte portuguesa ao Brasil*

A chegada da corte portuguesa ao Brasil se deu na passagem de 1807 para 1808, como consequência da invasão de Portugal por tropas francesas durante o período napoleônico.

Para evitar ser capturado pelas tropas de Napoleão Bonaparte, D. João de Bragança, mais tarde Príncipe Regente D. João VI, ordenou a mudança da corte para o Brasil (Gomes, 2007).

Ao chegar, D. João VI se deparou com os problemas do Brasil colônia, entre os quais os resultantes do chamado Pacto Colonial, objeto do alvará de sua mãe, D. Maria I, que proibia instalações fabris em território brasileiro, exceto pequenas manufaturas que produziam tecido grosso para confecção de vestimentas para os escravizados e alguns utensílios de uso cotidiano.

Inicialmente, em 28 de janeiro de 1808, em Salvador, por meio da Carta Régia com o decreto de abertura dos portos às nações amigas, rompeu-se o Pacto Colonial abrindo os portos brasileiros, em particular, à Inglaterra, que fez a escolta e toda a logística do transporte das pessoas da corte, inicialmente para Salvador e, depois, para o Rio de Janeiro.

Adicionalmente, restrições às atividades manufatureiras foram anuladas pelo alvará expedido em 1º de abril de 1808, ensejando a diversificação da indústria local.

### ***Gênese do sistema de proteção da propriedade intelectual***

O alvará do Príncipe Regente, de 28 de abril de 1809, em seu parágrafo VI, estabeleceu as primeiras normas para a concessão de patentes em Portugal e suas possessões ultramarinas, tendo sido inspirado na legislação da Inglaterra para esse fim e com efeitos diretos sobre o Brasil.<sup>1</sup>

Embora de forma incipiente, o texto contém alguns elementos constitutivos da pretendida estrutura patentária, tais como: objetivos, aplicações, requisitos, prazos e procedimentos, estando implícito o reconhecimento da importância do fomento à indústria e às artes úteis, bem como a recompensa aos inventores.

Esse alvará permaneceu como marco jurídico de regulação da concessão de patentes de invenção no Brasil mesmo depois da independência, ocorrida em 1822.

A primeira Constituição do Brasil, outorgada pelo Imperador D. Pedro I, em 25 de março de 1824, contempla a “Proteção de Direitos dos Inventores”, conforme se verifica nos seguintes dispositivos:

Art. 179 A inviolabilidade dos Direitos Cívicos e Políticos dos Cidadãos Brasileiros, que tem por base a liberdade, a segurança individual e a propriedade, é garantida pela Constituição do Império, pela maneira seguinte.

[...]

XXVI Os inventores terão a propriedade das suas descobertas, ou das suas produções. A Lei lhes assegurará um privilégio exclusivo temporário, ou lhes remunerará em ressarcimento da perda, que hajam de sofrer pela vulgarização.

Em 28 de agosto de 1830, durante o Primeiro Reinado, foi promulgada a primeira “Lei de Privilégios Industriais”, que continha, entre outros, os seguintes dispositivos:

Art. 1º A Lei assegura ao descobridor, ou inventor, de uma indústria útil a propriedade e o uso exclusivo da sua descoberta ou invenção.

Art. 4º O direito do descobridor, ou inventor, será firmado por uma patente, concedida gratuitamente, pagando só o selo e o feito; e para consegui-la:

1º Mostrará por escrito que a indústria, a que se refere, é da sua própria invenção ou descoberta;

---

<sup>1</sup> Assim como em outras monarquias europeias, a concessão de privilégios a inventores em Portugal era uma prática adotada pelo menos desde o século XV, como uma prerrogativa régia não regulada por lei.

2º Depositará no Arquivo Público uma exata e fiel exposição dos meios e processos de que se serviu, com planos, desenhos ou modelos, que os esclareça, e sem eles, se não puder ilustrar exatamente a matéria.

Art. 5º As patentes se concederão segundo a qualidade da descoberta ou invenção, por espaço de cinco até vinte anos; maior prazo só poderá ser concedido por lei.

Em 14 de outubro de 1882 foi promulgada uma nova “Lei de Patentes”, a Lei n. 3.129, estipulando:

Art. 1º A lei garante pela concessão de uma patente ao autor de qualquer invenção ou descoberta a sua propriedade e uso exclusivo.

§ 1º Constituem invenção ou descoberta para os efeitos desta lei:

1º A invenção de novos produtos industriais;

2º A invenção de novos meios ou a aplicação nova de meios conhecidos para se obter um produto ou resultado industrial;

3º O melhoramento de invenção já privilegiada, se tornar mais fácil o fabrico do produto ou uso do invento privilegiado, ou se lhe aumentar a utilidade.

Entendem-se por novos os produtos, meios, aplicações e melhoramentos industriais que até ao pedido da patente não tiverem sido, dentro ou fora do Império, empregados ou usados, nem se acharem descritos ou publicados de modo que possam ser empregados ou usados.

§ 2º Não podem ser objeto de patente as invenções:

1º Contrárias à lei ou à moral;

2º Ofensivas da segurança pública;

3º Nocivas à saúde pública;

4º As que não oferecerem resultado prático industrial.

§ 3º A patente será concedida pelo Poder Executivo, depois de preenchidas as formalidades prescritas nesta lei e em seus regulamentos.

§ 4º O privilégio exclusivo da invenção principal só vigorará até 15 anos, e o do melhoramento da invenção concedido ao seu autor terminará ao mesmo tempo que aquele. Se durante o privilégio, a necessidade ou utilidade pública exigir a vulgarização da invenção, ou o seu uso exclusivo pelo Estado, poderá ser desapropriada a patente, mediante as formalidades legais.

§ 5º A patente é transmissível por qualquer dos modos de cessão ou transferência a admitidos em direito.

Art. 2º Os inventores privilegiados em outras nações poderão obter a confirmação de seus direitos no Império, contanto que preencham as formalidades e condições desta lei e observem as mais disposições em vigor aplicáveis ao caso.

A Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, assinada em Paris em 20 de março de 1883, foi o primeiro acordo internacional referente à Propriedade Intelectual. O Brasil foi um dos primeiros onze signatários.

A convenção foi depois revista em:

- Bruxelas, em 14 de dezembro de 1900;
- Washington, em 2 de junho de 1911;
- Haia, em 6 de novembro de 1925;
- Londres, em 2 de junho de 1934;
- Lisboa, em 31 de outubro de 1958; e
- Estocolmo, em 14 de julho de 1967.

Esta última versão se encontra em vigor, conforme, entre outros, os seguintes dispositivos:

#### Artigo 1

1. Os países a que se aplica a presente Convenção todos constituem-se em União para a proteção da propriedade industrial.
2. A proteção da propriedade industrial tem por objeto as patentes de invenção, os modelos de utilidade, os desenhos ou modelos industriais, as marcas de fábrica ou de comércio, as marcas de serviço, o nome comercial e as indicações de proveniência ou denominações de origem, bem como a repressão da concorrência desleal.
3. A propriedade industrial entende-se na mais ampla acepção e aplica-se não só à indústria e ao comércio propriamente ditos, mas também às indústrias agrícolas e extrativas e a todos os produtos manufaturados ou naturais, por exemplo: vinhos, cereais, tabaco em folha, frutas, animais, minérios, água mineral, cervejas, flores, farinhas.
4. Entre as patentes de invenção compreendem-se as diversas espécies de patentes industriais admitidas nas legislações dos países da União, tais como patentes de importação, patentes de aperfeiçoamento, patentes e certificados de adição etc.

## ***A criação do INPI***

O Brasil foi dos primeiros signatários da Convenção de Paris, entretanto apenas em 1970 criou o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), pela Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970, que estabelece:

Art.1º Fica criado o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal, vinculada ao Ministério da Indústria e Comércio, com sede e foro no Distrito Federal.

Parágrafo único. O Instituto gozará dos privilégios da União no que se refere ao patrimônio, à renda e aos serviços vinculados às suas finalidades essenciais ou delas decorrentes.

Art. 2º O INPI tem por finalidade principal executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a propriedade industrial, tendo em vista a sua função social, econômica, jurídica e técnica, bem como pronunciar-se quanto à conveniência de assinatura, ratificação e denúncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre propriedade industrial. (Redação dada pela Lei n. 9.279, de 1996.)

Outros detalhes sobre Propriedade Intelectual (PI) serão abordados no capítulo 15.

## **2. Ações estratégicas de capacitação científica e tecnológica**

### ***Criação das primeiras universidades***

As primeiras instituições de ensino superior foram criadas no Brasil no início do século XIX, em 1808, após a transferência da corte portuguesa, com o objetivo

primordial de preparar quadros profissionais para desempenhar diferentes funções na corte.

Enquanto nas colônias hispânicas da América Latina as primeiras universidades datam do século XVI, no Brasil elas levaram mais de três séculos para serem introduzidas, embora o ensino de nível superior tenha tido início em espaços religiosos na segunda metade do século XVI.

É importante lembrar que a educação no Brasil tinha como objetivo a catequização, iniciada em 1549 quando os membros da Companhia de Jesus desembarcaram na Bahia e, sob a coordenação do Padre Manoel da Nóbrega, deram início às atividades educacionais visando à conversão dos indígenas à fé cristã (Neves, 2014).

Em 17 de dezembro de 1792, foi instalada na cidade do Rio de Janeiro a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho do Rio de Janeiro, na sequência da criação da Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho, instituída em Lisboa por D. Maria I, em 1790.

A Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho do Rio de Janeiro reformou e deu continuidade à anterior Aula do Terço de Artilharia do Rio de Janeiro, tendo funcionado até a instituição da Academia Real Militar que a substituiu e deu continuidade às suas atividades absorvendo os seus alunos. A Academia Real Militar foi criada por D. Rodrigo de Sousa Coutinho, Conde de Linhares, em 4 de dezembro de 1810, a instâncias do Príncipe Regente D. João VI (Araújo, 2023).

No final do Império (1889) o Brasil contava com seis escolas de nível superior, voltadas para a formação de juristas, médicos e engenheiros. Em 1900 eram 24 e em 1930 eram uma centena de escolas, sendo várias delas instituições privadas criadas por iniciativa confessional católica.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) é a primeira universidade criada pelo Governo Federal, em 1920, mas algumas unidades que a constituem já estavam funcionando, como a Escola Politécnica, fundada em 1792, considerada a sétima escola de Engenharia mais antiga do mundo e a primeira das Américas. No início, a UFRJ era chamada Universidade do Rio de Janeiro e reunia a Escola Politécnica, a Faculdade Nacional de Medicina, criada em 1808, e a Faculdade Nacional de Direito, criada em 1891.

Até o início da década de 1930, o ensino superior no Brasil era constituído por escolas isoladas de cunho profissionalizante, contando com cerca de 30 mil alunos. A pesquisa científica era realizada nos institutos de pesquisa que, em geral, não possuíam vínculo acadêmico com o sistema de ensino superior existente.

O Ministério da Educação foi criado em 14 de novembro de 1930 com o nome de Ministério da Educação e Saúde Pública, como um dos primeiros atos do Governo Provisório de Getúlio Vargas.

Em 1931, o Governo Provisório sancionou decretos organizando o ensino secundário e as universidades brasileiras, o que ficou conhecido como “Reforma Francisco Campos”.

As primeiras universidades brasileiras surgiram em meados da década de 1930, merecendo destaque a criação da Universidade de São Paulo (USP), em 1934; a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 1934; e a Universidade do Distrito Federal (UDF), em 1935, que teve curta duração por ter sido dissolvida pelo Governo Federal que a integrou à Universidade do Rio de Janeiro.

A primeira universidade católica foi a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), criada em 1940. Entre 1946 e 1960 foram criadas 18 instituições públicas de ensino superior e dez privadas, quando a matrícula atingiu 93 mil alunos, dos quais mais da metade eram absorvidos pelo setor público.

Até os anos 1960, a missão primária das universidades era o ensino. As universidades brasileiras só incorporaram a pesquisa como uma segunda missão uma década após o início do processo de industrialização.

Em decorrência da industrialização do país após a Segunda Guerra Mundial, aprofundada na década de 1960, consolidou-se a percepção da necessidade de formar quadros profissionais com formação universitária para fazer face ao processo de desenvolvimento econômico. Em meados dessa década, o Governo Federal iniciou um processo de construção de uma rede de universidades federais, públicas e gratuitas, contemplando praticamente todos os Estados da Federação. Em 1965 o número de matrículas atingiu 352 mil estudantes, dos quais 56% no setor público (Neves, 2014).

### ***Criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)***

A ideia da criação de um conselho nacional de pesquisa remonta ao período pós-Segunda Guerra Mundial, em decorrência, dentre outros fatores, do reconhecimento da importância bélica da ciência e da tecnologia, principalmente depois do desenvolvimento da bomba atômica. O então representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da recém-criada Organização das Nações Unidas (ONU), Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, propôs ao Governo a formação de um conselho nacional de pesquisa.

Depois de muitos debates, finalmente em 15 de janeiro de 1951 foi sancionada a lei de criação do Conselho Nacional de Pesquisa, como autarquia vinculada à Presidência da República. A Lei n. 1.310, de 15/1/1951, foi chamada por Álvaro Alberto de “Lei Áurea da Pesquisa no Brasil”. Dentre suas finalidades estava a de “promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras”. Embora o objetivo fosse o de promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento, seu interesse especial estava no campo da física nuclear, razão pela qual coube ao CNPq “incentivar a pesquisa e a prospecção das reservas existentes, no Brasil, de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica”. Por essa característica

estratégica, que envolve interesses de soberania nacional, o CNPq ficou inicialmente subordinado à Presidência da República.<sup>2</sup>

Formar recursos humanos qualificados para a pesquisa foi a estratégia inicial de ação do CNPq, complementada pelo fomento de projetos dos pesquisadores de reconhecida competência. Sua primeira grande linha de atuação foi o fomento em ciência e tecnologia, promovendo o desenvolvimento científico e tecnológico, por meio de: a) concessão de bolsas de estudo para formação e aperfeiçoamento de pesquisadores; b) apoio à realização de reuniões científicas nacionais e internacionais; e c) apoio ao intercâmbio científico no país e no exterior.

Em 1964, o CNPq teve seu estatuto alterado para incorporar a formulação da política científica e tecnológica nacional em conjunto com outras instituições do país. Nesse ano, a lei de criação do CNPq foi alterada por meio da Lei n. 4.533, de 8/12/1964, passando a abranger o papel de formulador da política científico-tecnológica nacional e atuar em conjunto com os ministérios para resolução dos assuntos relacionados à área científica, ampliando, desse modo, sua área de competência.

Em 1969 foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), resultando, desde então, num importante reforço às atividades de implantação de infraestrutura de pesquisa, tornando-se uma fonte substancial para o desenvolvimento de ciência e tecnologia no país.

Na década de 1970, o CNPq passou a ser o órgão central do chamado Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, cujo objetivo era consolidar programas e projetos, bem como incentivar a pesquisa no setor privado e nas chamadas empresas de economia mista. Em julho de 1973 é aprovado o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), que passou a orientar um sistema integrado por todas as instituições de pesquisas científicas e tecnológicas, formalizado em 1975 como o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT).

Por meio da Lei n. 6.129, de 6/11/1974, o Conselho Nacional de Pesquisas foi transformado em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, mantendo a sigla CNPq já consolidada no país, mas alterando a logomarca. Também foi alterada sua personalidade jurídica, passando de autarquia para fundação de direito privado, para garantir maior agilidade operacional. Em termos de sua vinculação institucional, com a criação da Secretaria de Planejamento da Presidência da República (Seplan), o CNPq passou a vincular-se diretamente a ela.

Com a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1985 (o que será detalhado no capítulo 4), o CNPq passou a ser vinculado a esse órgão, que se tornou o centro do planejamento estratégico da ciência e tecnologia no Brasil, ampliando ainda mais suas áreas de competência, integrando o patrimônio científico e tecnológico e seu desenvolvimento; a definição da Política Nacional de Ciência e Tecnologia; a coordenação de políticas setoriais; a política nacional de

---

<sup>2</sup> Informações disponíveis em: <<https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/historico>>. Acesso em: 23/10/2023.

pesquisa, desenvolvimento, produção e aplicação de novos materiais e serviços de alta tecnologia.

Importante mencionar os instrumentos criados pelo CNPq para fomentar as atividades de ciência e tecnologia no país, dos quais a Plataforma Lattes e o Diretório dos Grupos de Pesquisa desempenham um papel fundamental na avaliação, acompanhamento e direcionamento para políticas e diretrizes de incentivo à pesquisa.

Igualmente relevante para a ciência e tecnologia no Brasil foi a criação de institutos especializados de pesquisa,<sup>3</sup> vinculados inicialmente ao CNPq, mas que desde 2000 foram transferidos para o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

### ***Expansão das funções das universidades e criação do sistema nacional de pós-graduação***

#### **Criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**

Para atender às necessidades de aperfeiçoamento e capacitação de recursos humanos no Brasil, foi criada, em 11 de julho de 1951, a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (atual CAPES), que veio complementar o papel desempenhado pelo CNPq, garantindo recursos específicos de formação de cientistas e pesquisadores no ambiente acadêmico.

Sua elaboração se deu como resultado de uma comissão instituída pelo Decreto 29.741/51, de 11/7/1951, composta por representantes de diferentes órgãos do Governo e entidades privadas, liderada pelo então ministro da Educação e Saúde, Ernesto Simões Filho, e tendo como secretário-geral, o professor Anísio Spínola Teixeira.

Iniciou oficialmente seus trabalhos em 1952, avaliando pedidos de auxílios e bolsas, tendo sido concedidas 54 bolsas em 1953 e 194 no ano seguinte. Passou a ser subordinada diretamente à Presidência da República de 1961 a 1964, quando então retornou à administração do Ministério da Educação e Cultura (MEC), sob nova direção e na condição de Coordenação.

A institucionalização da pós-graduação *stricto sensu*, por meio do ensino de mestrado e doutorado no Brasil se deu em 1965, com sua regulamentação e o estabelecimento de conceitos e bases legais publicados no Parecer n. 977/65, elaborado por Newton Sucupira. Nesse ano, foram já classificados 27 cursos de mestrado e 11 programas de doutorado, totalizando 38 no país.

---

<sup>3</sup> São eles: Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA); Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA); Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF); Observatório Nacional (ON); Centro de Tecnologia Mineral (CETEM); Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC); Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST); Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA); Instituto de Desenvolvimento Sustentável (IDS).

A partir desta regulamentação e com a reformulação das políticas setoriais, principalmente de ensino superior e de ciência e tecnologia, a CAPES ganhou novas atribuições, além de um orçamento próprio. Com isso, suas ações se multiplicaram e a instituição passou a trabalhar também com a qualificação dos professores das universidades brasileiras.

Em 1981, com a elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG), a CAPES se tornou uma Agência Executiva do Ministério da Educação e Cultura junto ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, cabendo-lhe elaborar, avaliar, acompanhar e coordenar as atividades relativas ao ensino superior. O surgimento do Programa de Acompanhamento e Avaliação, além de contribuir para a criação de mecanismos efetivos de controle de qualidade, aprofundou sua relação com a comunidade científica e acadêmica.

Depois de ser extinta em 1990, a medida foi revertida com o apoio do Ministério da Educação. A instituição foi recriada em menos de um mês, tornando-se uma fundação pública, o que lhe conferiu novo vigor e propiciou uma reestruturação. Isso a fortaleceu como instituição responsável pelo acompanhamento e avaliação dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros. Naquele ano, o sistema de pós-graduação ultrapassou a marca dos mil cursos de mestrado e mais de 600 de doutorado, com 60 mil alunos.

Desde 2007, além de coordenar o Sistema Nacional de Pós-Graduação brasileiro, a CAPES passou também a induzir e a fomentar a formação inicial e continuada de professores para a educação básica.

#### Criação da Financiadora de Estudos de Projetos (Finep)<sup>4</sup>

Em 24 de julho de 1967, foi criada a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), por meio do Decreto-Lei n. 61.056, como empresa pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, com o objetivo de financiar a elaboração de estudos de projetos e programas de desenvolvimento econômico, como sucessora do Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado pelo Decreto n. 55.820, de 8 de março de 1965.

Em 31 de julho de 1969, através do Decreto-Lei n. 0719, é criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), no âmbito do Ministério do Planejamento, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente para implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT).

Em 1971, a Finep se torna a Secretaria Executiva do FNDCT e passa a operar duas linhas distintas: uma de crédito, voltada ao pré-investimento, e outra de recursos não reembolsáveis, para programas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico.

---

<sup>4</sup> Informações disponíveis em: <<http://www.finep.gov.br/a-finep-externo/historico>>. Acesso em: 30/10/2023.

A partir de então, a Finep passa a atuar em toda a cadeia de pré-investimento, apoiando estudos e projetos, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, formação de recursos humanos de alto nível e sua absorção no mercado de trabalho nacional, até a aplicação das tecnologias no aparato produtivo.

Em 1984, é criado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), com recursos do Banco Mundial e do Governo brasileiro. O PADCT é voltado para apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico em universidades e centros de pesquisas, operando por meio de comitês e editais. A Finep foi o seu agente financeiro e o PADCT operou até 2000, quando foi extinto.

A Finep passou a ser vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1985, associação que se mantém até os dias de hoje (2024).

### **3. Caminhos da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) no Brasil**

#### ***Programas governamentais de incentivo e apoio à pesquisa e desenvolvimento***

Em 1968, a Lei n. 5.540/68 introduziu a missão de pesquisa nas universidades e o Governo estabeleceu a base institucional para a infraestrutura de pesquisa (Maculan e Mello, 2009). Instituiu-se o sistema nacional de pós-graduação em 1975. Esse sistema possibilitou atrair os mais talentosos pesquisadores e prover recursos públicos (Schwartzman, 1979). Indubitavelmente, a institucionalização dos estudos de pós-graduação foi um importante marco, não apenas pela facilitação do acesso de um grande número de profissionais a programas nos níveis de mestrado e doutorado, mas também pela consolidação de programas de pesquisa que davam suporte às atividades de pós-graduação (Ritter dos Santos, 1993). Foi um período de grande investimento no desenvolvimento científico e tecnológico pelo Governo brasileiro, fomentando o estabelecimento de uma capacidade de pesquisa que em muitas instituições era equivalente à dos países desenvolvidos. Entretanto, ao mesmo tempo em que se promovia o desenvolvimento de uma base de pesquisa nacional, o Governo, ao invés de estimular a absorção do conhecimento gerado, estimulava as empresas nacionais a importar tecnologia do exterior, dando pouca atenção às necessidades de inovação do setor produtivo (Moraes e Stal, 1993).

O Governo liderou o desenvolvimento nas áreas industrial e de pesquisa, mas não promoveu a adequada integração da ciência e tecnologia ao processo produtivo do país. A falta de coordenação entre as políticas governamentais de ciência e tecnologia e o sistema produtivo produziu uma brecha entre os investimentos em ciência e tecnologia e as demandas por inovação pelo setor privado. Isso se caracterizou por uma concentração de investimentos públicos em ciência e pouco investimento do setor privado em desenvolvimento tecnológico (Chiarello, 2000).

Os anos 1980 foram caracterizados por uma forte instabilidade política e econômico-financeira, que levou a um declínio nos dispêndios governamentais em ciência e tecnologia. As agências de inovação brasileiras perderam sua capacidade de implementar políticas públicas devido às altas taxas de inflação, que também produziram uma queda nos investimentos do setor industrial privado (Maculan e Mello, 2009).

Esse quadro de constante instabilidade produziu efeitos negativos no incipiente sistema de ciência e tecnologia brasileiro, dificultando a promoção do desenvolvimento tecnológico do país. Apesar de reconhecer o mérito de muitas iniciativas bem-sucedidas do Governo brasileiro em busca do desenvolvimento tecnológico autônomo (Stal, 1997), a falta de coordenação entre governo, indústria e universidades resultou na interrupção de importantes programas nacionais. É o caso dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), idealizados em 1981 e implementados pelo CNPq, a partir de ações para estreitar os vínculos entre a academia e a indústria:

Os NITs eram pequenas equipes (duas a cinco pessoas), localizadas em universidades ou institutos de pesquisa, e tinham como objetivo específico promover a articulação entre a demanda do mercado e a oferta real e potencial de P&D, atuando como indutores de inovação tecnológica. A equipe do NIT pertencia à instituição, devendo atuar permanentemente como promotora da inovação tecnológica (Stal, 1997, p. 34).

Provavelmente inspirado e influenciado pela Lei Bayh-Dole, esse programa foi uma proposta bastante inovadora, se comparado com iniciativas semelhantes de países desenvolvidos. Considerando o período em que foi concebido e colocado em prática, o programa foi muito bem desenvolvido em termos das atividades planejadas. Apesar dos esforços do Governo, o projeto teve uma vida muito curta e foi interrompido no final dos anos 1980. Apenas alguns NITs foram incorporados às suas instituições de acolhimento. Não havia um ambiente nacional adequado ou mesmo maturidade suficiente na academia, na indústria ou no Governo para colocar em prática essas ideias inovadoras e realizá-las com sucesso. Foi um caso típico de “ideias certas, no lugar e hora errados”. Por outro lado, vale ressaltar que houve um resultado positivo na medida em que os NITs difundiram a ideia de inovação tecnológica em todas as instituições, fazendo com que os vínculos com a indústria prosperassem em várias delas (Stal, 1997).

Também, influenciados pelo que ocorria nos Estados Unidos da América após a implementação da Lei Bayh-Dole, em 1980, alguns países latino-americanos começaram a colocar em prática ações que visavam promover a articulação entre universidades, indústrias e governo. Para chegar ao domínio da tecnologia foi necessário desenvolver a capacidade individual. Nesse período, muitos centros públicos de pesquisa foram criados em vários países da América Latina, incluindo o Brasil, fortalecendo assim o papel da pesquisa nas instituições acadêmicas.

A intensificação das relações universidade-indústria-governo promoveu a criação de muitos programas de formação e cursos de pós-graduação em gestão da

inovação. Exemplos desses programas foram realizados no Brasil pela Universidade de São Paulo, Universidade de Campinas, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, entre outras instituições de ensino. O objetivo desses cursos e programas era formar profissionais em gestão da inovação para atuarem em indústrias e universidades que, naquela época, começavam a criar seus escritórios de transferência de tecnologia.

Na década de 1990, ainda, foi criado o programa Finep-TEC liderado pela Finep, a Agência Brasileira de Inovação, com o objetivo de incentivar a cooperação entre universidades e empresas por meio de projetos conjuntos de P&D. Essa iniciativa foi apoiada pelo Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI), Lei n. 8.661/93, que instituiu incentivos fiscais para fomentar a inovação nas empresas. O excesso de garantias exigidas pela Finep para que as empresas tivessem acesso aos financiamentos foi um dos motivos apontados pelos técnicos para a baixa demanda que contribuiu para a descontinuidade do programa (Stal, 1997). O resultado positivo do projeto Finep-TEC foi a criação de escritórios de transferência de tecnologia nas universidades participantes. Em algumas universidades, essas instâncias permaneceram ativas e foram reforçadas por novas políticas governamentais, conforme será descrito mais adiante.

### ***Criação e implementação dos Fundos Setoriais***

No final da década de 1990, a incorporação das funções de desenvolvimento econômico e social na missão institucional das universidades (Etzkowitz, 1996) foi explicitamente reconhecida pelo Governo brasileiro com a introdução de novas formas de financiamento à pesquisa por meio de Fundos Setoriais, com o objetivo de proporcionar maior estabilidade ao financiamento público das atividades de ciência, tecnologia e inovação no país (Araújo et al., 2010). A busca pela aplicação concreta dos resultados na produção industrial tornou-se regra (Maculan e Mello, 2009), como forma de fortalecer o sistema nacional de inovação e promover maior sinergia entre universidades e indústria.

Em 1998, foi criado o primeiro Fundo Setorial, o CT-Petro, no âmbito do FNDCT, pelo Decreto n. 2.851, de 30/11/98, que regulamentou a Lei n. 9.478, de 6/8/97.

O modelo dos Fundos Setoriais promove a articulação institucional da Finep e da área de ciência e tecnologia com outras áreas de governo – ministérios, instituições e agências a eles relacionadas – e com os segmentos acadêmico e empresarial em torno do setor/área/tema que, em geral, dá nome ao fundo.

Assim é que, em 2000, são criados os seguintes Fundos Setoriais: CT Energia (Lei n. 9.991, de 24/7/2000); CT Transportes (Lei n. 9.992, de 24/7/2000); CT Hidro e CT Mineral (Lei n. 9.993, de 24/7/2000); CT Espacial (Lei n. 9.994, de 24/7/2000). A Lei n. 10.052, de 28/11/2000 cria o Fundo de Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel), não vinculado ao FNDCT. É também lançado o Projeto Inovar, com o objetivo de apoiar as empresas inovadoras através de um programa estruturado de capital de risco.

No ano seguinte são criados os seguintes Fundos Setoriais: CT Info, setor de informática (Lei n. 10.176, de 11/1/2001); CT Infra, para a modernização da infraestrutura de pesquisa em instituições oficiais de ensino e pesquisa (Lei n. 10.197, de 14/2/2001); CT Aero – setor aeronáutico, CT Agro – setor de agronegócios, CT Biotec – área de biotecnologia, CT Saúde – setor de saúde, Fundo Verde e Amarelo – destinados a apoiar projetos de integração universidade/empresa e de estímulo à ampliação dos gastos de P&D por parte de empresas brasileiras, bem como de apoio a programas que reforcem a cultura empreendedora e os investimentos de risco no país (Lei n. 10.332, de 19/12/2001).

Na sequência, em 2004, são criados os seguintes Fundos: CT Amazônia e CT Aquaviário. É estabelecido o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais e aprovada a Lei da Inovação n. 10.973/2004, regulamentada pelo Decreto n. 55.633/2005, que, entre outras coisas, institui a Subvenção Econômica.

Para as universidades, a introdução dos Fundos Setoriais trouxe algumas mudanças, tais como:

- inserção das interações universidade-empresa na agenda de pesquisa universitária;
- reorientação do foco da pesquisa: a pesquisa orientada pela curiosidade foi abrindo espaço para a pesquisa orientada para o mercado;
- ajuste na gestão da pesquisa acadêmica: a maior competição por recursos por meio de editais obrigou as universidades a qualificarem suas estruturas internas de gestão da pesquisa, institucionalizando a apresentação de propostas que antes eram feitas por pesquisadores individuais;
- melhoria da qualidade das propostas de P&D submetidas por instituições acadêmicas às agências financiadoras, e
- estabilidade no financiamento de P&D.

Com base na análise do impacto desses fundos nos insumos e produtos da P&D das empresas industriais no Brasil, durante o período compreendido entre 2001 e 2006, pode-se observar um desempenho positivo no número de empregados e um impacto marginalmente significativo nas exportações de alta tecnologia pelas empresas, após quatro anos da implementação dos Fundos Setoriais. Uma análise complementar dos diferentes instrumentos que constituem os Fundos Setoriais sugere que a maior parte do impacto observado no esforço tecnológico pode estar associado ao crédito em condições favoráveis (Araújo et al., 2010).

Em relação à efetividade dos Fundos Setoriais na academia, outro estudo realizado por Kannebley Jr. e Carolo avaliou o impacto na produtividade científica de pesquisadores acadêmicos envolvidos em projetos de pesquisa financiados por Fundos Setoriais. Os autores reuniram dados sobre o desempenho dos pesquisadores brasileiros e suas relações com os Fundos Setoriais no período de 2000 a 2008. As evidências obtidas mostram um impacto geral positivo na produtividade científica dos pesquisadores na amostra. O impacto global de uma política de financiamento com Fundos Setoriais levou a um aumento de 5,61% a 10,1% nos estudos de pesquisadores acadêmicos no período (Kannebley Jr. e Carolo, 2010).

## ***Novo arcabouço legal para Propriedade Intelectual (PI)***

Em 1994, o Brasil ratificou o TRIPs (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – em português: Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio) um tratado internacional, integrante do conjunto de acordos assinados no encerramento da Rodada Uruguai que criou a Organização Mundial do Comércio (OMC). As ratificações do TRIPs foram um requerimento compulsório para filiação dos países à OMC, visando obter acesso fácil aos inúmeros mercados internacionais abertos por ela. Entretanto, isso os obrigou a decretar as rigorosas leis estipuladas pelo TRIPs, razão pela qual este se tornou o mais importante instrumento multilateral para a globalização das leis de propriedade intelectual.

Para se adequar aos requisitos do TRIPs, o Brasil editou um novo arcabouço legal referente à proteção da propriedade intelectual, a saber: Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996, de proteção da propriedade industrial; Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, da proteção de direitos de autor e conexos; Lei n. 9.609, de 18 de fevereiro de 1998, de proteção da propriedade intelectual de programas de computador (*software*) e sua comercialização.

O conjunto de medidas implementadas no Brasil no final da década de 1990 refletiu uma nova ordem econômica internacional, de maior abertura e competitividade comercial, e resultou em novas leis reguladoras do comércio internacional, em particular da proteção da propriedade intelectual. Nas universidades, a prática levou a novas formas de inovar e promover a transferência de tecnologia e gerenciar a inovação por meio de novas estruturas, como escritórios de transferência de tecnologia, incubadoras e parques tecnológicos, exigindo “uma grande transformação no *ethos* universitário e competências não acadêmicas adicionais” (Maculan e Mello, 2009).

Uma das novas competências referia-se à gestão da propriedade intelectual, cada vez mais estimulada na academia. Nas empresas, a geração de tecnologia era voltada para a inovação, mais valorizada e reconhecida como um importante diferencial competitivo. As alianças estratégicas foram cada vez mais adotadas e difundidas entre as empresas para garantir maior eficiência no relacionamento com o mercado. Nesse contexto de mudança, o Governo brasileiro implementou novas leis e programas que foram colocados em prática com o objetivo de criar um ambiente propício ao estímulo à inovação.

## ***Estímulo à inovação no ambiente produtivo e de Ciência e Tecnologia (C&T)***

Até a década de 1990, a percepção do papel das universidades e instituições de pesquisa no processo de inovação era muito difusa e não havia uma compreensão objetiva sobre ele. Consequentemente, a interação entre universidades e empresas não havia sido incluída nas agendas universitárias e era até considerada uma atividade “marginal”, não prevista em políticas ou processos institucionais, mas que

surgiu informalmente e sem acompanhamento institucional (Ritter dos Santos, 2015). Como resultado dessa informalidade, as estatísticas sobre as atividades de cooperação entre universidades e indústria eram inadequadas ou mesmo inexistentes e, sem coleta sistemática de dados, qualquer diagnóstico ou planejamento de programas específicos eram dificultados. Por outro lado, a atividade de pesquisa realizada nas universidades em parceria com empresas (pesquisa conjunta) tinha mais valor *per se* do que a preocupação em gerar um resultado pelo qual a indústria pudesse criar um novo produto ou serviço para o mercado. Para o pesquisador, o mais importante era a publicação de seu artigo e o envolvimento de um maior número de alunos no processo de pesquisa.

Não havia preocupação com a proteção da propriedade intelectual, porque as universidades não possuíam instrumentos para isso e também porque as entidades governamentais que avaliavam a produção dos professores não consideravam os direitos de propriedade intelectual uma conquista acadêmica importante na carreira de um pesquisador. Assim, quando a pesquisa resultava em um produto passível de proteção, via de regra era a empresa parceira que registrava a patente, na maioria dos casos ignorando a universidade como coproprietária (Ritter dos Santos e Mello, 2009).

De um ponto de vista mais amplo, no Brasil não havia regulamentação específica para transferência de tecnologia, o que resultava em dificuldades adicionais quando surgia uma oportunidade, criando uma situação de insegurança para o gestor de transferência de tecnologia. Consequentemente, a busca de soluções para os problemas causados por essas ambiguidades levou a uma atuação independente e, em geral, individualizada para evitar obstáculos durante o processo. Nesse cenário, a gestão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia foi organizada sem um modelo definido. A implementação de novas leis de propriedade intelectual e de novos programas governamentais definiram um novo cenário no contexto nacional de promoção da inovação tecnológica.

## 4. Marco jurídico-legal para a inovação

### *Lei da Inovação Tecnológica e leis complementares*

A entrada em vigor da Lei de Incentivo à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica no Ambiente Produtivo, Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da Inovação, tornou-se um dos marcos mais importantes para promover a inovação tecnológica no Brasil e realinhar as universidades com a economia do conhecimento. O seu principal objetivo é o alcance da autonomia tecnológica nacional e do desenvolvimento industrial, com ênfase na inovação e na proteção da propriedade intelectual.

A lei foi concebida para fornecer incentivos à pesquisa e inovação e abrange dispositivos importantes, tais como acordos de cooperação entre instituições de ciência e tecnologia e organizações empresariais, compartilhamento de laboratórios,

incubação de pequenas empresas em Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), prestação de serviços de pesquisa e desenvolvimento para empresas industriais, criação de escritórios de transferência de tecnologia (NIT), responsáveis pela proteção da propriedade intelectual e transferência ou licenciamento de tecnologia, bem como a participação dos pesquisadores nos ganhos econômicos oriundos da comercialização de suas invenções e no patrocínio de empresas inovadoras (Maculan e Mello, 2009).

No que diz respeito às universidades e instituições públicas de pesquisa, a obrigação legal de possuir um NIT destinado a realizar a gestão da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação exigida por essa Lei foi a base para a mudança dentro dessas instituições. Houve um período de quatro anos entre a finalização do Projeto de Lei, em 2000, em cuja elaboração muitos dos coautores deste livro participaram, a partir de 1998, e a promulgação da Lei n. 10.973, em 2004, em razão de mudança de governo e a conscientização do poder legislativo sobre a importância do tema para o desenvolvimento tecnológico do país, sendo importante salientar que antes da promulgação dessa lei era inviável a parceria público-privada, até mesmo para uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

### **Subvenção econômica às empresas**

Em 2006, o Governo Federal implementou pela primeira vez a subvenção econômica às empresas. Foi sustentado pela aprovação e regulamentação da Lei da Inovação Tecnológica (n. 10.973/2004) e da Lei do Bem (n. 11.196/2005). Desde então, dois tipos de subvenção econômica estão à disposição das empresas: um está relacionado com a Lei da Inovação Tecnológica, que pretende cobrir os custos de financiamento de atividades de inovação, incluindo pessoal, matérias-primas, serviços externos, depósito e manutenção de patentes, bem como outras despesas com a manutenção e adequação de imóveis (bens imobiliários), para o destino específico da inovação; o outro está relacionado à Lei do Bem, que se destina ao reembolso de parte do valor da remuneração dos pesquisadores contratados pelas empresas para a realização de pesquisa e desenvolvimento (MCT, 2010). O subsídio econômico à inovação caracteriza-se como um instrumento de concessão de recursos financeiros não reembolsáveis para empresas públicas ou privadas desenvolverem projetos estratégicos de inovação.

O objetivo desse programa é promover o desenvolvimento de produtos e processos inovadores e estabelecer medidas que fomentem a inovação e a investigação científica e tecnológica num ambiente produtivo, procurando, assim, capacitar e alcançar a autonomia tecnológica e o desenvolvimento industrial do país.

Mais detalhes sobre recursos ao fomento à inovação serão abordados no capítulo 10.

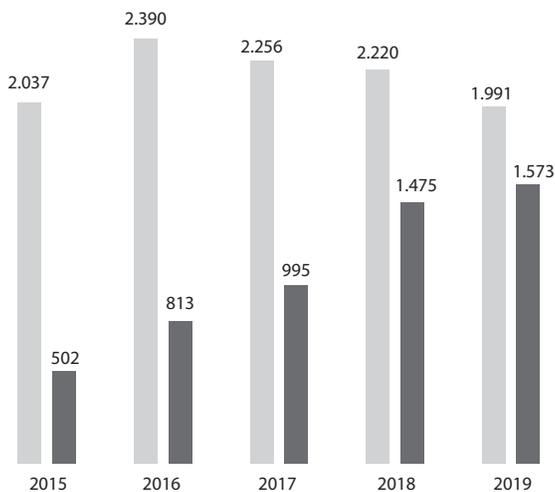
### Introdução da cultura da propriedade intelectual nas universidades brasileiras

O primeiro registro de pedido de patente depositado por uma universidade no Brasil data de 1979, quando a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) solicitou uma patente concedida em 1985. Na década de 1980, havia um número modesto de pedidos de patente depositados por universidades, com dois picos registrados: um em 1987, com 32 pedidos, e outro em 1989, com 37 pedidos. Ambos foram causados pela entrada da Universidade de Campinas (Unicamp) e da Universidade de São Paulo (USP) no Sistema de Propriedade Intelectual brasileiro como universidades com atividades sistemáticas de patenteamento (Póvoa, 2008).

Na década de 1980, a USP e a Unicamp criaram estruturas dedicadas à gestão da propriedade intelectual (PI). Em 1984, a Unicamp estabeleceu, pela primeira vez, políticas de PI por meio do Conselho Permanente de Propriedade Industrial (CPPI), cujas ações se concentraram em auxiliar cientistas no processo de depósito de pedidos de patentes no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Mecanismo semelhante foi implementado na USP em 1987, com a criação do Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Inventos (GADI). Essas ações foram colocadas em prática pelas próprias universidades, e não organizadas por entidades estaduais ou federais, e focaram mais na proteção da PI do que na comercialização de tecnologia (Ritter dos Santos e Mello, 2009). Somente no final da década de 1990, a PI adquiriu importância no cenário nacional, especialmente por causa do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPs) e do compromisso derivado de sua implementação através das leis brasileiras. Esse fato, aliado à implementação de novos programas governamentais de incentivo às parcerias universidade-indústria, marcou uma nova etapa no contexto nacional de promoção da inovação tecnológica. Entre 1996 e 1997, o número de pedidos de patentes universitárias depositados no INPI duplicou, passando de 24 depósitos em 1996 para 50 depósitos em 1997. Desde então, têm sido alcançados números cada vez mais significativos (Póvoa, 2008).

Em 2000, foi desenvolvido um projeto pelo INPI com o objetivo de aumentar a participação das universidades no sistema de propriedade industrial brasileiro, tendo sido desenvolvido um conjunto de diretrizes para a difusão da cultura da propriedade intelectual em todo o país. A partir de 2001, um número crescente de ICTs passou a integrar o sistema nacional de PI, por meio de atividades de patenteamento e transferência de tecnologia, difundindo a cultura da inovação, aumentando a consciência sobre a importância da proteção dos resultados da pesquisa e promovendo a necessidade de introduzir políticas institucionais de propriedade intelectual nas ICTs. Um dos resultados dessas medidas foi o compartilhamento de benefícios econômicos auferidos com a comercialização dos resultados das pesquisas com pesquisadores acadêmicos. Como resultado dessas ações, um maior número de universidades aderiu ao sistema: de 2000 a 2004, 47 instituições acadêmicas foram identificadas como requerentes de 784 patentes. De lá para cá, um número cada vez maior de universidades tem aderido ao sistema, como se pode observar no gráfico abaixo:

Gráfico 1.1. Evolução do número de patentes requeridas e concedidas para ICTs (2015-2019)



Fonte: Formict/MCTI

Com o uso crescente do sistema de PI, uma cultura de proteção da propriedade intelectual foi se disseminando no país, aumentando a necessidade da introdução de disciplinas de PI em cursos universitários de graduação e pós-graduação. Nessa perspectiva, inúmeros cursos de curta e longa duração têm sido desenvolvidos, com o objetivo de preparar uma massa crítica de profissionais para atuar nessa área do conhecimento. Uma análise dos programas acadêmicos dos cursos de graduação em Direito no Brasil mostrou que esse assunto é tratado como tema em disciplinas como Direito Comercial e Direito Internacional; no entanto, apenas raramente a PI é integrada às carreiras de graduação como uma disciplina específica, como deveria ser. O assunto ainda não adquiriu o destaque que o atual estágio de desenvolvimento do país exige (Ritter dos Santos, 2001).

Mais detalhes sobre Propriedade Intelectual (PI) serão abordados no capítulo 15.

### ***Lei de Incentivos Fiscais à Inovação – Lei do Bem<sup>5</sup>***

A Lei do Bem (n. 11.196/2005) teve por objetivo oferecer às empresas um incentivo para investirem em P&D por meio da dedução de parte desse investimento no montante do imposto de renda referente ao exercício.

Essa legislação visa impulsionar investimentos em inovação pelo setor privado, promovendo uma maior aproximação entre empresas e universidades e potencializando os resultados em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I). Em seu

<sup>5</sup> Informações disponíveis em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem/paginas/o-que-e-a-lei-do-bem>>. Acesso em: 30/10/2023.

Capítulo III, a lei determina a possibilidade de as empresas utilizarem incentivos fiscais, abrangendo todos os setores da economia e regiões do país. Com isso, contribui para a inovação, o desenvolvimento da capacidade técnico-produtiva das empresas e o aumento do valor agregado da produção de bens e serviços.

Os incentivos fiscais à P&D+I foram instituídos para estimular investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, quer na concepção de novos produtos, como no processo de fabricação, quer na agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique em melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou de produtividade, resultando em maior competitividade no mercado. Os benefícios visam estimular a fase de maior incerteza quanto à obtenção de resultados econômicos e financeiros pelas empresas na criação, testes, processos ou aperfeiçoamento de novos produtos (risco tecnológico).

Aplicam-se às pessoas jurídicas com regularidade fiscal, sob regime de tributação do lucro real, que desenvolvam atividades de pesquisa e de inovação tecnológica. Não são computados para fins de utilização dos incentivos os montantes alocados como recursos não reembolsáveis (subvenção econômica, por exemplo).

Dentre as vantagens da Lei do Bem, destacam-se:

1. Dedução da soma dos dispêndios de custeio nas atividades de P&D+I no cálculo do IRPJ e CSLL, nos seguintes percentuais:
  - até 60%, via exclusão;
  - mais 10%, na contratação de pesquisadores para P&D+I (incremento inferior a 5%);
  - mais 20%, na contratação de pesquisadores para P&D+I (incremento superior a 5%); e
  - mais até 20%, nos casos de patente concedida ou registro de cultivar.
2. Redução de 50% do IPI na aquisição de bens destinados à P&D+I;
3. Depreciação acelerada integral de bens novos destinados à P&D+I;
4. Amortização acelerada de bens intangíveis destinados à P&D+I; e
5. Redução a zero da alíquota do Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF) nas remessas de recursos financeiros para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas, patentes e cultivares.

### ***Lei do Bem do MEC***

A Lei do Bem do MEC (Lei n. 11.487/2007) veio alterar a Lei n. 11.196, de 21 de novembro de 2005, para incluir novo incentivo à inovação tecnológica e modificar as regras relativas à amortização acelerada para investimentos vinculados à pesquisa e ao desenvolvimento.

Por essa legislação, a pessoa jurídica pode excluir do lucro líquido, para efeito de apuração do lucro real e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL, os dispêndios efetivados em projeto de pesquisa científica

e tecnológica e de inovação tecnológica a ser executado por ICT, a que se refere o inciso V do caput do art. 2º da Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004.

Os benefícios previstos nessa Lei somente se aplicam às pessoas jurídicas sujeitas ao regime de tributação com base no lucro real. Está prevista a participação da pessoa jurídica na titularidade dos direitos sobre a criação e a propriedade industrial e intelectual gerada por um projeto, estabelecendo que esta deve corresponder à razão entre a diferença do valor despendido pela pessoa jurídica e do valor do efetivo benefício fiscal utilizado, de um lado, e o valor total do projeto, de outro, cabendo à ICT a parte remanescente.

O incentivo fiscal previsto não pode ser acumulado com o regime de incentivos fiscais à pesquisa tecnológica e à inovação tecnológica, previsto nos arts. 17 e 19 dessa Lei, nem com a dedução a que se refere o inciso II do § 2º do art. 13 da Lei n. 9.249, de 26 de dezembro de 1995, relativamente a projetos desenvolvidos pela ICT com recursos despendidos na forma do caput desse artigo.

Importante ressaltar que, devido ao excesso de controles e trâmites burocráticos previstos, o uso por empresas foi extremamente limitado.

### ***Leis estaduais de inovação***

Leis similares à Lei da Inovação estão sendo promulgadas pelos Estados da Federação Brasileira, porque a Lei promulgada pelo Governo Federal não se aplica às ICTs estaduais cujas atribuições, inclusive quanto à geração de novos conhecimentos e tecnologia que podem ser convertidos em inovação, demandam um arcabouço legal para o amparo das decisões dos gestores dessas instituições, inclusive no estabelecimento de parcerias com empresas visando ao fomento e apoio à inovação, bem como à criação de startups e empreendimentos inovadores.

### ***Marco legal de Ciência, Tecnologia e Inovação***

Após dez anos de implementação dos dispositivos da Lei da Inovação, promulgada em 2004, houve um grande trabalho de análise dos avanços e dificuldades para o alcance dos objetivos para os quais ela foi concebida, no âmbito do Congresso Nacional e com a participação da sociedade civil, em particular por meio das associações que congregam empresas inovadoras (Anpei), dos NITs (Fortec), das incubadoras, parques tecnológicos e organizações similares (Anprotec), das pequenas e médias empresas (Sebrae), entre outras. A Lei n. 13.243/2016 e o Decreto n. 9.283/2018 foram promulgados visando ao aperfeiçoamento da Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 e respectivo decreto regulamentador. Além do aperfeiçoamento do marco legal de C&T e Inovação, essa legislação obrigou as ICTs públicas a promulgar sua política de inovação visando internalizar os dispositivos legais cujo objetivo é fomentar o desenvolvimento tecnológico e a inovação no país, sendo importante acrescentar que as ICTs privadas que desejarem pleitear acesso a recursos públicos para P&D+I também são obrigadas a instituírem sua política de inovação.

## ***Lei das startups***

A Lei Complementar n. 182/2021, promulgada em 1º de junho de 2021 e regulamentada em 24 de abril de 2022, também conhecida como Marco Legal das Startups, trouxe importantes mudanças e novas regras para esse tipo de empresa, com o objetivo de aprimorar o empreendedorismo inovador no Brasil e alavancar a modernização do ambiente de negócios.

O marco é pautado no reconhecimento da inovação como vetor de desenvolvimento econômico, social e ambiental, além de incentivar a constituição de ambientes favoráveis ao exercício da atividade empresarial, bem como valorizar a segurança jurídica e de liberdade contratual. É considerado um grande avanço para a atividade econômica e tecnológica no país.

Em seu escopo normativo, o marco reconhece a importância das empresas como agentes centrais do impulso inovador no conceito do livre mercado e modernização da economia, bem como fomenta o empreendedorismo inovador como meio de promoção da produtividade econômica brasileira.<sup>6</sup>

Mais detalhes sobre a legislação sobre inovação serão apresentados no capítulo 2.

## **5. Impactos do marco jurídico-legal para o Sistema Brasileiro de Inovação**

Ao longo desta publicação haverá capítulos específicos para tratar dos impactos do marco jurídico-legal para o Sistema Brasileiro de Inovação. Portanto, a menção aos impactos que se faz aqui, nesta seção, é bastante sucinta e será objeto de análises mais profundas posteriormente.

### ***No Governo***

Pode-se afirmar que o arcabouço legal que constitui o Marco Legal da Inovação, instituído a partir de 2004 com a promulgação da Lei n. 10.973 contribuiu para o desenvolvimento tecnológico do país, porquanto antes dela era praticamente proibida a parceria das universidades e instituições públicas de pesquisa com empresas, sendo importante ressaltar que o grande investimento público em P&D e de qualificação de profissionais nos níveis de mestrado e doutorado, realizados na década de 1990, não foi convertido em desenvolvimento tecnológico para o país em razão dessas restrições. Passados vinte anos da permissão e estímulo das parcerias ICTs-Empresas e considerando que ainda resta muita insegurança jurídica quanto à aplicação desses dispositivos legais, os órgãos de assessoria e controle governamental vêm realizando um importante trabalho de análise e apoio aos tomadores de decisão para dirimir dúvidas e tornar mais efetivas essas parcerias que contribuem para a melhoria da produtividade e competitividade das empresas brasileiras.

---

<sup>6</sup> Informações disponíveis em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/10/novo-marco-legal-das-startups-e-o-desenvolvimento-da-inovacao-no-brasil>>. Acesso em 10/12/2023.

## ***Na indústria***

Considerando que a promulgação da Lei de Incentivo à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica no Ambiente Produtivo, Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, ocorreu logo após a hiperinflação, em um período em que o país estava empreendendo um grande esforço para mitigar os males decorrentes dela, as empresas necessitavam reestruturar-se para sobreviver e competir, sobretudo em âmbito internacional. O emprego de novas tecnologias, métodos de gestão ágeis e eficazes e a contratação de pessoas aptas a trabalhar nesse novo ambiente empresarial permitem afirmar que as empresas também se beneficiaram do Marco Legal de Inovação.

Entretanto, com relação à subvenção econômica a empresas, que foi um dispositivo novo no Marco Legal da Inovação,

as diretrizes adotadas pela Finep na aplicação dos recursos de subvenção, implementados de 2007 a 2009, não parecem ter contribuído para o aprofundamento de processos de P&D e inovação no setor empresarial por meio da dinamização da relação entre universidades, institutos de pesquisa e o setor produtivo nacional. Os fatores pelos quais isto ocorreu são os seguintes: 1) forte viés na aplicação dos recursos do programa de subvenção econômica, ao direcionar a maior parcela da subvenção para o apoio a projetos de pequeno porte, com baixo impacto na geração de inovações de maior conteúdo tecnológico; 2) criação de programa para microempresas (o programa Prime), que direcionou recursos de subvenção para o atendimento gerencial das empresas; 3) diminuição das oportunidades de acesso das empresas médias e grandes – que apresentam perfil inovador mais intensivo e são mais aptas à cooperação com universidades para o desenvolvimento de inovações – aos recursos de subvenção (Morais, 2011, p. 355).<sup>7</sup>

## ***Nas Instituições Científicas e Tecnológicas – ICTs***

Nas ICTs, a promulgação da Lei da Inovação, embora ainda de forma limitada, contribuiu para irrigar a P&D com recursos privados, num período em que os recursos públicos eram escassos em razão dos ajustes necessários para eliminar a memória e os procedimentos vigentes no período inflacionário. Além disso, a parceria das ICTs com empresas trouxe para o ambiente da P&D acadêmica problemas da época e a demanda de soluções inovadoras em diversos campos.

A Lei da Inovação trouxe ainda o reconhecimento do papel das ICTs no processo de inovação, reforçando a importância da interação universidade-empresa para o desenvolvimento tecnológico do país. A criação de NITs, para gerir e pôr em prática as políticas de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e de inovação, é outro marco importante que trouxe uma mudança significativa na relação das ICTs com o mercado.

A inovação nas ICTs será detalhada posteriormente, no capítulo 12.

<sup>7</sup> Informações disponíveis em: <[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3880/1/Livro-Brasil\\_em\\_desenvolvimento\\_2011\\_v\\_2.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3880/1/Livro-Brasil_em_desenvolvimento_2011_v_2.pdf)>. Acesso em: 30/10/2023.

## ***Na sociedade***

A Lei da Inovação promoveu um movimento de aproximação da comunidade acadêmica e de pesquisa da realidade empresarial, impactando a sociedade com a criação de ambientes de inovação, estimulando a criação de startups e, consequentemente novas formas de fazer negócios e de buscar fontes diversas de recursos e de investimentos. Cada vez mais, a capacitação de pessoas para as atividades-fim fez-se uma necessidade premente, já que o conhecimento se tornou o insumo mais valioso, situação diferente do que se vivia no período inflacionário em que as empresas e as pessoas obtinham maior lucro com aplicações financeiras do que em atividades produtivas. A falta de valorização do conhecimento desse período trouxe, entre as consequências, uma baixa demanda de matrículas nos cursos de Engenharia e Ciências, levando à quase extinção de alguns deles, resultando num déficit de profissionais dessas áreas, que precisa ser urgentemente recuperado para suprir as demandas do mercado.

## **Considerações finais**

O objetivo deste capítulo foi apresentar um breve histórico da inovação no país, desde as origens do sistema de ciência e tecnologia, ainda no período do Brasil colonial, até os dias de hoje.

Foi possível observar que a construção desse sistema passou por diversas etapas, desde o desenvolvimento de uma base científica e tecnológica, com a criação das universidades e dos programas de pós-graduação, até a regulamentação de instituições de apoio e fomento à pesquisa e à inovação.

Sem dúvida, o marco de referência mais evidente do período recente foi a promulgação da Lei da Inovação e seu aperfeiçoamento no Marco Legal de Inovação, que provocou uma mudança substantiva nas ICTs, em particular no ambiente de pesquisa, desenvolvimento, inovação e mesmo no ambiente produtivo do país, com impacto positivo no ambiente e objeto da P&D e na produtividade e competitividade das empresas, bem como na criação de empresas inovadoras, sobretudo nos ambientes especialmente criados para seu apoio tais como as incubadoras, parques tecnológicos, entre outros.

Considerando que o Marco Legal e os ambientes de apoio à inovação serão objeto de outros capítulos deste livro, nesta introdução foi feita apenas uma síntese destes assuntos.

## **Referências Bibliográficas**

Araújo, B. C.; Pianto, D.; De Negri, F.; Cavalcante, L. R.; Alves, P. (2010). **Impactos dos fundos setoriais nas empresas**. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/000-d9ef590a37b76a4bd99d9ac90a4ae2f7.pdf>>. Acesso em: 28/12/2010.

- Araújo, R. M. Atravessando linhas imaginárias. In: Paiva, E. F. et al. **Reescrivendo histórias do Brasil: conexões e dinâmicas internas no Centro-Norte (séculos XVIII e XIX)**. Belo Horizonte: Caravana, 2023. pp. 652-660.
- Chiarello, M. D. As plataformas tecnológicas e a promoção de parcerias para a inovação. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, maio/2000. pp. 93-102.
- Etzkowitz, H. The Triple Helix Academic-Industry Government Relations: Implications for the New York Regional Innovation Environment. In: Raymond, S. (ed.). *The Technology Link to Economic Development: Past Lessons and Future Imperatives*. **Annals of The New York Academy of Sciences**, New York, 1996. pp. 67-86.
- Gomes, L. **1808: como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a história de Portugal e do Brasil**. São Paulo: Planeta, 2007.
- Kannebley J. R.; Carolo, M. D. Uma análise do impacto dos fundos setoriais sobre a produtividade acadêmica de cientistas universitários. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ee/a/TZjNfQFLzb9sMj9dSbVNRpr/>>. Acesso em: 28/12/2010.
- Maculan, A. M.; Mello, J. M. C. University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian Economy. **Science and Public Policy**. 36(2), March, 2009, pp. 109-114.
- Moraes, R.; Stal, E. Interacción Empresa-Universidad en Brasil. In: Plonski, A. G. (org.). **Cooperación Empresa-Universidad en Iberoamerica**. São Paulo: CYTED, 1993. pp. 17-38.
- Morais, J. M. 2011. A subvenção econômica cumpre a função de estímulo à inovação e ao aumento da competitividade das empresas brasileiras? In: **Brasil em desenvolvimento 2011: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2012. 2 v.: gráfs., tabs.
- Neves, C. E. B.; Martins, C. B. Ensino superior no Brasil: uma visão abrangente. In: Martins, C. B.; Vieira, M. M. **Educação superior e os desafios no novo século: contextos e diálogos Brasil-Portugal**. Brasília: EDU-UNB, 2014.
- Póvoa, L. M. C. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. PhD Thesis. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 2008.
- Ritter dos Santos, M. E. Brazil-Country Report. In: **International Conference on Intellectual Property Education and Training: Collection of Papers**. New Delhi, India: WIPO, July 11-30, 2001. pp. 137-148.
- Ritter dos Santos, M. E. **The Formation of a National Technology Transfer Network: the Case Study of FORTEC (Brazil)**. Houston: BFW News, 2010.
- Ritter dos Santos, M. E. University Technology Transfer In Brazil. In: Powers, J.; St. John, E. P. (orgs.). **Higher education, commercialization, and university-business relationships in comparative context**. New York: AMS Press, 2015. v. 1, pp. 167-194.

- Ritter dos Santos, M. E.; Mello, J. M. C. **IPR Policy and Management at University Technology Transfer Offices in Brazil**. 7th Biennial International Conference on University, Industry and Government Linkages. CD-ROM. Glasgow, Scotland, 2009.
- Schwartzman, S. **Formação da comunidade científica no Brasil**. Rio de Janeiro/São Paulo: Finep/Companhia Editora Nacional, 1979. 481 p.
- Stal, E. **Centros de investigación cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa**. Tese apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

# Marco Legal da Inovação

*Carina C. F. L. Neves, Gesil S. A. Segundo,  
Juliana C. C. Medeiros e Leonardo A. Garnica*

*“Você não sabe se vai dar certo.  
Mas fazer o novo, investir na inovação,  
é que faz completamente a diferença.”  
Ozires Silva (criador da Embraer)*

## Introdução

Um dos pilares importantes para incentivar arranjos jurídicos voltados para a inovação tecnológica é a existência de uma legislação adequada, que acomode devidamente o contexto das contratações de tal natureza, com todas as especificidades que carregam.

Ao longo do tempo, sobremaneira nos últimos vinte anos, o Brasil vem construindo o que pode ser chamado de um novo campo do Direito, o Direito da Inovação. O Direito da Inovação é uma combinação da lógica da contratação pública ao ambiente de risco, inerente na maioria das vezes a esse tipo de negócio jurídico. De fato, nem o Direito Administrativo sozinho nem o Direito Empresarial ou Civil isoladamente são perfeitamente aderentes às características existentes nas contratações no campo da inovação tecnológica. Desta forma o Direito, como Ciência Social Aplicada que é, precisou evoluir para dar respostas adequadas aos interesses da sociedade nesta seara.

Tal evolução do Direito é importante porque muitas vezes tais contratações possuem uma característica interessante, pois resultam da aproximação entre o setor produtor de conhecimento, em sua maioria instituições de natureza pública, e o setor empresarial. Esta aproximação entre os setores público e privado é feita com foco em gerar inovação, que é a inserção de novos produtos, processos e serviços no mercado.

Conforme será visto ao longo desta obra, há no Brasil uma concentração de resultados de pesquisa nas chamadas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), que são as universidades, centros de pesquisa e assemelhados (o

capítulo 12 apresenta mais detalhes sobre inovação nas ICTs). Tais instituições possuem pilares de competência como capital intelectual, infraestrutura de pesquisa e tecnologias (Crepalde, 2020), que são importantes para os empreendimentos de base tecnológica. É fundamental, portanto, a existência de uma legislação que trate de diferentes formas de interação entre os agentes que formam o Sistema Nacional de Inovação (SNI), sobremaneira para aproximar ICTs e empresas.

Todavia, dado que a maior parte da produção científica e tecnológica brasileira está concentrada em ICTs públicas, a eficiência na conversão do potencial em efetivo desenvolvimento depende muito da viabilidade do estabelecimento das relações sustentadas dessas ICTs com as empresas, bem como com outros órgãos públicos responsáveis por políticas e missões mais diretamente ligados ao desenvolvimento econômico e social. Essas relações podem envolver parcerias em P&D para a solução de problemas, prestação de serviços técnicos especializados, negociação de ativos de propriedade intelectual e ações de empreendedorismo inovador envolvendo docentes, técnicos, discentes e egressos das ICTs.

O presente capítulo irá tratar de legislações importantes aplicáveis ao contexto da gestão da propriedade intelectual, inovação e empreendedorismo inovador. A legislação apresentada segue a ordem cronológica para auxiliar na perspectiva de maturidade do arcabouço e principais debates que provocaram tais evoluções. Após a exposição da dinâmica geral do Marco Legal, a ordem segue: Marco Legal de Ciência Tecnologia e Inovação (CTI) federal, estadual e no DF, Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), Lei da Propriedade Intelectual, Lei de Informática, Lei de Fundação de Apoio, Lei da Inovação, Lei do Bem e Marco Legal de Startup.

## 1. Uma perspectiva sobre a dinâmica de evolução do Marco Legal de C&T+I

Até 2004, havia muito pouca diferença entre as normas que regulamentavam o relacionamento das ICTs públicas com as empresas e as normas gerais da administração pública. Obstáculos como a falta de clareza para cooperação em atividades de negociação de ativos de propriedade intelectual e negócios jurídicos envolvendo temas de inovação e empreendedorismo inovador não traziam a devida segurança jurídica para as partes contratantes. O capítulo 1 apresenta os primórdios da legislação brasileira referente à propriedade intelectual e inovação de uma maneira geral.

A Lei da Inovação (que será tratada mais adiante neste mesmo capítulo) trouxe progressos significativos para a atuação de diversos segmentos da administração pública neste tema, em particular as ICTs. Este acrônimo, aliás, foi inicialmente um artifício de simplificação do texto, uma vez que há dispositivos que envolvem uma variedade (crescente, inclusive) de instituições. Havia sido reservado, nessa versão da lei, apenas para as instituições públicas, já que as diversas novas formas de atuação que lhes passaram a ser permitidas sempre foram facultadas às

instituições privadas assemelhadas. Nas ICTs (públicas) passou a ser obrigatória a constituição de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), para gestão da política de inovação da instituição, inicialmente com forte foco em aspectos ligados à propriedade intelectual.

Também foi facilitado o investimento público em ambientes especializados e cooperativos de inovação, o que viabilizou o surgimento de diversos novos ambientes promotores de inovação (parques, incubadoras, aceleradoras e assemelhados) e instrumentos de apoio à atuação das empresas privadas, inclusive o investimento não reembolsável aos seus projetos de inovação (subvenção), além de mecanismos novos no país, como a encomenda tecnológica. Como um dos desdobramentos (previsto no art. 28 da Lei da Inovação), em 2005 foi criado um mecanismo de incentivo fiscal ao investimento empresarial em inovação, conhecido como Lei do Bem.

Desde a promulgação da Lei da Inovação em 2004, foi possível observar que ainda havia diversos pontos para aperfeiçoamento, principalmente a partir da experiência prática dos gestores de inovação nos diversos segmentos. Assim, iniciou-se um longo movimento no país para uma atualização mais ampla da legislação, até formar o arcabouço jurídico que hoje é conhecido como Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI).

Apesar do inegável progresso nos temas acima citados, desde o início houve conflitos com uma tendência de maior burocratização da gestão pública, em parte como resposta indiscriminada a escândalos de corrupção no país. Se por um lado a Lei de Licitações da época (Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993) não resolveu os desvios, por outro dificultou sobremaneira as relações de cooperação, gestão da inovação e aquisições para a pesquisa. Um caso didático que demonstra prejuízos ao país provocados pela reação mal planejada foi o acordo envolvendo a Organização Social Bioamazônia e a multinacional farmacêutica Novartis, que, com a edição da Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, inviabilizou por 15 anos a atividade de P&D nacional baseada na biodiversidade e no patrimônio genético associado, demonstrando baixa eficácia contra a biopirataria.

Alguns ajustes à legislação relacionada à inovação foram sendo feitos ao longo do tempo, mas eram incrementais e, frequentemente, pouco eficazes. Um exemplo foi o inciso XXI do artigo 24 da Lei de Licitações, que previu a dispensa de licitações nas aquisições para a pesquisa. Esse inciso foi inserido em 1998, reformado em 2010 e, ainda assim, somente poderia ser utilizado no caso de recursos advindos de agências públicas de fomento. Isso quer dizer que qualquer aquisição ou contratação resultante de investimento privado em ICTs públicas demandaria processos que se arrastavam por meses e que, na prática, teriam como único requisito o de menor preço. Vários foram os problemas e as dificuldades com processos de importação para pesquisa e desenvolvimento, além de outras fragilidades trazidas pelo modelo fragmentado e pouco integrado das políticas públicas brasileiras.

Lideranças de segmentos da C&T+I por diversas vezes demandaram soluções para esses problemas. Um momento particularmente importante se deu durante a

4ª Conferência Nacional de CTI, que ocorreu em Brasília, em maio de 2010, quando a demanda por um novo marco regulatório para o setor foi apresentada ao Presidente da República, que se comprometeu a ajudar na tramitação de uma proposta que lhe fosse apresentada pelo setor.

Um texto preliminar foi construído pelo Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C&T+I (Consecti) e pelo Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap), que foi submetido à Câmara dos Deputados, recebendo o número de Projeto de Lei n. 2.177/2011 e a alcunha de Código Nacional de Ciência e Tecnologia. Em 2012, foi designada uma Comissão Especial para encaminhar a tramitação. Em 2013, criou-se um Grupo de Trabalho (GT) com ampla participação dos segmentos governamental, acadêmico e empresarial para auxiliar na discussão e construção do substitutivo, uma vez que o texto original tinha várias fragilidades. Este GT, que chegou a contar com quase 60 entidades e instituições, organizou diversas audiências públicas e discussões em Brasília e na maioria dos estados para aperfeiçoamento do Projeto de Lei.

Logo de início percebeu-se que as necessidades apontadas não poderiam ser atendidas sem correr o risco de questionamentos por inconstitucionalidade, o que motivou a adoção da Proposta de Emenda Constitucional n. 290/2013, resultando na Emenda Constitucional n. 85, aprovada ao final de 2014 e promulgada em fevereiro de 2015.

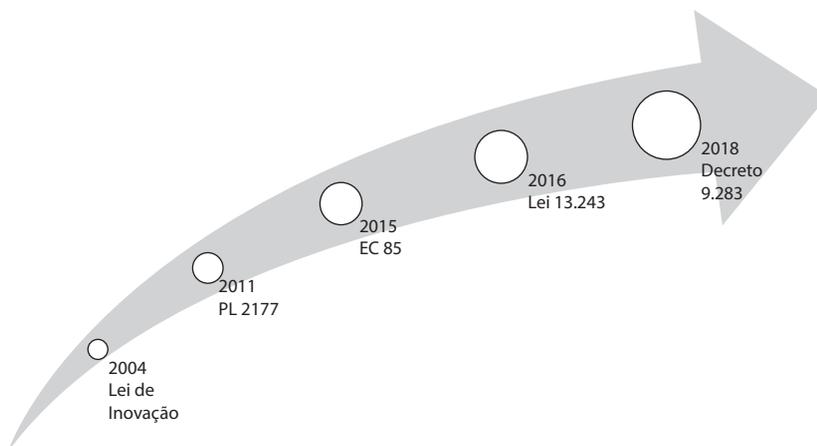
Entre outros ajustes, a EC 85/2015 positivou na Constituição Federal o investimento público destinado a apoiar a inovação nas empresas e a constituição de ambientes de inovação, gerou mecanismo para viabilizar alterações orçamentárias de forma eficiente para apoiar a pesquisa e, especialmente, previu a cooperação entre os entes públicos de diferentes esferas entre si e com entidades privadas, inclusive o compartilhamento de capacidade instalada e pessoal para fins de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e inovação.

Reiniciado o debate do PL n. 2.177/2011, foi abandonada a alcunha de Código, uma vez que esta legislação deveria ser passível de aperfeiçoamentos contínuos. O PL foi aprovado na Câmara em julho de 2015 e seguiu ao Senado, que o aprovou em dezembro daquele ano, sendo sancionado pela Presidenta da República em fevereiro de 2016, com 8 vetos.

Os vetos, demandados pelos Ministérios da Fazenda e do Planejamento, mostraram-se equivocados e, após argumentos das entidades de representação acadêmica e empresarial, o Governo liberou a sua bancada para a cassação deles, o que não ocorreu por uma infeliz quebra de quórum na votação no Senado.

Após todo o momento conturbado da política nacional que se seguiu, restava ainda a regulamentação por decreto do Executivo, no que se manteve a filosofia colaborativa do Governo com as entidades e instituições do macrossetor e se construiu o Decreto n. 9.283, de 7/2/2018, complementando a construção do que veio a se chamar Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI), em âmbito federal. A Figura 2.1 apresenta essa evolução.

Figura 2.1. Síntese da Dinâmica de Evolução do Marco Legal de CTI



Fonte: Elaboração própria.

O MLCTI é, portanto, formado pelas seguintes legislações:

- Emenda Constitucional n. 85 de 2015;
- Lei n. 13.243 de 2016; e
- Decreto n. 9.283 de 2018.

É importante destacar que não se pode efetivamente falar de MLCTI sem se referir a esse conjunto, uma vez que qualquer um destes documentos é parte essencial.

O MLCTI fundamentou-se em problemas e fragilidades já identificadas ao longo dos anos de atuação com dificuldades na implementação das políticas públicas, da pesquisa científica mais fundamental aos instrumentos de empreendedorismo inovador, com uma abordagem bastante pragmática. Apesar disso, há quem ainda pense que a função da Emenda Constitucional n. 85, por exemplo, tenha sido a de, simbolicamente, inserir a inovação na Constituição Federal (CF).

De fato, alguns dos problemas tratados não deveriam existir, se apenas o bom senso pudesse ser evocado para a correta interpretação dos preceitos constitucionais já vigentes, o que infelizmente não é sempre verdade.

Como exemplo, no art. 200 da CF são listadas as competências do SUS e, apesar de o texto do *caput* contar com o fragmento “além de outras atribuições”, ainda assim o texto original do inciso V – “incrementar, em sua área de atuação, o desenvolvimento científico e tecnológico” – não impedia que houvesse questionamentos quanto à produção própria em escala industrial de vacinas e medicamentos e outras formas de atuação em inovação, por exemplo, por parte da Fiocruz.

Também o § 2º do artigo 213, que prevê o investimento financeiro público nas atividades de extensão e pesquisa em universidades, necessitou sofrer a inserção explícita das instituições de educação profissional e tecnológica.

Esses e outros exemplos talvez pudessem ser desnecessários em uma situação mais perfeita do ponto de vista da compreensão filosoficamente alinhada do texto constitucional por gestores, procuradores, órgãos de controle etc., o que exigiria todo um trabalho de conscientização, com resultados incertos. A urgência e a praticidade impuseram a solução por meio de emenda constitucional.

Também houve situações em que o texto constitucional efetivamente impunha barreiras, como na vedação dos remanejamentos e transposições entre categorias de despesa (razão para a inserção do § 5º do art. 167) e a ausência da citação de “ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação” nos temas da legislação concorrente (art. 24). Estas duas inserções são de grande importância para a efetividade de programas e projetos, embora nem todas as instituições ainda as estejam utilizando.

Uma das disposições mais importantes da EC 85, no entanto, diz respeito à construção da Lei do Sistema Nacional de C&T+I, “... organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação” (Art. 219-B). Essa Lei, inspirada no exemplo do SUS, deveria diminuir os obstáculos para ações integradas entre as esferas da administração pública e entre estas e a iniciativa privada e a sociedade civil organizada, viabilizando os mais diversos arranjos envolvendo o conjunto dos atores do SNCTI.

O MLCTI oferece maior segurança jurídica para a contratação de inovação, sobremaneira para o gestor público, guardando uma lógica de não apenas permitir que estas interações ocorram com as especificidades que possuem, mas incentivando sua ocorrência como instrumento de política pública.

A legislação de inovação busca acomodar adequadamente as características que permeiam esse tipo de parceria, com destaque para a característica do elemento risco, quase sempre presente nesses tipos de negócios jurídicos. De fato, nem sempre o objeto da contratação será atingido, pois há várias etapas dentro no espectro da pesquisa, do desenvolvimento, da prova de conceito e da prova de mercado, cujos resultados não são totalmente previsíveis para os contratantes.

A Lei n. 13.243/2016 alterou de forma mais significativa a Lei da Inovação, reformando várias das atividades voltadas para a inovação, como acordos de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação (acordos para PDI), contratos de transferências de tecnologia, prestação de serviços técnicos especializados, encomenda tecnológica, entre outros, que, por imprecisões, ausências ou dubiedades de interpretação, tinham sua implementação ainda insegura. Em alguns casos, como o do instrumento da Encomenda Tecnológica, ao contrário das expectativas, não havia casos de aplicação efetiva, o que somente se alterou após o Marco.

A Lei n. 13.243/2016 não apenas reformou a Lei da Inovação, mas também alterou outras oito leis. As leis reformadas foram:

- Lei da Inovação – Lei n. 10.973/2014;
- Estatuto do Estrangeiro – Lei n. 6.815/1980;
- Lei de Licitações – Lei n. 8.666/1993;
- Lei do Regime Diferenciado de Contratações Públicas – RDC – Lei n. 12.462/2011;
- Lei da Contratação Temporária de Excepcional Interesse Público – Lei n. 8.745/1993;
- Lei das Fundações de Apoio – Lei n. 8.958/1994;
- Lei de Importação de Bens e Insumos para Pesquisa – Lei n. 8.010/1990;
- Lei de Isenção ou Redução do Imposto de Importação e Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante – Lei n. 8.032/1990;
- Lei do Plano de Carreira do Magistério Superior – Lei n. 12.772/2012.

Além disso, criou disposições novas, como por exemplo o artigo 12, sobre os remanejamentos. Importante também destacar que a então Lei de Licitações (8.666/1993) foi recentemente substituída pela Lei n. 14.133, de 1/4/2021, mas esta última manteve as alterações feitas por meio da Lei n. 13.243/2016.

## 2. Marco Legal de C&T+I nas esferas federal, estadual e no Distrito Federal

Uma das principais fragilidades do Sistema Nacional de C&T+I consiste na fragmentação normativa que dificulta ações de cooperação entre instituições ligadas à União e aquelas vinculadas às unidades federativas. A Lei da Inovação teve sérias dificuldades de inserção no âmbito estadual porque vários Estados demoraram muitos anos para terem leis de inovação inspiradas na Lei Federal n. 10.973/2004. Alguns chegaram a implementar tais leis, mas nunca conseguiram regulamentá-las, e outras criaram dispositivos conflitantes.

A forma de diminuir o risco de repetição desse problema em relação ao Marco Legal de C&T+I foi a inserção dos temas “ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação” no artigo 24 da Constituição (por meio da EC 85). Este artigo define os temas da legislação concorrente, o que implica que Estados, DF e Municípios podem legislar observando o MLCTI federal como norma geral, sem gerar conflito e, mesmo que não o façam, a legislação federal já se aplica a essas esferas, exceto no que conflitar com suas normas de funcionalismo. Tal providência facilita enormemente o trabalho de apoio à inovação nas ICTs estaduais e municipais, sem deixar de manter a importância das legislações locais. Até o momento da elaboração deste texto, os Estados listados na Tabela 2.1 já atualizaram a sua legislação, com base no MLCTI:

Tabela 2.1. Legislação sobre Inovação nos Estados e no DF

Unidade da Federação	Instrumento(s) de Atualização da Normativa
Acre	Lei n. 3.387 de 21/7/2018
Alagoas	Lei n. 8.956/2023 e Decreto n. 95.265 de 24/1/2024
Amapá	Lei n. 2.333 de 25/4/2018
Amazonas	
Bahia	Lei n. 14.315 de 17/6/2021 e Decreto n. 22.327 de 17/10/2023
Ceará	
Distrito Federal	Lei n. 6.140 de 3/5/2018
Espírito Santo	
Goiás	Decreto n. 9.506 de 4/9/2019
Maranhão	Lei n. 11.733 de 26/5/2022 e Decreto n. 37.783 de 5/7/2022
Mato Grosso	Lei Complementar n. 650 de 20/12/2019; Decreto n. 735 de 2/12/2020
Mato Grosso do Sul	Decreto Regulamentador n. 15.116 de 13/12/2018.
Minas Gerais	Lei n. 22.929 de 12/1/2018 e Decreto n. 47.442/2018
Pará	Lei n. 8.426, de 16/12/2016
Paraíba	Lei n. 12.191 de 12/1/2022
Paraná	Lei n. 20.541 de 20/4/2021 e Decreto n. 1.350 de 11/4/2023
Pernambuco	Lei Complementar n. 400 de 18/12/2018; Decreto n. 49.253 de 31/7/2020
Piauí	Lei n. 7.210 de 4/6/2021
Rio de Janeiro	Lei n. 9.809 de 22/7/2022
Rio Grande do Norte	Lei complementar n. 716 de 30/6/2022
Rio Grande do Sul	Lei n. 15.639 de 31/5/2021
Rondônia	
Roraima	
Santa Catarina	
São Paulo	Decreto n. 62.817 de 4/9/2017
Sergipe	
Tocantins	

Fonte: <<https://mpe.fortec.org.br/>>.

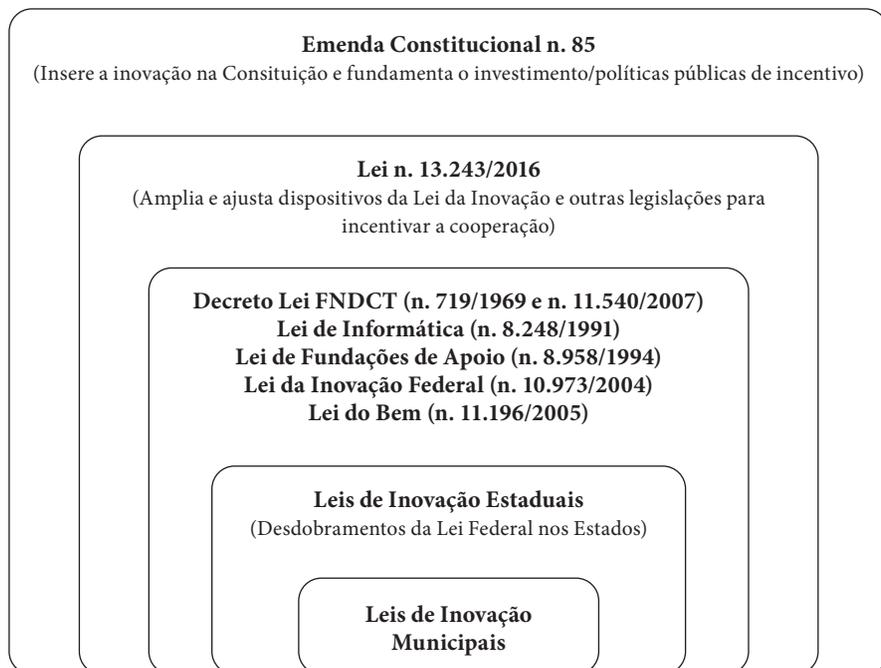
Há ainda uma grande necessidade de atualização e harmonização das legislações estaduais. Estados importantes, como São Paulo, não implementaram vários dos instrumentos do MLCTI e algumas unidades, como o DF, apesar de terem agido rapidamente, o fizeram em parte e, frequentemente, de forma a criar incompatibilidades com a legislação federal. A grande maioria dos Estados não regulamentou suas leis de CTI. Isto cria dificuldades de interoperabilidade e segurança nas atividades em rede. Novamente, faz falta aqui o cumprimento do

disposto na Constituição por meio da EC 85, demandando uma Lei do Sistema Nacional de CTI.

### 3. Legislações específicas correlatas à inovação

Após as explicações da dinâmica de evolução do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil, nos Estados e no DF, a seguir pode ser visto um conjunto das principais legislações na figura apresentada com a lógica de relevância institucional por cobertura do maior para o menor (Figura 2.2). No texto a seguir, as legislações são abordadas utilizando-se a sequência cronológica favorecendo uma visão contextualizada de seu desenvolvimento ao longo do tempo.

Figura 2.2. Visão geral das principais legislações de ciência, tecnologia e inovação do Brasil



Fonte: Elaboração própria.

#### ***Decreto-Lei n. 719 – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico***

O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) foi criado por meio do Decreto-Lei n. 719, de 31 de julho de 1969, e tem como objetivo financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico, com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do país. É um dos principais

instrumentos de financiamento da pesquisa e da inovação no país, perdendo em volume apenas para a Lei de Informática e tendo operado em 2023 aproximadamente 10 bilhões de reais.

O FNDCT passou por diversas transformações desde sua criação, sendo a Lei n. 11.540, de 12 de novembro de 2007, seu principal instrumento regulador. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) cumpre o papel de Secretaria Executiva deste Fundo desde 1971. A elaboração de políticas gerais e de normas de utilização dos recursos cabe ao Conselho Diretor (CD) do FNDCT, que conta com representantes do Governo, academia e indústria.

Os recursos do FNDCT têm origens diversas, envolvendo 15 fundos setoriais (13 de setores específicos e dois transversais), dotações da Lei Orçamentária, a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) e outros.

As modalidades de execução dos recursos do FNDCT são, de forma simplificada:

- *não reembolsáveis*: projetos e infraestrutura de ICTs, cooperação ICT-empresas, subvenção econômica e programas das organizações sociais com contrato de gestão com o MCTI;
- *reembolsáveis*: empréstimos com juros diferenciados para projetos de desenvolvimento tecnológico de empresas;
- *aportes de capital*: para participação societária em empresas inovadoras e em fundos de investimentos.

Existem diversos mecanismos de execução dessas modalidades, diretamente pela Finep ou em parceria com outras agências. A não reembolsável também é responsável por viabilizar chamadas do CNPq para os pesquisadores e das Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados (FAPs) para empresas inovadoras de menor porte (os capítulos 10 e 11 apresentam mais detalhes sobre fomentos à inovação).

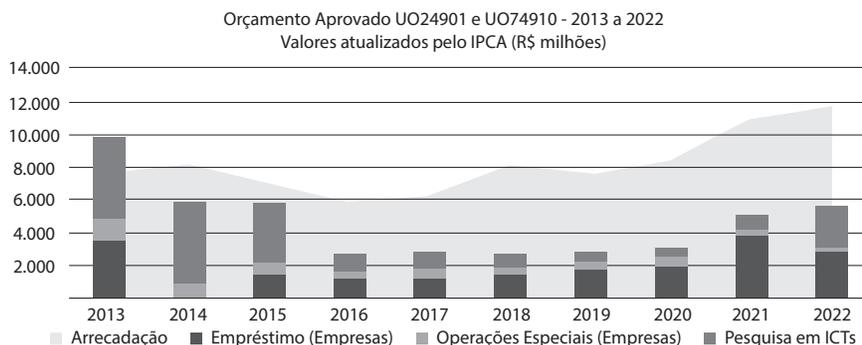
O FNDCT sofreu com períodos de instabilidade e supressão de receitas, seguidas de reformas, como na introdução dos fundos setoriais (a partir de 1997). Recentemente (desde 2016) havia sido privado da maior parte de sua arrecadação por conta da aplicação do instrumento da Reserva de Contingência, o que inviabilizou sua plena operação. Esse processo gerou mobilização de diversas entidades de representação da academia e da indústria em torno do Projeto de Lei Complementar n. 135, de 2020, que resultou na Lei Complementar n. 177, de 12 de janeiro de 2021.

### Lei Complementar n. 177/2021

A Lei Complementar n. 177, de 12 de janeiro de 2021, teve como principal objetivo proibir o emprego de instrumentos de limitação e reservas de contingência aos recursos do FNDCT (arts. 1º e 2º, por meio do § 2º do art. 9º e do § 3º do art. 11 da Lei n. 11.540/2007), que passou a se constituir como fundo de natureza contábil e financeira, o que permitiria que ao menos parte de sua arrecadação (destinada à parcela reembolsável) não se perdesse ao fim de cada exercício quando não utilizada. Também ficou autorizada a utilização do FNDCT para custear as operações das organizações sociais com contrato de gestão com o MCTI, em até 25% da arrecadação.

Outra alteração importante (resultado de emenda apresentada no Senado) envolveu os limites de utilização das modalidades de operação. O recurso reembolsável, que antes era limitado a 25% da arrecadação, passou a ter limite de até 50%. Por diversas razões, entre elas o fato de as operações financeiras não serem enquadradas nos recentes regimes fiscais, este limite tem sido plenamente utilizado nas leis orçamentárias anuais, a partir de 2022 (ver Figura 2.3) e assim tende a ser no futuro se não houver nova alteração da lei.

**Figura 2.3. Evolução da arrecadação e da execução do FNDCT por destinação entre 2013 e 2022**



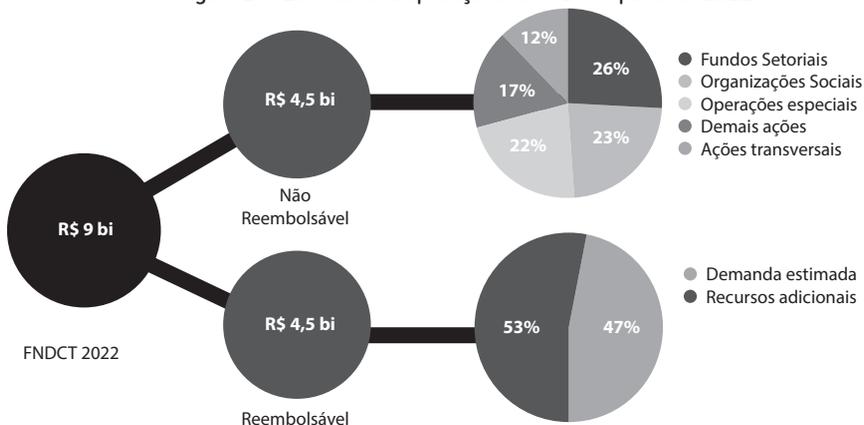
Fonte: MCTI (2022).

Uma consequência indireta do recurso reembolsável é que a diferença entre os juros diferenciados e os de mercado gera um custo operacional que é coberto pelo montante destinado ao não reembolsável. Essa despesa recebe o nome de “equalização”, que é importante para compreender a efetiva divisão dos recursos destinados a cada uma dessas modalidades. Essas alterações foram responsáveis por uma transformação bastante expressiva no FNDCT, com grande queda de participação relativa do não reembolsável e, particularmente, das operações de investimento em ICTs e subvenção, se comparada com a situação anterior ao ano de 2016 (ver Figuras 2.3 e 2.4).

Apesar da expectativa de proteção trazida por essa lei, o Governo Federal emitiu a Medida Provisória n. 1.136, de 29 de agosto de 2022, que explicitamente impugna limites para a utilização do FNDCT até 2027, num aparente descumprimento da Lei. Ocorre que a mesma LC 177/2021 estabelece em seu art. 4º que “as matérias tratadas nesta Lei Complementar que não sejam reservadas constitucionalmente à lei complementar poderão ser objeto de alteração por lei ordinária”.

Dessa forma, a MP 1.136/2022 poderia, sim, se efetivada, impor alterações na Lei do FNDCT, incluindo amplos contingenciamentos. Felizmente, essa MP não prosperou, mas o art. 4º, enquanto não removido, traz uma fragilidade importante ao Fundo e, efetivamente, torna inócua a proteção esperada.

Figura 2.4. Estrutura de aplicações do FNDCT a partir de 2022



Dada a importância e a abrangência das ações viabilizadas por este fundo, que vão da pesquisa em tecnologias educacionais ao submarino nuclear, seria adequada uma segurança maior que permitisse efetivamente ações vinculadas a missões de longo prazo. O atual Governo Federal demonstra intenção de respeitar as determinações do FNDCT, mas é preciso trazer estabilidade a esse mecanismo.

### Lei de Informática

A Lei n. 8.248, de 23 de outubro de 1991, chamada de Lei de Informática ou Lei de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), foi implementada de forma a substituir a antiga política de reserva de mercado no setor por um mecanismo que, por um lado, mantivesse a atividade industrial no Brasil e, por outro, reduzisse a dependência de vantagens tarifárias, incentivando o desenvolvimento tecnológico local. O objetivo para tal prática foi o de reduzir a lacuna do Brasil com relação aos países mais avançados.

A Lei de Informática é, essencialmente, um mecanismo de políticas industrial e de equilíbrio no território, como será mostrado mais adiante, com aspectos relevantes de P&D e de cooperação academia-empresas. Trata-se do mecanismo que movimenta maior quantidade de investimentos em projetos entre ICTs e empresas, entre os que estão sob a responsabilidade do MCTI. Para efeito de comparação, o FNDCT teve desembolsos para os projetos encerrados em 2021 um pouco abaixo de R\$ 1,8 bilhões, enquanto os investimentos em P&D+I naquele mesmo ano, baseados na Lei de Informática, mais recentemente renomeada Lei de TICs, foram de pouco mais R\$ 3,2 bilhões, sendo quase R\$ 1,5 bilhões em projetos conveniados com ICTs.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MCTI, Relatório de resultados da Lei da Informática, Ano Base 2021 e Relatório de resultados do FNDCT 2021.

O funcionamento desse mecanismo evoluiu ao longo do tempo com diversas alterações, sendo as mais recentes determinadas por um processo finalizado por meio da Lei n. 13.969/2019 e do Decreto n. 10.536/2020. No entanto, a lógica geral e o principal objetivo de viabilizar a produção nacional de bens de informática e automação, bem como potencializar certo nível de autonomia tecnológica, permaneceu essencialmente inalterada.

Pela lei são conferidos benefícios fiscais para as empresas que queiram inovar no setor e margem de preferência em aquisições públicas para bens produzidos no país, além de outros incentivos, segundo um conjunto de condições, entre as quais:

- exercer atividades de desenvolvimento ou produção de bens de TIC na forma da legislação;
- investir anualmente, no país, em atividades de P&D+I referentes ao setor de TIC;
- cumprir o Processo Produtivo Básico (PPB);
- implantar e manter Sistema de Qualidade;
- implantar e manter Programa de Participação dos Trabalhadores nos Lucros ou Resultados; e
- manter habilitação ao crédito financeiro.

A atividade de P&D+I acima citada também requer algumas condições, entre elas um percentual mínimo de parceria com ICTs credenciadas para tal, um percentual para ICTs localizadas nas regiões Norte (excetuada a Zona Franca de Manaus), Nordeste e Centro-Oeste e outro percentual para as ICTs públicas.

A razão pela qual as ICTs da ZFM são excluídas tem a ver com a legislação específica de incentivo à atividade de produção e P&D+I em informática naquela região, determinada pela Lei n. 8.387/1991, reformada pela Lei n. 13.969, de 2019.

Outras destinações dos recursos são o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e os Programas e Projetos Prioritários de Interesse Nacional (PPIs), tendo sido estas últimas fortalecidas na última versão da lei.

Entretanto, é importante mencionar algumas considerações sobre o mecanismo. Por exemplo, há um histórico de fragilidades na Lei de Informática, apontadas por diversos atores, inclusive o Tribunal de Contas da União (TCU), como pode ser visto no Acórdão n. 729/2018. As principais, nesse caso, se referem à baixa capacidade avaliativa por parte das unidades de pesquisa e do próprio Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (à época também Comunicações).

Ao considerar as diversas críticas acerca da Lei de Informática, frequentemente feitas levando em conta aspectos individuais, é fundamental não esquecer que as funções deste instrumento são múltiplas e envolvem desde manter viável a produção industrial local a evitar deslocar forçosamente toda a atividade industrial em TICs para a Zona Franca de Manaus e manter um nível adequado de capacidade tecnológica necessária para um setor tão transversal.

A atuação competitiva em mercados externos, que demanda uma atualização tecnológica em nível bem mais alto do que o aqui alcançado seria desejável, mas não é, claramente, o foco.

Entre as diversas análises feitas ao longo de mais de trinta anos, é particularmente interessante o relatório do ciclo de 2019 do Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas da Controladoria Geral da União (CGU),

... entre 2006 e 2016, a Lei de Informática beneficiou 832 empresas distribuídas em todo o território nacional, exceto na Zona Franca de Manaus, por meio de renúncias tributárias estimadas em cerca de R\$ 40 bilhões. Em contrapartida ao benefício fiscal usufruído, essas empresas declararam ter realizado, no mesmo período, projetos de investimentos em P&D no montante de R\$ 10,44 bilhões.

Contudo, cabe ressaltar que a atividade produtiva gerada pelas empresas beneficiárias da Lei de Informática resultou, nesse mesmo período, no recolhimento de tributos estimados em mais de R\$ 68 bilhões.<sup>2</sup>

Neste sentido, pode-se concluir que há razoável sucesso da Lei de TICs quando se considera a manutenção da atividade manufatureira local e certo grau de capacitação tecnológica. É, contudo, necessário acompanhar se as recentes alterações resultaram num caminho mais promissor em termos de competitividade global, capacidade de avaliação e integração em torno dos PPIs.

### ***Lei da Propriedade Industrial***

A Lei 9.279, de 14 de maio de 1996, também conhecida como Lei de Patentes (LPI), substituiu o antigo Código de Propriedade Industrial (Lei 5.772, de 21 de dezembro de 1971).

A propriedade intelectual (PI) é tratada no Marco Legal C&T+I e no capítulo 15, totalmente dedicado à PI no contexto da inovação. Nesta obra, sua relevância se dá na medida em que se torna a base jurídica com influência nos avanços e limitações das políticas e das práticas referentes aos resultados de P&D+I passíveis de proteção e impactos decorrentes para a cooperação entre empresas, universidades, Governo e demais entes do sistema nacional de inovação.

Ressalte-se que a principal estrutura de gestão supranacional da matéria é a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), criada em 1967, com sede na cidade de Genebra (Suíça). Seu objetivo principal é o de promover a harmonização e simplificação das normas e práticas referentes à PI junto aos 179 países membros (Theotônio, 2004).

Nesta seção, enfocaremos as patentes, que são o tipo de propriedade industrial mais típico no ambiente de inovação. Os principais acordos e tratados internacionais em matéria de patentes estão dispostos na Tabela 2.2.

---

<sup>2</sup> CGU. Relatório de Avaliação: Lei de Informática n. 8.248/1991 (Ciclo 2019).

Tabela 2.2. Principais acordos e tratados internacionais de propriedade industrial.

Ano	Acordo/Tratado	O que estabelece
1970	Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT).	Firmado em Washington, objetiva facilitar e reduzir os custos iniciais nos procedimentos de pedidos de patentes.
1971	Classificação Internacional de Patentes (CIP).	Firmado em Estrasburgo, estabelece um sistema de classificação por ramo de técnica para ser adotado nos países membros.
1977	Tratado de Budapeste – Depósito de microorganismos para Finalidade de Proteção por Patente.	Firmado em Budapeste, estabelece procedimentos e exigências para depósito e guarda de microorganismos para fins de proteção patentária.
1994	Acordo sobre Aspectos Comerciais de Direitos de Propriedade Intelectual (TRIPS).	Firmado em Marrakesh, como parte de um tratado maior que criou a OMPI, estabelece negociações acerca do comércio internacional, com importância substantiva semelhante e complementar à CUP.

Fonte: Adaptado de Macedo e Barbosa (2000).

Os tratados internacionais representam mecanismos importantes de harmonização das legislações nacionais, de interação multilateral e, de forma especial, de garantia de direitos de propriedade em diversos países participantes, que, geralmente, buscam tratar dos aspectos relativos aos campos de proteção jurídica (Buainain et al., 2005). Cada país, como nação soberana, deve regulamentar internamente aspectos de propriedade intelectual, o que influenciará o desenvolvimento econômico de suas respectivas regiões, envolvendo questões de exclusividade de uso, fortalecimento de inventores e empresas, entre outros aspectos, como sintetizamos a seguir.

Sherwood (1992) defende o significado potencial de uma proteção eficiente à propriedade intelectual nos países em desenvolvimento, argumentando que, como parte da infraestrutura da nação, contribui para mudança técnica, difusão do conhecimento, expansão dos recursos humanos, financiamento da tecnologia, crescimento industrial e desenvolvimento econômico. A forte proteção desses direitos estimula a transferência de altos custos em P&D do setor público para o setor produtivo, podendo inclusive haver aproximação de ambos os setores nessas atividades.

O objetivo de atualizações na legislação de PI não é, se não outro, o da busca em atingir um equilíbrio entre os interesses daqueles que realizam atividade criativa e os interesses da sociedade, propiciando as garantias legais para proteção de

invenções e a reunião de condições favoráveis à captação de recursos estrangeiros que possam gerar inovação (Scholze; Chamas, 1998).

Os principais dispositivos legais no Brasil sobre PI estão na Tabela 2.3 a seguir.

Tabela 2.3. Legislação atual sobre propriedade intelectual no Brasil.

Lei	Data	Teor
Lei 9.279	14/5/1996	Regula direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial. Regulamentada pelos Decretos n. 2.533/1998 e n. 3.201/1999. Alterada pela Lei n. 10.196/2001.
Lei 9.456	25/4/1997	Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto n. 2.366/1997.
Lei 9.609	19/2/1998	Dispõe sobre a proteção da Propriedade Intelectual de programas de computador, sua comercialização no país e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto n. 2.555/1998.
Lei 9.610	19/2/1998	Altera, atualiza e consolida a legislação sobre Direitos Autorais e dá outras providências. Regulamentada em parte pelo Decreto n. 2.894/2001. Outras informações, Decreto s/n de 13/3/2001.
Lei 10.196	14/2/2001	Altera e acrescenta dispositivos à Lei n. 9.279/1996, que regula direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial.
Lei 10.603	17/12/2002	Dispõe sobre a proteção de informação não divulgada para aprovação da comercialização de produtos farmacêuticos e afins, e dá outras providências.
Lei 10.973	2/12/2004	Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto n. 5.563/2005.

Fonte: baseado em Ministério de Ciência e Tecnologia (2006).

No Brasil, houve avanços significativos até 1998 no sentido de assegurar adequada proteção da invenção do pesquisador e criar ambiente favorável ao investimento por parte do setor produtivo. Tornaram-se, então, urgentes a elaboração de uma política e o estabelecimento de diretrizes para a criação de ambiente propício à inovação envolvendo as universidades (Fujino; Stal; Plonski, 1999).

A seguir, destacam-se duas questões da Lei de Propriedade Industrial para o contexto da inovação e parcerias.

#### a) A titularidade de patentes universitárias

De acordo com o artigo 42 da LPI, o direito conferido pela patente se concretiza por um direito de exclusividade outorgado pelo Estado ao seu “titular”. Este último termo está relacionado à titularidade da patente, a qual possui extrema importância ao delimitar direitos e obrigações das partes, principalmente quanto à comercialização de tecnologia ao identificar o proprietário do direito de exclusividade (Macedo e Barbosa, 2000), cabendo lembrar que o titular pode ou não ser o próprio inventor.

Especificamente, quando se trata de patentes em que titular e inventor são distintos, e adicionando o aspecto trabalhista estabelecido pela relação entre empregador e empregado, a mesma LPI em seu artigo 88 define que pertence exclusivamente ao empregador a patente que decorrer de contrato de trabalho cuja execução ocorra no Brasil e que tenha por objeto a pesquisa ou a atividade inventiva, ou resulte da natureza dos serviços para os quais o empregado foi contratado.

A titularidade da patente indica aspectos funcionais, sendo que o mais relevante dele para as universidades públicas é a possibilidade de incluir mais de um proprietário dos direitos do invento, inclusive, em termos percentuais. A denominada cotitularidade de patentes torna possível também o patenteamento de invenções decorrentes de pesquisas em parceria com empresas contemplando ambas as organizações: universidade e empresa.

#### b) O período de graça

O “período de graça” representa um dilema que nasceu com as próprias patentes no contexto da academia. Publicar *versus* patentear é o centro dessa questão. O termo “período de graça” é utilizado na Lei de Patentes e prevê que, caso informações tenham sido publicadas acerca do invento por seu inventor, esse terá, mediante comprovação devida, até 12 meses para proteger a tecnologia de sua descoberta por meio de patente.

Cumprir reiterar que tal mecanismo válido no Brasil, conforme previsto em lei, não está disponível em todos os países. Então, seja porque outros países não aceitam tal mecanismo, seja porque corre-se o risco de não conseguir provar a identidade entre autores da publicação e inventores, além de burocracia adicional, procura-se preventivamente, primeiro proteger e depois publicar os resultados de pesquisas.

### ***Lei de Fundações de Apoio***

A Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002, institui o Código Civil e no seu Capítulo III as Fundações de Apoio – organizações de direito privado, sem fins lucrativos, normalmente constituídas por iniciativa de instituições acadêmicas públicas e, em alguns casos, por pessoas ligadas a essas instituições. São criadas no formato

citado como fundações pelo Código Civil e posteriormente credenciadas por uma ou mais ICTs públicas como de apoio a estas, de acordo com a legislação específica, estabelecida em 1994 e atualizada algumas vezes.

A história dessas fundações, contudo, inicia-se bem antes, na década de 1970, quando muitas das principais fundações de hoje foram criadas para auxiliar as Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) a superar as limitações de gestão financeiras, burocráticas e de contratação de pessoal, que impediam seu desenvolvimento e a execução das ações complexas típicas de C&T+I com a agilidade necessária, sendo utilizadas na gestão financeira de projetos de pesquisa e ações outras que variavam de cursos de especialização à construção de laboratórios.

A principal motivação para a criação e a expansão das fundações de apoio é a ausência de efetiva autonomia administrativa e de gestão financeira das instituições acadêmicas públicas no Brasil, mesmo tendo sido essa mesma autonomia consagrada como princípio no art. 207 da Constituição Federal de 1988.

Após uma série de questionamentos legais levantados por órgãos de aconselhamento e controle e por membros da própria comunidade acadêmica, foi implementada a Lei n. 8.958, em 20 de dezembro de 1994, para disciplinar a relação entre as fundações de apoio e as Ifes. A lei foi reformada diversas vezes, em especial por meio da Lei n. 13.243, de 2016, parte do Marco Legal de CTI. Consta do art. 1º da Lei n. 8.958/1994 que

Art. 1º As Instituições Federais de Ensino Superior – Ifes e as demais Instituições Científicas e Tecnológicas – ICTs, de que trata a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, poderão celebrar convênios e contratos, nos termos do inciso XIII do *caput* do art. 24 da Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, por prazo determinado, com fundações instituídas com a finalidade de apoiar projetos de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional, científico e tecnológico e estímulo à inovação, inclusive na gestão administrativa e financeira necessária à execução desses projetos.

Atualmente há 98 fundações credenciadas junto ao MEC para apoiar 266 instituições federais (Confies, 2015), entre universidades, institutos federais, unidades de pesquisa, museus e hospitais universitários. Esta mesma solução foi sendo gradualmente adotada também pelas instituições vinculadas a vários Estados e o DF, com maior ou menor grau de segurança jurídica, uma vez que a Lei n. 8.958/1994 é muito intimamente ligada à estrutura de gestão federal e alguns Estados não dispõem de legislação própria para o tema.

Com as reformas executadas ao longo dos anos, as fundações passaram a ter, de forma geral, maior aceitação por conta de órgãos de aconselhamento legal e controle. Há prerrogativas e características especiais definidas na Lei n. 8.958/1995 e sua regulamentação (Decretos n. 7.423 de 2010 e 9.283/2018). Dentre estas, é importante destacar: a necessidade de credenciamento junto ao MCTI; apoio a mais de uma instituição; apoio a uma instituição por mais de uma fundação; condições específicas para aquisições de obras; autonomia financeira; pagamento de bolsas de pesquisa; e teto de 15% para despesas operacionais.

As fundações de apoio realizam, como parte de suas funções, a importação de bens e insumos para projetos, o que demanda também credenciamento junto ao CNPq, conforme as Leis n. 8.010/1990 e 8.032/1990.

As fundações de apoio são representadas nacionalmente pelo Conselho Nacional das Fundações de Apoio às Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa Científica e Tecnológica (Confies), que declarou em seu site que as fundações movimentaram aproximadamente R\$ 5 bilhões em recursos para 18 mil projetos de pesquisa em 2019.

### ***Lei da Inovação***

A Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei da Inovação, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Essa lei é única por ser a primeira a regulamentar a colaboração entre empresas privadas e instituições de ensino, contemplando além de universidades públicas, as instituições de pesquisa federais e estaduais.

A despeito dos importantes elementos da Lei de Propriedade Industrial (LPI) trazidos para o marco legal da inovação, ainda era real a necessidade de maior clareza legal e incentivos para a atividade combinada de diferentes agentes nas atividades de P&D+I, lacuna que resultou no avanço da legislação em 2004.

Contextualizando, Buainain et al. (2005) explicam que, em função de uma elevada proteção do mercado doméstico e uma orientação muito voltada “para dentro”, as empresas brasileiras não foram incentivadas a investir em P&D, sendo prática comum a importação de tecnologia na maioria das empresas. Entretanto, há expectativa de que políticas de inovação e uso de fundos setoriais gerem um crescimento do envolvimento do setor industrial com P&D.

A Lei da Inovação foi regulamentada pelo Decreto n. 5.563, de 11 de outubro de 2005 e, mais recentemente, alterada pelo Decreto n. 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Na Tabela 2.4 são apresentados os principais artigos da lei com foco nessa missão:

**Tabela 2.4. Artigos relevantes da Lei da Inovação**

<b>Principais artigos da Lei da Inovação</b>	
Artigo 1º	Estimula a inovação e parceria tecnológica entre empresas, universidades e ICTs, incentivando a inovação em empresas e a transferência de conhecimento tecnológico.
Artigo 3º	Estimula a criação e o fortalecimento de ambientes de inovação, como incubadoras, parques tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, estimulando a interação entre empresas, academia e Governo.
Artigo 4º	Concede permissão legal para empresas utilizarem a estrutura laboratorial pública para atividades de inovação, estimulando pesquisas cooperativas entre instituições científico-tecnológicas – ICTs e setor produtivo.

<b>Principais artigos da Lei da Inovação</b>	
Artigo 5º	Facilita a gestão da propriedade intelectual originada de atividades de pesquisa e desenvolvimento com mecanismos para a proteção e comercialização de patentes, marcas, direitos autorais, entre outros recursos.
Artigo 6º	Faculta às ICTs a celebração de contratos de transferência e licenciamento de tecnologia para exploração de criações desenvolvidas por elas.
Artigo 9º	Faculta às ICTs acordos de parceria com empresas, prevê em contrato acordo sobre a titularidade da propriedade intelectual e indica proporção nos resultados da propriedade intelectual.
Artigo 12º	Estabelece que o pesquisador deverá consultar a ICT sobre resultados de pesquisas que derem origem a inventos antes de publicá-los.
Artigo 13º	Assegura ao criador/inventor participação entre 5% a 33,3% nos ganhos econômicos auferidos pela ICT resultantes de licenciamentos de tecnologia.
Artigo 15º	Permite o afastamento de pesquisadores para a criação de empresas durante até 3 anos, renovável por igual período, buscando estimular o empreendedorismo.
Artigo 16º	Estabelece que as ICTs disponham de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).
Artigo 18º	Estimula a inovação nas empresas, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, para atender as prioridades das políticas industrial e tecnológica nacional.
Artigo 18º § 2º	Oferece mecanismos de fomento à pesquisa, como concessão de incentivos fiscais, financiamento para projetos inovadores e estímulo à formação de recursos humanos qualificados.

Fonte: Elaboração própria baseada na Lei da Inovação.

Segundo a análise de Stal e Fujino (2005, p. 9) “a Lei da Inovação propôs a criação de um novo marco regulatório que visa estimular a geração de patentes e transferência de tecnologia das universidades para o setor privado”. Por um lado, buscou formalizar relações e fatos já existentes; por outro, indicou caminhos para o desenvolvimento tecnológico cooperativo das ICTs, que permaneciam desorientadas quanto a essas questões.

A partir da lei foi observado grande avanço no volume de empresas interessadas na cooperação com as ICTs. Houve uma evolução na amplitude de interação do ecossistema e também uma evolução na qualidade dos contratos de pesquisa colaborativa. De forma clara, houve estímulo para pesquisadores da academia firmarem acordos e buscarem transferir conhecimentos ao setor privado.

Uma crítica que se faz ao se tratar especificamente do estímulo aos inventores empregados é que o limite de 1/3 nos *royalties* auferidos para a ICT pode ser muito baixo. Em alguns países como EUA e Israel esse percentual não é definido e, algumas vezes, chega a 50%. O avanço nesta legislação em relação à anterior, LPI de 1996, foi o estabelecimento de um mínimo de 5% para o inventor, sendo que antes poderia até não haver remuneração.

Por fim, um dos temas mais polêmicos abarcados pela lei se relaciona aos licenciamentos de patentes universitárias, os quais poderão ser feitos com exclusividade, desde que precedida de publicação de edital público (artigo 6º). A questão da exclusividade é de extrema importância ao interesse das empresas, já que 73% dos entrevistados na pesquisa declararam ser fundamental para a empresa a exclusividade no licenciamento (Stal e Fujino, 2005), de modo que esse foi um avanço significativo no estímulo à comercialização do conhecimento gerado nas universidades.

Entretanto, a exclusividade de uso da tecnologia não foi assegurada na Lei da Inovação de 2004 aos entes privados investidores no projeto a que deram origem, trazendo muitas dificuldades aos negociadores e contratos não assinados, já que o ponto é central. Tal questão foi resolvida quando a Lei n. 13.243/2016 e o Decreto n. 9.283/2018 foram aprovados.

Conforme Artigo 6º § 1º, a partir dessa lei passou-se a reconhecer a criticidade do tema para o interesse das empresas, constando uma previsão para seu uso sem riscos aos investidores do projeto. Do texto da lei observa-se que “nos casos de desenvolvimento conjunto com empresa, essa poderá ser contratada com cláusula de exclusividade, dispensada a oferta pública, devendo ser estabelecida em convênio ou contrato a forma de remuneração”.

Além disso, houve a evolução da legislação com a previsão da possibilidade de a ICT não apenas licenciar tecnologias com exclusividade sem necessidade de chamamento público, mas também promover a sua cessão ao parceiro que desenvolveu a respectiva tecnologia em âmbito de Acordo de P&D+I, conforme dispõe o artigo 9º, § 3º da Lei da Inovação.

De forma geral, o uso de licenciamento de patentes para cooperação não é a principal ferramenta. Geralmente, a patente é uma referência para situar o domínio e a maturidade tecnológica dos ambientes em que são gerados. Porém, para as empresas é mais satisfatório realizar a pesquisa e o depósito de patente conjunto.

Um ponto importante é citar que para as empresas o tempo de contratação para realizar pesquisa conjunta ainda é muito alto, frequentemente gerando desestímulo. Outro detrator é o desnivelamento de profissionais nos NIT das universidades, levando a retrabalho e lentidão. O Fórum de Gestores de Tecnologia das ICT (Fortec) possui iniciativas para disseminação do conhecimento e prática, o que é visto muito positivamente pelas empresas que também acreditam que o desafio atual é nivelar e capilarizar a competência em todo o Brasil.

Por fim, a questão das taxas cobradas como despesas operacionais costumam ser altas. A legislação cita um teto de 15% para atividades administrativas. As instituições muitas vezes solicitam mais do que esse percentual e a negociação direta entre as partes é importante. Essa dificuldade de contratar pode levar empresas a contratarem no exterior deixando de investir no Brasil. Por essa razão é fundamental continuar trabalhando para a evolução do marco legal.

Um dos avanços agregados à Lei da Inovação, por ocasião das alterações decorrentes da Lei n. 13.243/2016 e do Decreto n. 9.283/2018, foi a criação do Bônus

Tecnológico. Além deste, ficaram mais claras as questões da instituição dos Fundos Mútuos de Investimento em empresas cuja atividade principal seja a inovação e da Encomenda Tecnológica, que não vinha sendo utilizada pelas empresas por questões de insegurança jurídica. Outros pontos e alterações relevantes já foram mencionados neste capítulo, no item 1 – Uma perspectiva sobre a dinâmica de evolução do Marco Legal de C&T+I.

Todos esses avanços tornaram a lei cada vez mais clara e segura do ponto de vista jurídico, tanto para empresas quanto para ICTs, universidades e instituições de pesquisa.

### ***Lei do Bem***

A Lei n. 11.196, de 21 de novembro de 2005, também chamada de Lei do Bem por aqueles que trabalham com inovação, dedica o seu Capítulo III aos incentivos à inovação tecnológica.

A inovação é considerada peça-chave para a manutenção da competitividade no mercado global, gerando empregos e melhorando a qualidade de vida das pessoas. O crescimento de países passa pelo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I).

Buscando fortalecer o Sistema Nacional de Inovação (SNI) e estimular o investimento privado nas atividades de inovação, além de uma maior interação de todos os agentes envolvidos, o Governo brasileiro tem recorrido à criação de mecanismos de apoio em uma articulada política de fomento à ciência, tecnologia e inovação.

Conforme visto anteriormente, em 2004 foi promulgada a Lei da Inovação (Lei n. 10.973), refletindo a necessidade do Brasil de possuir dispositivos legais eficientes que contribuíssem para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação. Desta forma, a Lei do Bem atende a um comando da Lei da Inovação (regulamentação do artigo 28), que se mostrou fundamental na história do apoio à inovação no setor produtivo ao consolidar incentivos fiscais que estimulem os investimentos privados em P&D+I, uma vez que grande parte dos recursos aplicados em inovação ainda são públicos, diferentemente de muitos países desenvolvidos.

Art. 28. A União fomentará a inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais com vistas à consecução dos objetivos estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo único. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, em até 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação desta Lei, projeto de lei para atender o previsto no *caput* deste artigo.

O Capítulo III desta lei é o principal instrumento de estímulo às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I) nas empresas brasileiras. É um instrumento que oferece incentivos fiscais para empresas de todos os setores da economia e regiões do país, desde que seja demonstrado o desenvolvimento de atividades de P&D+I. Como resultado, o instrumento promove a inovação e

competitividade do país. Esta lei permite a recuperação fiscal dos gastos com pesquisa, desenvolvimento e inovação proporcionando benefícios como:

- *Gastos de P&D+I*: as empresas podem deduzir os dispêndios com P&D+I no cálculo do Imposto sobre a Renda de Pessoas Jurídicas (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). A dedutibilidade já é assegurada em 100% pelo regulamento do Imposto de Renda e a Lei do Bem permite uma exclusão adicional de 60% a 100% no lucro líquido, a depender do projeto e dos requisitos atendidos.
- *Investimentos com máquinas, equipamentos e bens intangíveis*: a Lei do Bem também oferece benefícios como a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre máquinas e equipamentos utilizados para P&D+I. Além disso, as empresas podem depreciar integralmente, no próprio ano de aquisição, o valor dos bens adquiridos para esses fins, e também podem realizar a amortização acelerada de bens intangíveis utilizados em P&D+I.
- *Marcas e patentes*: a lei prevê a redução a zero do imposto de renda retido na fonte (IRRF) incidente sobre remessas ao exterior para manutenção de marcas e patentes.

A depender dos gastos incorridos, os incentivos previstos na legislação são (Figura 2.5):

Figura 2.5. Incentivos da Lei do Bem

Benefícios:	Gastos com:	Recuperação:	Aplicado às empresas de:	
			Lucro Real	Lucro Presumido
Exclusão adicional de 60% a 100% do Lucro Real e da base da CSLL dos dispêndios com atividades de inovação	Despesas operacionais	20,4% a 34%	✓	
Redução do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos utilizados para P&D	Máquinas e equipamentos para P&D	50%	✓	✓
Depreciação integral no próprio período da aquisição de máquinas e equipamentos utilizados para P&D	Máquinas e equipamentos para P&D	Benefício Financeiro	✓	
Depreciação acelerada no próprio período da aquisição de bens intangíveis utilizados para P&D	Bens intangíveis para P&D	Benefício Financeiro	✓	✓
Redução a zero do IRRF incidente sobre remessas ao exterior para manutenção de marcas e patentes	Remessas para manutenção de marcas e patentes	100%	✓	

Aqui destacamos o incentivo mais expressivo da Lei do Bem: a exclusão adicional permite uma recuperação tributária de 20,4% a 34% do que foi investido em P&D&I.

Fonte: ABGI, 2023.

A Lei do Bem é aplicável a todas as empresas estabelecidas no Brasil, independentemente da origem do capital, área de atuação ou localização, desde que operem sob o regime tributário do Lucro Real (necessário para obtenção dos benefícios da exclusão adicional dos dispêndios nas bases do IRPJ e CSLL, depreciação integral e amortização acelerada). Além disso, a empresa deve realizar atividades de P&D, as quais podem enquadrar-se em pesquisa básica dirigida, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental.

Importante notar que as atividades de P&D+I não precisam estar diretamente relacionadas à atividade-fim da empresa, ou seja, podem ser desenvolvidas em qualquer setor ou segmento de atuação. Vale ressaltar que a empresa precisa estar regular com suas obrigações fiscais e ter a documentação comprobatória dos gastos realizados com P&D+I. Além disso, existem outras condições específicas para cada tipo de benefício concedido pela Lei do Bem, como a contratação de pesquisadores ou a obtenção de patentes.

Assim, existem alguns pré-requisitos para obtenção dos incentivos fiscais da Lei do Bem, conforme descrito abaixo:

- empresas com regularidade fiscal (emissão da CND ou CPD-EN);
- empresas que investem em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação;
- empresas em regime no Lucro Real e com Lucro Fiscal para os benefícios da exclusão adicional.

Uma vez atendidos os requisitos legais para utilização da Lei do Bem, é importante entender o conceito de Inovação Tecnológica que a legislação quer incentivar.

Inovação é um conceito amplo e, para a Lei do Bem, trata-se do desenvolvimento de novos produtos/serviços e processos de produção. Também são consideradas as adaptações e modificações em produtos, processos e serviços já existentes.

O Decreto n. 5.798, de 7 de junho de 2006, que regulamentou da Lei do Bem, considera que inovação tecnológica é a

concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que impliquem melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

Em outras palavras, haverá inovação tecnológica quando a solução de um problema não parecer óbvia para alguém que, na maioria das vezes, está perfeitamente ciente de todo o conjunto de conhecimentos e técnicas básicas comum e cotidianamente utilizadas.

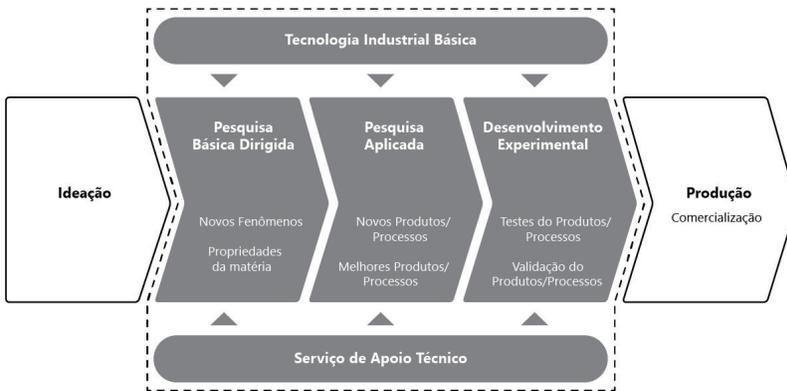
As atividades de P&D+I passíveis de benefício (Figura 2.6) são classificadas no mesmo Decreto em:

- *Pesquisa básica dirigida*: trabalhos realizados para obter conhecimentos sobre a compreensão de novos fenômenos, visando ao desenvolvimento de produtos, processos ou sistemas inovadores;

- *Pesquisa aplicada*: trabalhos realizados para adquirir novos conhecimentos, visando ao desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, processos e sistemas;
- *Desenvolvimento experimental*: trabalhos sistemáticos baseados em conhecimentos existentes, com o objetivo de comprovar a viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas e serviços, ou a melhoria dos já existentes;
- *Atividades de tecnologia industrial básica*: incluem aferição e calibração de máquinas e equipamentos, projeto e fabricação de instrumentos de medição específicos e certificação de conformidade; e
- *Serviços de apoio técnico*: são essenciais para implementar e manter instalações ou equipamentos dedicados exclusivamente à realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento ou inovação tecnológica, bem como para capacitar os recursos humanos envolvidos.

As atividades relacionadas à ideação e produção não são passíveis de benefícios.

Figura 2.6. Atividades de P&D+I passíveis de benefício da Lei do Bem



Fonte: ABGI, 2024.

A Lei do Bem beneficia efetivamente o processo que leva à concepção e ao desenvolvimento de inovações tecnológicas, e não apenas o resultado/produto dessas inovações.

O objetivo do Governo, ao instituir os benefícios da Lei do Bem, foi dividir os riscos e as incertezas com as empresas. É por isso que as atividades beneficiadas serão aquelas compreendidas nas fases de maior incerteza quanto à obtenção de resultados econômicos e financeiros, seja no processo de criação, de testes de novos produtos/serviços ou processos de fabricação, seja no aperfeiçoamento desses produtos/serviços/processos de fabricação.

Superada a avaliação da elegibilidade técnica como inovação tecnológica e das atividades de P&D+I beneficiadas, é importante identificar os dispêndios que podem ser considerados para fins do benefício de exclusão adicional.

De acordo com os dispositivos legais, são considerados beneficiados todos os dispêndios necessários ao desenvolvimento e manutenção das atividades de P&D+I, inclusive àqueles relacionados à experimentação e/ou aperfeiçoamento de produtos e processos.

De forma geral, podem ser considerados:

- salários;
- fornecedores (universidades, ICTs, ME, EPP, terceirização de mão de obra); e
- insumos nacionais.

Assim, a base de cálculo para o incentivo da exclusão adicional será composta pelos gastos realizados durante as atividades de inovação tecnológica anteriormente descritas. A Figura 2.7 apresenta relação de alguns dispêndios que podem ou não entrar nesta base de cálculo:

Figura 2.7 – Dispêndios elegíveis aos benefícios da Lei do Bem



Fonte: ABGI, 2023.

Para usufruir dos benefícios previstos na Lei do Bem, as empresas devem atentar-se para as peculiaridades fiscais de cada incentivo e enviar informações ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) sobre suas atividades de P&D+I. Tais informações devem ser enviadas até 31 de julho do ano-calendário subsequente ao da utilização dos incentivos fiscais, por meio de formulário próprio disponibilizado pelo MCTI. Data que coincide, por exemplo, com o envio da Escrituração Contábil Fiscal (ECF), na qual constarão os valores utilizados com a exclusão adicional.

### Relatório MCTI

Analisando os dados fornecidos pelo MCTI é possível observar que o número de empresas que aderiram à Lei do Bem tem crescido ao longo dos anos (MCTI, 2023).

Em 2014, foram registradas 1.206 empresas, enquanto em 2021 esse número subiu para 3.012 beneficiárias. Esse aumento é um indicativo de que mais empresas estão buscando recursos para investir em P&D+I, o que é positivo para o ecossistema de inovação do país.

Além disso, o valor total dos investimentos em P&D+I também tem crescido: em 2021, esse valor alcançou R\$ 27,9 bilhões investidos, representando um aumento de mais de 200% em relação a 2014, que apresentou R\$ 9,25 bilhões. Esse dado sugere que as empresas estão cada vez mais dispostas a investir em inovação e que a Lei do Bem tem sido uma ferramenta eficaz para incentivar esses investimentos. Em relação aos dados de renúncia fiscal apresentados, em 2021 totalizou R\$ 5,86 bilhões, e em 2014, R\$ 1,92 bilhões.

Outro dado interessante apresentado no site do MCTI (MCTI, 2023) é o número de projetos financiados pela Lei do Bem, que se manteve praticamente estável de 2014 até 2021. Esse número indica que as empresas estão investindo maiores valores em projetos estratégicos e com maior potencial de impacto e retorno, o que é positivo para a criação de soluções inovadoras e para a competitividade das empresas no mercado. Isso sugere também que as empresas estão sendo mais seletivas em relação aos projetos nos quais investem, focando em iniciativas que possam trazer resultados mais expressivos em termos de inovação e competitividade. Isso pode ser um reflexo da necessidade de se adaptar a um mercado cada vez mais exigente e competitivo.

No ano de 2023 a Lei do Bem completou 18 anos. Como legado, de acordo com estudos da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), restou claro que o mecanismo contribuiu significativamente para o ecossistema de inovação nacional, apresentando um efeito multiplicador, ou seja, a cada R\$ 1,00 incentivado as empresas participantes investem mais R\$ 4,60, de acordo com a série histórica do benefício de 2014 a 2021.

Também promoveu aumento de 8% no pessoal técnico-científico ocupado em relação às empresas que não foram beneficiadas, além de contribuir para a preservação de investimentos empresariais em P&D e criar ambiente tributário favorável ao investimento privado em P&D+I.

No entanto, também é nítido que o mecanismo precisa de aperfeiçoamentos. Nesse sentido, há alguns Projetos de Lei (PLs) em tramitação no Congresso Nacional visando à modernização da Lei do Bem.

Apesar dos resultados favoráveis, há reconhecimento da necessidade de aprimoramentos. Projetos de lei em tramitação no Congresso Nacional buscam modernizar a legislação, propondo ajustes como a possibilidade de aproveitamento do excedente dos dispêndios em exercícios subsequentes, isenção do IPI em vez da redução de 50% e outras melhorias que visam tornar o mecanismo mais eficaz e alinhado às práticas internacionais.

A análise dos dados do MCTI revela um aumento significativo no número de empresas beneficiárias ao longo dos anos, indicando um crescente interesse e

participação no programa. Além disso, o valor total dos investimentos em P&D+I também aumentou consideravelmente, sugerindo que as empresas estão mais dispostas a investir em inovação.

A manutenção e modernização da Lei do Bem são essenciais para assegurar que o Brasil permaneça competitivo no cenário global, incentivando o setor privado a contribuir significativamente para o avanço tecnológico e científico do país.

### ***Lei das Startups***

A Lei Complementar n. 182, de 1ª de junho de 2021, também chamada de Lei das Startups, instituiu o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador.

Empresas jovens que entram no mercado com um modelo de negócio escalável, repetível, buscando inovações e atender as dores de seu público-alvo a partir de um Produto Viável Mínimo (MVP): essas são as startups – empresas que inovaram e entraram na economia para trazer negócios disruptivos e substituir processos estagnados, consequentemente chamando a atenção de iniciativas privadas, setoriais e, até mesmo, do Governo. O capítulo 8 traz mais detalhes sobre startups no contexto da inovação.

Visto o cenário atual e o crescimento econômico dessas empresas, o fomento e apoio às startups é imprescindível, pois empresas de pequeno porte são as responsáveis pela maior parte do PIB e da geração de empregos em nosso país. Adicionalmente, tomando a definição do Sebrae (Sebrae, 2022), uma característica central da startup é operar em condições de extrema incerteza, o que reforça a necessidade de apoio para mitigar riscos e perdas financeiras.

De acordo com informações da Associação Brasileira de Startups (Abstartups, 2021), há no país mais de 13.500 startups, com 20 startups unicórnios (avaliadas em US\$ 1 bilhão de dólares) e batendo recordes em investimentos – um mercado relativamente novo e com características bem diferentes das “empresas tradicionais”.

Logo, por ser um modelo inovador que traz uma nova postura, tanto comercial quanto legal, é preciso que exista um ambiente legislativo que apoie e seja adequado a elas. Assim, surge o chamado Marco Legal das Startups, que se baseia em quatro pilares principais:

- desburocratização do ambiente de negócios da empresa;
- facilitação de investimento, recursos financeiros, para aqueles que investem em startups;
- busca de soluções para processo de licitação de compras públicas, ou seja, uso do poder de compra do Estado para incentivar as empresas;
- definição da formalidade jurídica quanto às relações trabalhistas.

A lei é pautada no reconhecimento da inovação como vetor de desenvolvimento econômico, social e ambiental, incentivo à constituição de ambientes favoráveis ao exercício da atividade empresarial e valorização da segurança jurídica e de liberdade contratual.

Vale ressaltar que a demanda por transformação digital de maneira transversal a todos os setores econômicos favoreceu o movimento das startups, que trouxe alto nível de especialização para serviços e soluções, com baixa demanda de capital investido. Nesse contexto, essas empresas se multiplicaram e provocaram o aumento de incentivos e políticas que aceleram a adoção de soluções inovadoras que conferem maior produtividade e geração de valor para os negócios e a sociedade.

Assim, para efeitos dessa lei, consideram-se startups “as organizações empresariais ou societárias, nascentes ou em operação recente, cuja atuação caracteriza-se pela inovação aplicada a modelo de negócios ou a produtos ou serviços ofertados”, com receita bruta de até R\$ 16.000.000,00 (dezesseis milhões de reais) no ano anterior e até 10 (dez) anos de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), e que atendam os demais requisitos legalmente estabelecidos.

A aprovação do Marco Legal das Startups é um importante passo para trazer uma personalidade jurídica para as startups e favorecer o desenho e a implementação de políticas de incentivo. Isto inclui editais e recursos de subvenção ou mesmo processo de compras públicas, como, por exemplo, a contratação de soluções inovadoras de inteligência artificial lançada em 21/8/2023 (cf. Governo Federal e Finep).

Como norteadores para uma agenda pró-inovação ressaltam-se os temas:

- simplificação de S.A. (sociedade anônima);
- facilitação de compras de soluções inovadoras de startups pelo poder público;
- é uma regulação que reconhece a importância das startups para o desenvolvimento do país;
- traz uma definição para estas empresas, o que poderá abrir espaço para novos mecanismos de apoio e incentivo, em diversos âmbitos da federação.

Em nota publicada pelo Governo Federal, ainda enquanto Projeto de Lei, o Marco Legal das Startups foi elaborado com o objetivo de

aprimorar o ecossistema nacional do empreendedorismo inovador com as seguintes medidas: simplificar a criação de empresas inovadoras, estimular o investimento em inovação; fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação; facilitar a contratação de soluções inovadoras pelo Estado e regulamentar o ambiente regulatório experimental.<sup>3</sup>

Neste ponto, torna-se importante frisar que “simplificação” e “facilitação” não significam eliminação de regras ou de normas, mas sim criação de um ambiente mais favorável e de estímulo às ações inovadoras, com redução dos riscos assumidos pelas instituições.

Os principais pontos positivos do Marco Legal das Startups, sintetizados, são:

---

<sup>3</sup> Governo Federal, 2020.

- *Estímulo para investidor anjo*: desvincula o investidor anjo (pessoa física ou jurídica) de obrigações trabalhistas ou tributárias das empresas nas quais investiu, o que lhe garante uma maior segurança caso o negócio não dê certo.
- *Novo ambiente regulatório para experimentação*: cria o *sandbox regulatório*,<sup>4</sup> que já tem sido utilizado em diversos países considerados hubs de inovação – como Inglaterra, Austrália, Hong Kong e Cingapura. No Reino Unido, por exemplo, esse regime foi desenvolvido em 2015 e permitiu a criação de ambientes para testes de novos produtos, sem o risco de serem punidos pelo regulador.
- *Aproximação com o setor público*: prevê uma maior interação entre as startups e os órgãos públicos, a fim de incentivar a contratação de serviço e soluções de startups por agentes governamentais.
- *Inova Simples*: regime especial simplificado aplicável para conceder “tratamento diferenciado com vistas a estimular sua criação, formalização, desenvolvimento e consolidação como agentes indutores de avanços tecnológicos e da geração de emprego e renda” (Governo Federal: INPI, 2022).

De outro lado, alguns pontos importantes ficaram de fora do marco: a não inclusão de startups S.A. no Simples fará com que a simplificação societária deixe de atingir empresas menores, que são justamente as que mais precisam; também não foram reguladas as chamadas *stock options* como forma de reconhecimento às pessoas.

Há também considerável insegurança do ponto de vista da utilização do Marco Legal das Startups para contratações delas pelo poder público. Ocorre que a definição (bastante ampla) que o Marco trouxe difere de uma definição que passou a constar da nova Lei de Licitações (Lei 14.133/2021), em seu art. 81.

Esta é uma questão bastante relevante, uma vez que pode dificultar o acesso das startups às compras públicas, importantes em qualquer economia, especialmente em áreas relevantes como educação, saúde, defesa e segurança.

Outra questão em aberto é a interoperação entre o Marco de Startups e o Marco Legal de CTI, que ficou bastante tênue. Isso é particularmente desconcertante se considerarmos que boa parte das startups advém de estruturas de estímulo e apoio ao empreendedorismo inovador montadas por ICTs públicas. De fato, a proteção dada pelo Marco de Startups aos investidores-anjo deveria ter sido estendida às ICTs públicas para eliminar a principal barreira à utilização plena do artigo 5º da Lei n. 10.973/2004 reformada pela Lei n. 13.243/2016, que prevê a participação minoritária do capital social de empresas por parte das instituições públicas.

---

<sup>4</sup> “Regime normativo experimental, segregado e de aplicação temporária, instituído no âmbito administrativo para incentivar, viabilizar e supervisionar ações, produtos, modelos de negócio, técnicas ou serviços inovadores em áreas submetidas a controle, autorização ou regulação estatal”. Fonte: <[www.conjur.com.br/2024-fev-01/sandbox-regulatorio-e-experimentacao-administrativa/#:~:text=Em%20s%C3%ADntese%2C%20sandboxes%20regulat%C3%B3rios%20s%C3%A3o,a%20controle%2C%20autoriza%C3%A7%C3%A3o%20ou%20regula%C3%A7%C3%A3o](http://www.conjur.com.br/2024-fev-01/sandbox-regulatorio-e-experimentacao-administrativa/#:~:text=Em%20s%C3%ADntese%2C%20sandboxes%20regulat%C3%B3rios%20s%C3%A3o,a%20controle%2C%20autoriza%C3%A7%C3%A3o%20ou%20regula%C3%A7%C3%A3o)>.

Após alguns anos da promulgação da Lei Complementar n. 182/21 verificam-se avanços regulatórios, mas ainda persistem lacunas que merecem o devido tratamento, a fim de viabilizar por inteiro a aplicação da legislação.

Ao estabelecer critérios específicos para a categorização de startups e oferecer incentivos fiscais, como o regime Inova Simples, a lei promove uma personalidade jurídica adequada para essas empresas. Entre os pontos positivos, destacam-se a simplificação das sociedades anônimas, a facilitação nas compras de soluções inovadoras pelo setor público e a criação do *sandbox regulatório*.

## Conclusões e recomendações

O desenvolvimento do Direito da Inovação tem sido crucial para adaptar as legislações brasileiras ao contexto da inovação tecnológica, que envolve uma interação entre instituições de pesquisa e o setor empresarial.

A eficácia na transformação desse potencial em desenvolvimento real depende da viabilidade das relações sustentadas entre essas ICTs, as empresas e outros agentes do sistema nacional de inovação. Parcerias em P&D, encomendas tecnológicas, transferência de tecnologia, serviços técnicos especializados e empreendedorismo inovador são alguns dos aspectos dessas interações.

O capítulo abordou legislações fundamentais para a gestão da propriedade intelectual, inovação e empreendedorismo inovador, incluindo o Marco Legal de C&T+I Federal e nos Estados e DF, FNDCT, Lei da Propriedade Intelectual, Lei de Informática, Lei de Fundação de Apoio, Lei da Inovação, Lei do Bem e Marco Legal de Startup.

A evolução legislativa no Brasil, especialmente a partir da Lei da Inovação, de 2004, proporcionou segurança jurídica para parcerias em inovação, facilitando, por exemplo, o investimento público em inovação como um instrumento importante de política pública.

Mesmo após o avanço promovido pela Lei da Inovação em 2004 os desafios persistiram, levando à elaboração do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI), composto pela Emenda Constitucional n. 85, de 2015, pela Lei n. 13.243, de 2016, e pelo Decreto n. 9.283, de 2018. O MLCTI busca promover uma maior integração das políticas públicas de CTI, acomodando na legislação as necessárias alterações para o Brasil conseguir avançar mais rapidamente nos arranjos jurídicos que promovem a inovação.

Ainda, a fragmentação normativa entre as esferas federal e estadual dificultou a cooperação em CTI, especialmente com a implementação da Lei da Inovação nos Estados. Para mitigar isso, a EC 85 inseriu temas de ciência e inovação na legislação concorrente, permitindo que os Estados legislassem com base no MLCTI federal.

Pelo lado da legislação de fomento, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) é um dos principais mecanismos de financiamento da pesquisa e inovação no Brasil, operando com cerca de 10 bilhões de reais em 2023.

O presente capítulo discutiu ainda a importância da propriedade intelectual no contexto da inovação, destacando sua influência nas políticas e práticas de P&D+I e a cooperação entre empresas, universidades e Governo.

Tratou também da Lei de Informática, agora chamada Lei de TICs, que substituiu a reserva de mercado por incentivos fiscais para a indústria local, visando reduzir a lacuna tecnológica em relação a países avançados. Apesar de algumas críticas, a lei tem mantido a atividade industrial local e gerado investimentos em P&D, não deixando, contudo, de reconhecer que é necessário buscar mais avaliação sobre seu impacto com foco na competitividade brasileira.

Sobre as fundações de apoio, organizações privadas sem fins lucrativos, foi lembrado que surgiram na década de 1970 para auxiliar as instituições acadêmicas públicas a superar limitações burocráticas e financeiras. Embora a Constituição Federal de 1988 reconheça a autonomia das instituições de ensino, a Lei n. 8.958/1994 foi implementada para regulamentar a relação entre as fundações e as instituições federais, sendo reformada ao longo dos anos, especialmente pela Lei n. 13.243/2016.

A inovação é crucial para a competitividade global e o Brasil tem investido em políticas de apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I) para fortalecer seu Sistema Nacional de Inovação (SNI). A Lei da Inovação e a Lei do Bem são exemplos dessas políticas, oferecendo incentivos fiscais para empresas que investem em P&D+I. No entanto, apesar dos benefícios observados, como o aumento do número de empresas beneficiárias e o crescimento dos investimentos em P&D+I, há necessidade de aprimoramentos na legislação, conforme destacado por projetos de lei em tramitação no Congresso Nacional. A modernização da Lei do Bem é essencial para manter o Brasil competitivo e alinhado às melhores práticas internacionais em inovação tecnológica.

O texto apresentou os detalhes e o impacto da Lei de Startup no Brasil, destacando sua importância para o fomento do empreendedorismo inovador. Foi ressaltado que as startups têm desempenhado um papel crucial na economia do país, trazendo inovações e soluções para problemas diversos. No entanto, é necessário continuar abordando lacunas remanescentes para garantir a eficácia plena da legislação e estimular ainda mais o ecossistema de inovação no Brasil.

Sendo assim, foi visto que o Brasil evoluiu na construção de importantes diplomas legais que permitem aos representantes das diversas instâncias que formam o Sistema Nacional de Inovação (SNI) implementar instrumentos de fomento, incentivos e diferentes arranjos jurídicos capazes de permitir que o país alcance a competitividade que precisa no tema da inovação e do empreendedorismo inovador. É necessário, portanto, frente a tal cenário mais acolhedor da legislação nacional, que sejam fortalecidas as redes de relacionamento em matéria de C&T+I e construídas e incrementadas as competências e habilidades necessárias para que tais instrumentos legais sejam de fato utilizados, gerando casos reais de sucesso que fomentem o amadurecimento do SNI e produzam maior impacto econômico e social a toda nação.

## Referências bibliográficas

- ABGI Brasil. Material organizado pela coautora. Disponível em: <<https://abgi-brasil.com/>>. Acesso em: 14/5/2024.
- Associação Brasileira de Startups – Abstartups. **Guia do Marco Legal das Startups**. São Paulo: Abstartups, 2021. Disponível em: <<https://abstartups.com.br/wp-content/uploads/2021/08/Guia-Marco-Legal-Startups.pdf>>. Acesso em: 20/5/2024.
- Brasil. Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas. **Relatório de Avaliação: Lei de Informática – Lei n. 8.248/1991 – Ciclo 2019**. Brasília: CMAP, 2019. Disponível em: <[https://www.gov.br/planejamento/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio\\_avaliacao-cmas-2019-lei-de-informatica.pdf](https://www.gov.br/planejamento/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio_avaliacao-cmas-2019-lei-de-informatica.pdf)>. Acesso em: 22/5/2024.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Com investimento de R\$ 36 milhões, MCTI e Finep, em parceria com ENAP e MGISP, lançam edital Soluções de Inteligência Artificial para o Poder Público**. Brasília: MCTI, 21/8/2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/08/com-investimento-de-r-36-milhoes-mcti-e-finep-em-parceria-com-enap-e-mgisp-lancam-edital-solucoes-de-inteligencia-artificial-para-o-poder-publico>>. Acesso em: 22/5/2024.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Informações Estatísticas 2023**. Brasília: MCTI, 21/3/2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem/noticias/informacoes-estatisticas>>. Acesso em: 22/5/2024.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Lei do Bem**. Brasília: MCTI. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem>>. Acesso em: 22/5/2024.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório de resultados da Lei da Informática**. Ano Base 2021. Versão 2. Brasília: MCTI/SETAD. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-de-tics/relatorio-2021Verso2.pdf>>. Acesso em: 14/5/2024.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório de resultados do FNDCT 2021**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct/arquivos/pdf/conselho-diretor/relatorio-de-resultados-fndct/03\\_01\\_2022\\_Relatorio\\_de\\_Resultados\\_do\\_FNDCT\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct/arquivos/pdf/conselho-diretor/relatorio-de-resultados-fndct/03_01_2022_Relatorio_de_Resultados_do_FNDCT_2021.pdf)>. Acesso em: 14/5/2024.
- Brasil. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia**. Brasília: MCT, 2002. Disponível em: <[www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)>. Acesso em: março/2006.

- Brasil. **Regulamentação do Inova Simples pelo INPI**. Brasília: INPI, 8/12/2022. Disponível em <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/projetos-estrategicos/inova-simples#:~:text=O%20Inova%20Simples%20foi%20regulamentado,de%20forma%20simplificada%20e%20autom%C3%A1tica%E2%80%9D>>. Acesso em: julho/2024.
- Brasil. Secretaria de Relações Institucionais. Startups. **Governo Federal envia Marco Legal das Startups ao Congresso Nacional**. Brasília: SRI, 23/10/2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/sri/pt-br/backup-secretaria-de-governo/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/governo-federal-envia-marco-legal-das-startups-para-o-congresso-nacional>>. Acesso em julho/2024.
- Buainain, A. M. et al. Propriedade intelectual e inovação tecnológica: algumas questões para o debate atual. In: MDIC/IEL-NC. **O futuro da indústria: cadeias produtivas**. Brasília: MDCI, 2005. pp. 11-38.
- CGU. **Relatório de Avaliação: Lei de Informática n. 8.248/1991** (Ciclo 2019). Disponível em: <[https://www.gov.br/planejamento/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio\\_avaliacao-cmas-2019-lei-de-informatica.pdf](https://www.gov.br/planejamento/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/cmap/politicas/2019/subsidios/relatorio_avaliacao-cmas-2019-lei-de-informatica.pdf)>. Acesso em: 22/5/2024.
- Conselho Nacional das Fundações de Apoio às Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa Científica e Tecnológica – Confies. **As fundações de apoio e as Instituições de Ensino Superior: uma relação que precisa ser entendida pela sociedade**. Brasília: Confies, 17 abr. 2015. Disponível em: <<https://confies.org.br/institucional/as-fundacoes-de-apoio-e-as-instituicoes-de-ensino-superior-uma-relacao-que-precisa-ser-entendida-pela-sociedade/>>. Acesso em: 14/5/2024.
- Crepalde, J. **Alianças estratégicas e os ambientes temáticos catalisadores de inovação: o caso da UFMG**. Curitiba: Appris, 2022.
- Escobar, H. R\$ 9 bilhões para “impedir a morte da ciência brasileira”? São Paulo: **Jornal da USP**, 6/5/2022. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/r-9-bilhoes-para-impedir-a-morte-da-ciencia-brasileira/>>. Acesso em: 14/5/2024.
- Financiadora de Estudos e Projetos – Finep. **Soluções de IA para o Poder Público Rodada 2**. Rio de Janeiro: Finep, 1/2023. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/718>>. Acesso em: 22/5/2024.
- Fujino, A.; Stal, E.; Plonski, A. A proteção do conhecimento na universidade. **Revista de Administração**, São Paulo, USP, v. 34, n. 4. pp. 46-55, out./dez. 1999.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT; Financiadora de Inovação e Pesquisa – Finep. **Plano Anual de Investimento 2023 – Recursos Não Reembolsáveis**. Brasília/Rio de Janeiro, 5/9/2023. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/images/a-finep/FNDCT/2022/05\\_09\\_2023\\_Plano\\_Anuual\\_de\\_Investimento\\_Nao\\_Reembolsavel\\_2023\\_-\\_Resumo\\_Executivo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/FNDCT/2022/05_09_2023_Plano_Anuual_de_Investimento_Nao_Reembolsavel_2023_-_Resumo_Executivo.pdf)>. Acesso em: 6/5/2024.

- Macedo, M. F. G.; Barbosa, A. L. F. **Patentes, pesquisa e desenvolvimento**. 20. ed., Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.
- Scholze, S.; Chamas, C. Instituições públicas de pesquisa e o setor empresarial: o papel da inovação e da propriedade intelectual. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, pp. 85-92, 2000.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae. **O que é uma startup?** Brasília: Sebrae, 25/3/2022. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD#:~:text=Uma%20empresa%20que%20nasce%20em,Entenda%20esse%20conceito>>. Acesso em: 22/5/2024.
- Sherwood, R. M. **Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico**. São Paulo: EDUSP, 1992.
- Stal, E.; Fujino, A. **Aprimorando as relações universidade-empresa-governo no Brasil**: a Lei da Inovação e a gestão da Propriedade Intelectual. In: Seminário Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica. 11. Salvador: Altec, 2005.
- Theotonio, S. B. **Proposta de implementação de um núcleo de propriedade intelectual e transferência de tecnologia no CEFET/RJ**. 2004. 136p. Dissertação (Mestrado em tecnologia). Rio de Janeiro: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, 2004.

# Sistema Nacional de Inovação

*Anapátricia M. Vilha, Carlos A. M. Gambôa  
e Maria B. Bonacelli<sup>1</sup>*

*“Cuidado com gente que não tem dúvida.  
Gente que não tem dúvida não é capaz  
de inovar, de reinventar, não é capaz de  
fazer de outro modo. Gente que não tem  
dúvida só é capaz de repetir.”  
Mario Sérgio Cortela (filósofo e escritor)*

## Introdução

O conceito de “Sistema de Inovação” só pode ser entendido a partir de uma perspectiva evolucionária do progresso técnico e da inovação, dada a não linearidade do processo (ou seja, não se daria em uma sequência de etapas, iniciadas na pesquisa básica finalizando no mercado), dependente da interação de diferentes atores e conhecimentos, cujo avanço é permeado por erros e acertos, dado que, a priori, mesmo as melhores invenções, descobertas, tecnologias podem não se transformar em inovação. Vários elementos concorrem para que novos conhecimentos cheguem ao mercado, e o arcabouço institucional tem um papel fundamental nesse contexto – é a coevolução técnico-institucional.

A partir dessa perspectiva conceitual (que será desenvolvida mais adiante neste livro), a definição de Sistema Nacional de Inovação (SNI) pode ser exposta como “um conjunto de instituições públicas e privadas que, no âmbito de um país, formulam, planejam, desenvolvem, executam, financiam e apoiam atividades de ciência, tecnologia e inovação”. Continuando, “um SNI envolve elementos e relações localizados intimamente ou enraizados dentro das fronteiras de um Estado Nacional” (Lundvall, 1992). Entre os principais atores de um SNI estão universidades e institutos técnicos, centros e institutos de pesquisa (públicos e privados),

---

<sup>1</sup> As autoras e o autor agradecem a Ana Carolina Marcucci (pesquisadora júnior Unicamp), pelo apoio no levantamento de dados e informações para o presente trabalho.

governos (federal, estaduais e municipais), ministérios, secretarias, agências de fomento e de regulação, organizações não governamentais, parques e polos tecnológicos, associações de classe e empresas... desde que desenvolvam atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I).

As políticas voltadas à sua promoção apresentaram mudanças importantes em grande parte do mundo a partir dos anos 1990, e o Brasil acompanhou esse movimento. Aprovado o texto adicional ao *Manual de Oslo* (principal fonte internacional de diretrizes para coleta e uso de dados sobre atividades inovadoras da indústria), em 1992, e da concepção de inovação (tecnológica, nesta edição – outras viriam e o conceito foi se ampliando e se aprimorando), novos arcabouços relacionados à organização de um ambiente voltado ao avanço da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e da inovação foram constituídos – ou seja, novas institucionalidades e novas instituições. No caso do Brasil, um dos focos das políticas foi o estímulo à interação entre os atores do SNI a partir de incentivos de diferentes tipos.

Historicamente, o Brasil apresenta um robusto arcabouço de instituições de C&T+I, que vem sendo constituído (muitas vezes, sem políticas sistemáticas por parte do poder público), com especial atenção no pós-Segunda Guerra Mundial e, depois de um período de crise e com novas características, a partir do final dos anos 1990. Esse contexto é marcado, portanto, por instabilidades, tanto no que diz respeito ao financiamento das políticas e instituições, como a própria existência dessas.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a evolução desse quadro a partir de uma linha do tempo da constituição dos principais atores do SNI, juntando-se a isso a discussão sobre a evolução teórica e conceitual do processo de inovação, ou seja, o avanço do próprio entendimento da dinâmica do progresso técnico e institucional, fundamental para a discussão de Sistema de Inovação. Atenção será dada à transformação dos arcabouços de sustentação da Política de Inovação, que se integrou e transformou as políticas industriais, também aqui comentadas, especialmente no final do século XX, que passaram a explicitar a “inovação” em suas agendas. No caso do Brasil, o desafio é que as empresas realizem P&D e/ou apresentem demanda por inovação, o que influencia as próprias iniciativas, agora mais atentas para o lado da demanda (não só no Brasil, diga-se), em contraposição às políticas ofertistas que marcaram o conjunto de instrumentos voltados à C&T+I e P&D desde a era da *Big Science* e do Relatório de Vannevar Bush dos anos 1950 e 1960 nos EUA.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> A era da *Big Science* (descrita como uma “nova economia política da ciência” pelo físico Alvin Weinberg do Laboratório Nacional de Oak Ridge, em 1961, em um artigo publicado na revista *Science*) teria início com o Projeto Manhattan (EUA), de desenvolvimento da bomba atômica, o qual reuniu um contingente importante de pesquisadores e técnicos, uma grande infraestrutura de pesquisa financiada com um montante expressivo de recurso do Governo americano. Esse modelo permaneceu até o fim da Segunda Guerra Mundial, a partir de orientações do relatório *Science: the endless frontier* (1945), de Vannevar Bush, diretor do Office of Scientific Research and Development. Tal trabalho também lança as sementes para o modelo linear de inovação (Furtado, 2005).

Para ilustrar o contexto, são apresentados atores centrais do SNI de forma não exaustiva e dois casos de instituições expoentes, cujas políticas e ações vêm mudando o contexto brasileiro no que concerne à C&T+I, pois são instituições que proporcionam ao sistema de inovação novos arranjos para mobilizar atores por meio de instrumentos e missões diferenciados, consideram a necessidade de articulação do setor público com o privado, desenvolvendo projetos conjuntos e/ou financiando programas de inovação que também articulam diferentes atores do processo, considerando as premissas da dinâmica do progresso da pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os casos são Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) – projeto Sirius – e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii).

## 1. Histórico da evolução do quadro institucional da C&T+I no Brasil no século XX

O Brasil esteve atrás de muitos países da América Latina na criação de universidades. Enquanto nossos vizinhos já contavam com instituições de ensino superior nos moldes de universidades de outras partes do mundo no século XVIII, no país, somente no século XIX foram criadas faculdades isoladas, mas não menos importantes, primeiramente nas áreas da Medicina e do Direito, como são os casos da Escola de Cirurgia da Bahia e da Academia de Cirurgia e Medicina do Rio de Janeiro, de 1808, mesmo ano de instalação do Jardim Botânico; e das Escolas de Direito de São Paulo e de Recife, em 1827.

Ao longo do século, esse espectro foi se ampliando – podem-se elencar algumas das principais instituições de investigação do Brasil, muitas delas atuantes e centrais até hoje para o avanço do conhecimento em suas áreas de atuação: Museu Emílio Goeldi (1885); Imperial Estação Agronômica de Campinas (IAC, 1887); Instituto Bacteriológico (posteriormente Adolpho Lutz, 1893); Instituto Butantan (1899), Manguinhos (posteriormente Fiocruz, 1900); Instituto de Pesquisa Tecnológica de São Paulo (IPT, também 1900), para citar alguns dos mais expoentes. Os últimos anos do século XIX também viram nascer as escolas de Engenharia, primeiro passo para a formação de mão de obra qualificada para abastecer uma indústria que dava os primeiros passos: a Escola Politécnica do Rio de Janeiro (1874); a Escola de Minas de Ouro Preto (1876); a Politécnica de São Paulo (1893); a Politécnica do Mackenzie College e a Escola de Engenharia do Recife (1896); a Politécnica da Bahia e a Escola de Engenharia de Porto Alegre (1897) (Castro, 2010). Quanto ao ensino da Agricultura – o setor mais pujante da economia da época –, um marco é a instalação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), em 1901, mais tarde incorporada à Universidade de São Paulo (USP).

A Academia Brasileira de Ciências (ABC), por sua vez, é de 1916, período em que começa a se estruturar uma comunidade científica no país. Uma referência do ensino superior é a USP, criada em 1934, mesmo com a existência de outras universidades pelo país (a própria Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

– Universidade do Brasil, naquele momento), dada sua estruturação curricular, a dedicação exclusiva de seus professores à cátedra universitária, a vinda de professores e pesquisadores estrangeiros para contribuir com a formação do próprio quadro de docentes da universidade e de alunos em geral, entre outros (Morel, 1979).

Mais de um século depois do pioneirismo da Universidade de Berlim – que aproximou mestres e estudantes em atividades acadêmicas e científicas conjuntas – em despontar como a instituição que deu os primeiros sinais que Ciência e Tecnologia poderiam trabalhar juntas, revolucionando, posteriormente, o processo de produção de bens – o que viria a ser conhecido como a Segunda Revolução Industrial no último quartil do século XIX – o Brasil, no avançar do século XX, criou cerca de 160 estabelecimentos de ensino superior em vinte anos (de 1930 a 1950), sem uma política explícita que integrasse o ensino superior e a pesquisa nessas instituições (Morel, 1979).

A vinculação entre economia urbana, economia rural e ciência ficava mais evidente, assim como a necessidade de buscar soluções para um país que já apresentava traços de transmutação entre o rural e o urbano, com problemas críticos de saúde pública e de infraestrutura das cidades, e a sustentação da força do setor agroexportador. Entretanto, não existia uma política sistemática voltada para a ciência e a tecnologia e para os desafios impostos pelo desenvolvimento econômico e social do país. Além disso, a indústria brasileira estava se estruturando, mas baseada em setores de baixa densidade tecnológica, diferentemente do contexto dos EUA, no qual as empresas tinham uma participação maior no total dos investimentos em P&D do que o governo – e em áreas de alta complexidade tecnológica.

O cenário começa a mudar com o advento da Segunda Guerra Mundial, considerando o grande esforço da ciência – especialmente da Física – no desenvolvimento da bomba nuclear, a partir de investimentos de grande monta e da reunião de renomados cientistas pelo governo dos EUA. Essa estratégia montada no calor da disputa transforma-se em um modelo de política de Estado depois da esquematização da filosofia de intervenção do Estado nas atividades de C&T e de P&D no relatório *Science: the Endless Frontier* (1945), de Vannevar Bush, diretor do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento dos Estados Unidos (OSRD).

Assim como muitos países do Ocidente, o Brasil seguiu de perto o modelo, com a criação, entre as décadas de 1940 e 1950, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC, 1948); do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF, 1949); do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e do Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA), ambos em 1950. O auge foi em 1951, quando são criados o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, hoje órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) e a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, órgão do Ministério da Educação) e logo depois, em 1952, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Ainda nessa década, é criado o Instituto de Pesquisa em Energia Nuclear (Ipen). Pode-se dizer que foi o período da institucionalização da política de C&T do Brasil.

Concomitante a essas iniciativas, o Governo Getúlio Vargas, com apoio dos Estados Unidos, idealizou a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), cuja inauguração se deu em 1946, com controle estatal. Foi seguida, em 1953, pela Petrobras, dedicada à prospecção e refino de petróleo e derivados. Instalaram-se indústrias de papel e celulose, cimento, asfalto, plásticos e, especialmente a partir da segunda metade da década de 1950, com o governo Juscelino Kubitschek, as indústrias automobilística e de bens duráveis, como eletrodomésticos e eletroeletrônicos.

Pacheco e Corder (2010) apontam que a década de 1950

foi o período em que a ciência passou a se constituir, no Brasil, como objeto explícito da política pública. Criou-se um sistema de fomento à pesquisa científica nos moldes prevalentes em países desenvolvidos. Porém, as especificidades do país [como o processo de industrialização e outros – inclusão das autoras do capítulo] condicionaram fortemente esse desenvolvimento.

Ou seja, ao mesmo tempo em que o país dava mostras de pareamento com as grandes potências capitalistas do pós-guerra, no que tange à criação de um arcabouço legal e institucional voltado à C&T, e considerando a era da *Big Science* (de grandes investimentos estatais na estrutura de pesquisa de um país), as tais especificidades de seu modelo de industrialização impunham outra realidade.

As políticas voltadas à C&T, naquele momento, têm no Estado o grande agente financiador e organizador do sistema, amparado pela concepção linear do modelo de inovação, no qual a pesquisa básica, geralmente mais cara e distante das preocupações do mercado, deveriam ser custeadas mais fortemente pelo governo. Neste contexto, o Estado deveria bancar desde a instalação até o financiamento de instituições, laboratórios e a formação de recursos humanos, em universidades e institutos de pesquisa – cujos resultados iriam servir de “insumo” para a etapa posterior: a pesquisa aplicada, essa sim, de interesse de outros atores (as empresas, por exemplo), que buscariam transformar tal conhecimento em produtos e processos para serem desenvolvidos e colocados no mercado (para uma crítica, ver Stoke, 2005). O governo dos Estados Unidos, em cinco anos, multiplicou por dez o orçamento para a C&T, superando o que as empresas investiam em P&D no país – e que não era pouco. Como mencionado há pouco, durante a primeira metade do século XX, a participação das empresas dos EUA no investimento em P&D era bem maior que a do setor público.

O Brasil seguiu essa lógica ofertista da política de C&T; porém, seu modelo de desenvolvimento econômico e industrial, tão radicalmente diferente, impôs sua marca, voltada para abastecer o mercado interno. As empresas nacionais e as que aqui se instalaram, atraídas pelo Investimento Direto Estrangeiro (IDE), não buscaram, com raras exceções, suporte para a produção industrial nas atividades de P&D e de inovação para produzirem bens e serviços, beneficiando-se da política de Industrialização por Substituição de Importação (ISI), que criava um ambiente fechado para a concorrência externa, não exigindo que as empresas instalassem laboratórios de P&D e não gerando demanda por inovação, por mão de obra de

maior conhecimento técnico-científico, entre outros. Ou seja, o mundo da C&T e da P&D, que recebia grande atenção naquele momento, estava apartado da produção de bens, que também vivia um grande *boom*. Mesmo porque, os setores de maior modernização eram os de bens duráveis, como o de automóveis e de eletrodoméstico (muito diferente dos setores de grande conteúdo tecnológico em desenvolvimento nos EUA, o aeroespacial [com radares, satélites], o farmacêutico, o eletroeletrônico, o de informática, de instrumentação, entre outros, com grande transbordamento para outras áreas industriais e para a sociedade). Por sua vez, o Estado brasileiro garantia a infraestrutura em setores estratégicos para o desenvolvimento, como visto. Foram criadas importantes empresas estatais, muitas das quais, durante décadas, eram as que se sobressaíam no investimento e resultado em P&D, maior que de muitas empresas privadas, até recentemente.

Deu-se continuidade, nas décadas de 1960 e 1970, à constituição de importantes instituições de pesquisa e de ensino em âmbito federal – muitas outras são criadas nos estados da federação –, assim como de organismos de suporte e de financiamento da C&T, como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep, 1967) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT, 1969); o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 1970), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro, 1972-73); mas também de pesquisa, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 1971), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 1973), o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI, 1984) e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS, 1988; e atualmente outros três laboratórios e o Sirius, abrigados no complexo do CNPEM), além dos centros de pesquisa de empresas estatais, dentre os mais importantes, o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes, da Petrobras, em 1966), o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel, da Eletrobras, em 1974) e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD, da Telebras, em 1976).

Já as universidades passaram por grande expansão, tanto no número de instituições como de vagas. A pós-graduação, institucionalizada em meados da década de 1960, passou a ser a marca registrada do país em âmbito internacional, alguns anos mais tarde, pelo programa de bolsa de estudo e pelo alcance da qualidade dos cursos. Na realidade, ainda hoje, a pós-graduação brasileira tem um papel fundamental na realização da pesquisa e desenvolvimento e mesmo da inovação no país.

O FNDCT se revelou um dos maiores instrumentos de financiamento da C&T<sup>3</sup> e foram lançados, ainda em governos militares, na década de 1970, a Política Nacional de Desenvolvimento (PND) (Salles-Filho, 2002, 2003a, 2003b), os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) e o Programa de Apoio do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). A expansão

<sup>3</sup> Cf. a discussão do papel do FNDCT para o financiamento da inovação no Brasil em Corder, Buainain, Holland e Pacheco (2023).

do modelo teve como origem a preocupação das autoridades na criação de uma política estruturada de Ciência e Tecnologia, importante ao desenvolvimento e à autossuficiência nacional, baseada numa visão desenvolvimentista da época dos governos militares, com apoio da comunidade científica, apesar da oposição política (Schwartzman et al., 1995). Em geral, as concepções giravam em torno do desenvolvimento tecnológico, investimento na infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica e integração do tripé indústria-pesquisa-universidade. Entretanto, a crise econômica que se instalou a partir do final dos anos 1970, e que se aprofundou nos anos 1980, foi dramática para a Ciência e a P&D brasileiras. Programas e incentivos foram desmantelados e projetos de pesquisa não se sustentavam também por causa da inflação alta e incessante.

Ao lado do processo de democratização do país, o fato positivo marcante da década de 1980 foi a criação do Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), atual Ministério da Ciência e da Tecnologia e Inovação (MCTI), em 1985 (o que será mais detalhado no capítulo 4). Várias áreas foram nomeadas como de competência do órgão naquele momento: patrimônio científico e tecnológico; política científica e tecnológica e coordenação de políticas setoriais; política nacional de informática; política nacional de cartografia; política nacional de biotecnologia; política nacional de pesquisa, desenvolvimento, produção e aplicação de novos materiais e serviços de alta tecnologia, química fina, mecânica de precisão e outros setores de tecnologia avançada (Motoyama, 2004). Mas, como colocado por C. A. Pacheco em comunicação livre, a criação do MCT foi fruto mais do ativismo da classe científica e acadêmica do que uma política estratégica de Estado – como acontece até os dias atuais, quando da criação de grande parte dos instrumentos e do arcabouço de sustentação – financiamento<sup>4</sup> e organização – da Política Científica e Tecnológica (PCT) e do SNI do país, com destaque para a Lei da Inovação em 2004.

## 2. O SNI: concepção e transformações dos anos 1990 e seu reflexo no século XXI no Brasil

Lançado vinte e nove anos após o *Manual de Frascati*, de 1963 – que trata da concepção e de definições sobre P&D – o *Manual de Oslo*, de 1992 (com edições posteriores), no âmbito dos manuais da OCDE, joga luz no processo de inovação (tecnológica, em um primeiro momento), a começar pela definição desta:

a implementação, no mercado, de um produto (bem ou serviço) ou processo novo ou significativamente melhorado, um novo método de marketing, um novo método organizacional ... nas práticas de negócios, organização do local de trabalho ou relações externas para a empresa (OCDE Manual de Oslo, 2004).

---

<sup>4</sup> Para uma reflexão sobre os limites da política de financiamento à inovação no Brasil, ver Buainain, Corder e Bonacelli, 2020.

Diferenciando inovação de invenção, a primeira só se materializa quando há a apropriação por atores econômicos e sociais. Isto é, ela sai da esfera da ideia, do projeto, para se transformar numa ação que exige, na maioria das vezes, uma concentração de elementos técnicos e tecnológicos, e também científicos, operacionais, organizacionais, institucionais... (essa visão mais abrangente de inovação, e não só a tecnológica, aparece em edições posteriores, como mencionado há pouco, mesmo essa já tendo sido apontado por J. Schumpeter, quase um século antes, embora esse autor não dê atenção às instituições do capitalismo).

Autores ditos “neoschumpeterianos” já estavam apresentando, desde o final dos anos 1970 e, fortemente nos anos 1980 e 1990, as bases conceituais que alicerçavam as discussões em torno da dinâmica da inovação. O mesmo quanto à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que vinha editando trabalhos voltados à temática de forma bastante abrangente. Com isso, os aspectos centrais do processo inovativo ficam bem explícitos: não é um ato único, nem unidirecional; os *feedbacks* estão na essência do avanço e da superação de lacunas e gargalos técnico-científicos. “Inovação é um processo e o aprendizado coletivo” é um dos fundamentos para sua evolução. Tal processo reúne diferentes conhecimentos, habilidades e ativos, diferentes atores, com diferentes lógicas, papéis e interesses. Por isso, as instituições – perfil e número –, a interação entre elas e o ambiente institucional ganham relevância.

A partir dessa perspectiva conceitual e de análises e estudos de contextos nacionais de desenvolvimento da C&T e da inovação, surge a concepção de Sistema Nacional de Inovação (SNI):

conjunto de instituições públicas e privadas que, no âmbito de um país, formulam, planejam, desenvolvem, executam, financiam e apoiam atividades de ciência, tecnologia e inovação. Continuando, um SNI envolve elementos e relações localizados intimamente ou enraizados dentro das fronteiras de um Estado Nacional (Lundvall, 1992).

O Brasil estava, naquele momento, abrindo sua economia e revendo sua política de industrialização baseada na ISI. Os Governos de Fernando Collor de Mello e de Itamar Franco dirigem suas ações para o fim do modelo protecionista, da reserva de mercado e da restrição às importações. As privatizações do Governo Fernando Henrique Cardoso ampliam a presença do investimento privado estrangeiro, especialmente nos setores de telecomunicações, automotivo, eletroeletrônico e de informática (Vilha e Maskio, 2018). Essa movimentação se deu a partir das novas diretrizes da Organização Mundial do Comércio (OMC), a partir de meados dos anos 1980. A globalização era palavra de ordem; fazer política industrial se aproximava, fortemente, da política de inovação, dado que instrumentos tradicionais para alavancar a indústria e as exportações não mais podiam ser utilizados. Os desafios do país eram, portanto, abrir-se ao mercado e aos investimentos externos, buscando, ao mesmo tempo, preservar seu tecido industrial – e mais que isso, ganhar mais competitividade produtiva, a partir de novos instrumentos de política industrial e de inovação. Porém, a frágil base empresarial voltada às atividades de

P&D e de inovação deixou sua marca e as políticas, programas e ações visaram (e ainda visam!) à interação entre os atores dos setores público e privado, com grande foco na parceria público-privada, entre instituições de pesquisa (universidades e centros de pesquisa, as ICTs, nas quais há mais sistematicamente atividades de P&D) e empresas, mas sob outros moldes dos praticados até então.

Ainda na década de 1990, foi criado o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT, em 1996) e lançados os Fundos Setoriais de Inovação (1999), com o objetivo de mitigar a instabilidade dos recursos orçamentários destinados à C&T+I, com a vinculação de tributos adstritos a determinados setores, para financiamento de P&D. Desse modo, parte da arrecadação de royalties do setor petrolífero, por exemplo, foi alocada ao Fundo Setorial do Petróleo (CTPetro). Os Fundos Setoriais representaram mudança qualitativa no panorama do SNI: a) emprestando escala e estabilidade aos investimentos; b) possibilitando a reorientação da agenda de fomentos; c) estabelecendo um fluxo regular de recursos; d) aumentando a convergência entre política industrial e política de C&T+I, conforme destacam Lemos e Cário (2013). Nos anos 2000, outros Fundos Setoriais foram criados, buscando maior segurança na provisão de recursos; entretanto, ainda na primeira década dos anos 2000, eles passaram a sofrer contingenciamento e, ao longo dos anos, os recursos, cada vez mais escassos, foram sendo diluídos em diferentes ações.

O isolacionismo da política de C&T+I reduz sua capacidade de articulação e reduz o apoio necessário à busca de recursos. Em grande parte, o esgotamento dos Fundos Setoriais foi sendo paulatinamente forjado dentro do MCTI, ao usar seus recursos de forma generalizada, para tudo, menos para apoiar as ações setoriais necessárias a consolidar um sistema de inovação (Pacheco, 2020).

Na primeira década dos anos 2000, o arcabouço institucional voltado à C&T+I se amplia fortemente, visando, em grande parte, à interação entre os atores e o estímulo à realização de P&D nas empresas, para se ampliarem as chances de alcançar a inovação. A Lei da Inovação (2004) facultou ao Estado brasileiro a subvenção direta para empresas inovadoras, permitindo que empresas contratassem projetos de pesquisa junto a universidades e institutos públicos, além de regular os critérios de propriedade intelectual para esses projetos (De Negri, 2021). A Lei possui três eixos de apoio: 1) a constituição de um ambiente propício à construção de parcerias entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; 2) o estímulo à participação de instituições de C&T no processo de inovação; e 3) o incentivo direto à inovação na empresa (Lemos e Cário, 2013).

Mais detalhes sobre legislação referente à inovação encontra-se no capítulo 2.

A Lei da Inovação levou à criação de um importante ator para o SNI, embora não visível em representações ou ilustrações de sistema de inovação: os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), cuja maior atribuição é realizar a gestão da política de inovação nas universidades e nos institutos públicos de pesquisas. O destaque, até hoje, é para a propriedade intelectual, a geração de patentes e a transferência

de tecnologia, especialmente para empresas. Os NITs poderiam ter tido um papel mais ativo quanto às suas atribuições, especialmente a de intermediação entre atores do Sistema de Inovação, mas esse papel foi menor e um dos motivos colocados por Rauen (2016) é não terem personalidade jurídica própria, assim como grande parte das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs).

A Lei 11.196 (Lei do Bem, de 2005) criou novos incentivos fiscais para o gasto privado em P&D (fundos públicos, via subvenção, para empresas que invistam em P&D+I). A lei previa, por exemplo, que agências de fomento de C&T pudessem subvencionar o valor referente à remuneração de pesquisadores mestres e doutores envolvidos em atividades de inovação nas empresas, entre vários outros elementos de incentivos (Vilha, Ferreira e Campagnolo, 2021).

O Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI), de 2016, buscou atualizar a Lei da Inovação. Flexibilizou a atuação de universidades e institutos de pesquisa, ampliando as possibilidades de atuação conjunta universidade-empresa. Entre outras ações, o MLCTI permite à ICT pública, com contrapartida financeira ou não, compartilhar ou utilizar laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e outras instalações pertinentes, não só a empresas com ações de P&D, mas também a pessoas físicas envolvidas em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Prevê também a permissão ao pesquisador público, em regime de dedicação exclusiva, exercer atividade remunerada de pesquisa, desenvolvimento e inovação em ICT ou empresa, ampliando as alternativas de apropriação de capital intelectual qualificado em projetos academia-empresa (Vilha e Maskio, 2019). Além disso, criou o perfil de ICTs privadas (entidades privadas sem fins lucrativos); ampliou o papel dos NITs (incluindo a possibilidade de que fundações de apoio possam ser NITs de ICTs); buscou diminuir entraves para a importação de insumos para P&D; e formalizou as bolsas de estímulo à atividade inovativa, entre outros (Rauen, 2016).

Voltando ao início do século XXI, entre 2004 e 2005 foram criados a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), envolvendo ministérios e empresas. Uma sequência de políticas voltadas à industrialização, com forte apelo à P&D e à inovação também foi lançada, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE, 2003-2007), substituída pela Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2010); seguiram-se o Plano Brasil Maior (2011-2014), com vistas a aumentar a competitividade da indústria nacional, e o Programa Inova Empresa (2011), com o objetivo de fomentar projetos de apoio à inovação em setores considerados estratégicos. Voltado mais fortemente para a inovação, em finais de 2007, foi lançado o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (2007-2010), visando à “expansão e consolidação do Sistema Nacional de C&T+I, a promoção da inovação tecnológica nas empresas, a pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas;

ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social”. Nesse mesmo ano, criou-se o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) para apoiar o desenvolvimento tecnológico nas empresas e prestar serviços de metrologia, extensionismo, assistência e transferência de tecnologia.

A Estratégia Nacional de C&T+I 2023-2030, lançada em abril 2023, busca “apontar diretrizes para orientar a atuação institucional dos órgãos e unidades que integram a estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação”, em torno de quatro eixos estruturantes: I – recuperação, expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; II – reindustrialização em novas bases e apoio à inovação nas empresas; III – ciência, tecnologia e inovação para programas e projetos estratégicos nacionais; e IV – ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social (MCTI, 2023).

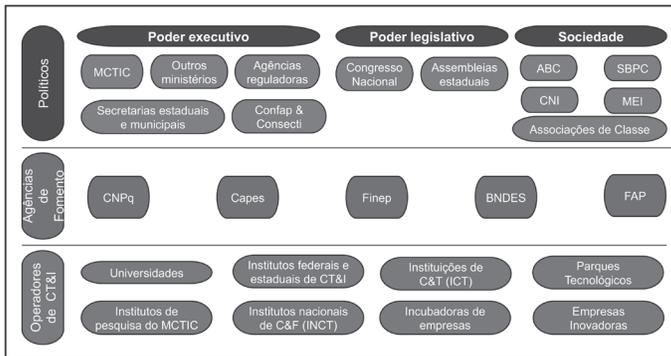
Características essenciais a um sistema nacional de inovação eficaz são a coordenação e a continuidade. O SNI padece da escassez ou mesmo ausência de ambas. A Pesquisa de Inovação (Pintec), do IBGE, já apontou que, no Brasil, a inovação está mais fortemente atrelada à aquisição de máquinas e equipamentos e bem menos à realização de P&D interna às empresas e mesmo em colaboração com outros atores do SNI (apesar de todos os instrumentos e ações lançados). As empresas nacionais não são fortemente expostas à concorrência externa e não participam ativamente das cadeias internacionais de valor. A aparente segurança de um grande mercado interno relativamente protegido e pouco exigente, a excessiva carga tributária e a incerteza jurídica na aplicação do arcabouço regulatório desaguam em uma acomodação tecnológica com foco no curto prazo (Vilha e Maskio, 2018). O país não carece de instrumentos, programas e leis voltados a C&T, P&D e inovação, mas os atores desse sistema – as empresas, fundamentalmente – precisam sentir necessidade de inovar. Sem isso, nenhuma política, nem mesmo um SNI robusto, bastará para mudar esse cenário. Por sua vez, especialmente o MCTI (mas também o FNDCT e a Finep) deve recuperar o papel de liderança na organização do sistema, incluindo a recomposição orçamentária e financeira no que respeita seus órgãos e programas voltados às atividades de C&T+I no país.

### **3. Atores centrais do Sistema Nacional de Inovação**

Um SNI é composto, comumente, por universidades e institutos técnicos, centros e institutos de pesquisa (públicos e privados), governos (federal, estaduais e municipais; dos poderes executivo e legislativo), ministérios, secretarias, agências de fomento e de regulação, organizações não governamentais, parques e polos tecnológicos, associações de classe e empresas (de qualquer tamanho, setor e perfil), desde que desenvolvam atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I).

Um quadro demonstrativo do SNI e das categorias de instituições, denominado Principais Atores do SNCTI (ou SNI), apresentado no Sumário Executivo da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), 2016-2022, publicado pelo CGEE e MCTI em 2018, ajuda na visualização do SNI Brasil. Os elementos componentes são apresentados na Figura 3.1 a seguir.

Figura 3.1. O Sistema Nacional de Inovação do Brasil.



(Fonte: CGEE, 2018).

A lista a seguir contém nominalmente e em âmbito Federal (com algumas exceções), as instituições do SNI Brasil, a partir dos principais atores citados na Figura 3.1 e de forma não exaustiva:

a) Ministério da Ciência e da Tecnologia e Inovação (MCTI)

- **Unidades de pesquisa:** Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene), Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Instituto Nacional do Semiárido (Insa), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Observatório Nacional (ON), Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA).
- **Organizações Sociais:** Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (Mamirauá), Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Empresa Brasileira de Pesquisa

e Inovação Industrial (Embrapii), Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

b) Outros Ministérios

- *Instituições de Pesquisa*: Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) – Ministério da Saúde; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Ministério da Agricultura e Pecuária; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) – Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR); Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimento (Apex-Brasil) – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), Instituto de Estudos Avançados (IEAv), Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), Centro Experimental Aramar, Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), Instituto de Pesquisa da Marinha (IPqM), Centro Tecnológico do Exército (CTEx), Instituto Militar de Engenharia (IME) – Ministério da Defesa, contemplando Aeronáutica, Marinha e Exército.
- c) *Agências Reguladoras*: atualmente são 11, mas as centrais aqui são a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), a Agência Nacional de Águas (ANA), a Agência Nacional de Mineração (ANM), além da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional do Cinema (Ancine) e a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac).
- d) *Secretarias Estaduais e Municipais de C&T*: todos os Estados da Federação e o Distrito Federal, com exceção de Rondônia, possuem uma Secretaria (ou no mínimo, um departamento) voltada à C&T. Não é possível levantar neste momento os municípios que possuem um setor dedicado a C&T.
- e) O Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap) congrega 27 FAPs; Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C&T+I (Consecti).
- f) Congresso Nacional e Assembleias Estaduais: e as comissões de C&T e afins.
- g) Entidades da Sociedade Civil: Academia Brasileira de Ciência (ABC), Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e centrais sindicais.

- h) Agências de Fomento:<sup>5</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs).
- i) Operadores de C&T+I:
- *Universidades*: contabilizaram-se 314 instituições públicas de ensino superior,<sup>6</sup> sendo 114 universidades; 39 institutos federais e estaduais de C&T+I; 154 faculdades; 5 centros universitários; e 2 centros federais de educação tecnológica.
  - *Instituições de C&T (ICTs)*: a partir do MLCTI, tem-se que ICT é definida como “órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos” (MCTI, 2022). Portanto, é um conjunto extenso de instituições, muitas delas aqui citadas.
  - *Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)*: o Relatório Formict ano base 2019 (2023), do MCTI, aponta que, no geral, 234 instituições (81,8%), sejam públicas ou privadas, informaram que seus NITs estão implementados; 18 instituições (6,3%) informaram que o NIT está em fase de implementação; e 34 (11,9%) informaram que ainda não foram implementados (são 175 instituições públicas e 59 instituições privadas que informaram que já possuem o NIT implementado, 9 públicas e 25 privadas informaram que o NIT não está implementado e 14 públicas e 4 privadas informaram que está em fase de implementação) (MCTI, 2023). A Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec), de 2006, contribui para a disseminação da temática e das ações no país.
  - Institutos de Pesquisa do MCTI (e de outros Ministérios – já nomeados acima).

---

<sup>5</sup> Para uma discussão sobre o papel das agências de inovação no âmbito de políticas de inovação orientadas por missão, ver: Spanó, Monnerat, Pacheco e Bonacelli (2023).

<sup>6</sup> A coleta de dados das Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras foi realizada pela busca avançada no Sistema e-MEC (<https://emec.mec.gov.br/emec/nova>, acesso fev. 2024). Utilizou-se a opção de busca por *Instituição de Ensino Superior*. As categorias relativas à Organização Acadêmica são previamente listadas pelo sistema e-MEC, requerendo somente optar por incluí-las ou não na busca. São elas: *Faculdade, Centro Universitário, Institutos Federais, Universidade e Escola de Governo*. No cômputo das IES públicas citadas, não foram incluídas as 30 Escolas de Governo, pois há dúvidas se realizam atividades de P&D. O mesmo levantamento apontou 900 IES sem fins lucrativos e 1.803 IES com fins lucrativos, totalizando 3.047 IES no Brasil. Sabe-se que muitas IES sem fins lucrativos realizam atividades de pesquisa e inovação (especialmente as chamadas *Confessionais*), mas não coube aqui realizar um apontamento e seleção destas.

- Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), programa criado em 2008, com reedição em 2014, e que substituiu os Institutos do Milênio, de 2005. Atualmente, contam-se mais de 100 INCTs no país.<sup>7</sup>
- Incubadoras de empresas: estudo da Anprotec aponta para 369 incubadoras de empresa no país, reunindo cerca de 2.310 empresas incubadas e 2.815 empresas graduadas (Anprotec/Sebrae, 2016).
- Parques tecnológicos: em 2021 havia 55 parques tecnológicos em operação, 8 em implementação e 8 em planejamento no país (Faria et al., 2021).
- Empresas inovadoras: empresas que implementaram inovação (tecnológica ou não) num determinado período de tempo. No triênio 2015-2017 (última Pintec), de 116.962 empresas, 39.329 implementaram inovações de produto e/ou processo (cerca de 34%). Das 2.297 empresas extrativas, 336 implementaram inovações de produto e/ou processo; e das 100.216 empresas de transformação, 34.396 implementaram inovações de produto e/ou processo no triênio de referência (IBGE, 2020).

Esse quadro, com a listagem de nomes e números de muitas organizações, reforça a afirmação quanto ao tamanho e à robustez do SNI Brasileiro, lembrando que essa informação não é exaustiva e se atém, em sua grande parte, ao sistema federal (exemplo são os casos, entre vários outros, dos institutos de pesquisa, que não listam os estaduais). Ou seja, o sistema é realmente grande, mas há uma ineficiência até aparente, que inibe sua realização de forma mais efetiva e profunda no contexto da C&T+I e do próprio desenvolvimento do país.

Na próxima seção, são apresentados dois casos de atores do Sistema Nacional de Inovação que atuam como instituições mobilizadoras de novos e diferenciados arranjos, instrumentos e missões, reforçando o tecido da C&T, da P&D+I industrial do país.

## 4. Casos de sucesso de atores do SNI como mobilizadores de novos arranjos, instrumentos e missões ao país

### a) Projeto Sirius

Em seções anteriores, discorreu-se sobre a natureza, componentes e interações da concepção de SNI, detalhando as especificidades do sistema brasileiro, inclusive mostrando um panorama histórico de seu desenvolvimento. Nesta seção será apresentado o Projeto Sirius, capitaneado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), uma grande e complexa infraestrutura de pesquisa que abriga também quatro grandes laboratórios “nacionais e abertos” à comunidade científica. O Sirius é uma iniciativa inédita e marcante em suas diversas dimensões, posicionado na fronteira do conhecimento técnico-científico. Trata-se de um superlaboratório instalado em Campinas (SP) que usa a quarta geração de

---

<sup>7</sup> Cf. <<http://inct.cnpq.br/sobre>>, acesso em abr. 2024.

luz síncrotron para desvendar a estrutura dos mais diversos materiais em escala de átomos e moléculas do mundo.

O CNPEM é uma Organização Social (OS), descrita como “pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, cujas atividades sejam dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde”, regulamentada pela Lei n. 9.637, de 15 de maio de 1998 (Brasil, 1998). Uma das principais características das OS é a que permite maior controle social, pois, em seus conselhos de administração, possui representantes da sociedade civil nas dimensões empresarial, acadêmica, comunitária e de associações de classe. Esse controle tem como contrapartida uma gestão mais ágil e mais voltada a resultados. As OS podem receber recursos financeiros e administrar bens e equipamentos do Estado, atrelados a contratos de gestão, nos quais estarão acordadas as metas de seu desempenho em termos de qualidade e efetividade em relação aos projetos sob sua responsabilidade (Ministério da Administração e Reforma do Estado – MARE, 1998).

O contrato de gestão do CNPEM é com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com o qual contribui na formulação de políticas científicas e tecnológicas em suas áreas de concentração e na execução de temas e projetos de pesquisa de fronteira. A missão do CNPEM é a de “integrar competências singulares em Laboratórios Nacionais para o desenvolvimento científico e tecnológico e o apoio à inovação em energia, materiais e biociências” (CNPEM, 2023). As atividades são estruturadas em quatro eixos de atuação: 1) instalações abertas a usuários externos, atendendo demandas da comunidade científica (acadêmica e empresarial) do país e do exterior; 2) pesquisa e desenvolvimento *in-house*, executando programa estratégicos e de fronteira alinhados com as prioridades do MCTI, a partir do seu parque de equipamentos e de competências de pesquisadores do Centro; 3) apoio à geração de inovação, a partir de parcerias em P&D+I e em atendimento a demandas de diferentes setores produtivos; 4) treinamento, educação e extensão, via capacitação de recursos humanos na fronteira do conhecimento.

Em 2023, a Escola Ilum de Ciência, iniciativa do CNPEM, iniciou a formação de estudantes de graduação em Ciência e Tecnologia, cujos estágios são realizados utilizando as infraestruturas de pesquisa do Centro. O processo seletivo é bastante concorrido, com mais de 1.100 candidatos concorrendo a 40 vagas em 2024.

Outro marco de 2023 foi a consolidação do Projeto Orion, primeiro laboratório de máxima segurança biológica (NB4) da América Latina, permitindo a autonomia nacional em saúde pública, com o monitoramento e estudos de patógenos de alto risco de transmissibilidade e a formação de recursos humanos no país para lidar com agentes infecciosos. A escolha do CNPEM para tal empreendimento se deu pela possibilidade, única no mundo, de acoplar um laboratório classe NB4 a linhas de luz síncrotron (CNPEM, 2023).

É nesse quadro que o CNPEM absorve a responsabilidade de concepção, planejamento, implementação e gestão do Projeto Sirius, que é uma grande infraestrutura científica, com 500 metros de circunferência (para acomodar o acelerador

principal, armazenar os elétrons e produzir a luz síncrotron). O superlaboratório está sediado num grande edifício de quase 70 mil m<sup>2</sup>, cuja área total ultrapassa 150 mil m<sup>2</sup>. O complexo abriga aceleradores de elétrons e várias linhas de luz – muitas em instalação e algumas já em operação. Tal obra colocou desafios inéditos à engenharia e outras áreas técnicas do país, como a estabilidade mecânica e térmica com grande precisão.

Para um projeto de construção dessa envergadura, buscou-se a iniciativa privada e pública, num processo de aprendizagem mútuo. De um lado, o CNPEM expondo as especificidades do projeto – como o nivelamento perfeito do terreno que abriga o Sirius; de outro, empresas e outras organizações buscando as soluções técnicas para as entregas contratadas. Foram utilizados os mecanismos de compra e encomenda governamental para a construção das instalações e o desenvolvimento de máquinas e equipamentos, vários dos quais, entretanto, comprados no exterior, muitas vezes com contrato de transferência de tecnologia e estágio de pesquisadores brasileiros nos países parceiros.

A compra governamental é um mecanismo de aquisição de equipamentos, matérias-primas e serviços que contribuem para o funcionamento do aparelho estatal (Squeff, 2014). Rege essas compras a Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993 (e suas alterações), que institui normas para licitações e contratos da administração pública. Por sua vez, as compras públicas para inovação (PPI), arcabouço instalado no país com a Lei de Licitação e Contratos em 2021, deve ter como entendimento, como aponta Rauen (2022), que

o desenvolvimento tecnológico é meio, e não fim. A racionalidade, portanto, é a de resolver um problema concreto, seja particular da instituição que adquire, seja da sociedade como um todo (forma catalítica). Sendo assim, todo processo de aquisição parte de um problema concreto que se quer resolver. A partir dele, desenha-se a aquisição que irá buscar estimular, ao máximo, a criatividade dos potenciais fornecedores e a mobilização da sociedade em torno do problema.

Elas podem contribuir para o processo de inovação, se implementadas de forma eficiente, demandando, produtos e serviços inéditos, ou sequer completamente idealizados. Desse modo, incentivam a pesquisa científica (básica e aplicada) e tecnológica, desenvolvem e capacitam fornecedores e contribuem para uma visão de sustentabilidade na inovação (Kok, 2004). Entretanto, como apontam Foss e Bonacelli (2022)

ainda há uma pequena compreensão de como o quadro jurídico pode corroborar ou restringir novos mecanismos de poder de compra do Estado, como o PPI (que tem forte relação com as políticas de inovação do lado da procura). [...] Apesar dos avanços significativos no marco legal do PPI no Brasil, a implementação deste instrumento ainda é limitada. Uma desconexão entre os objetivos da política de PPI e de inovação e as restrições jurídico-institucionais são respostas razoáveis para este problema.

Rauen (2017) menciona que, adquirindo resultados de P&D, ao invés de apenas fomentar projetos, o Estado toma as rédeas das estratégias tecnológicas, que transbordarão para as empresas privadas e para a sociedade, definindo rumos e prioridades para o desenvolvimento científico e tecnológico. Assume, dessa forma, o foro de Estado Empreendedor, conceito cunhado por Mazzucato (2014), no qual não apenas se reduzem os riscos do mercado, mas também se antevêm a latitude e profundidade desses riscos, atuando como parceiro das empresas e imprimindo dinamismo ao processo inovativo, definindo estratégias e articulando as relações entre os atores do SNI. Importante destacar que, como demandante e não financiador, o Estado não está intervindo, mas participando desse processo.

No desenvolvimento das pesquisas e da inovação, o CNPEM, desde sua constituição, apontou a interação com o setor produtivo (industrial, agrícola ou de serviço) como uma de suas estratégias (CNPEM, 2013). Dentre suas diretrizes, pode-se destacar: a) buscar parcerias com atores públicos e privados que possam complementar as competências da instituição; b) buscar de forma sistemática a proteção dos direitos de propriedade intelectual (PI) resultantes das pesquisas; c) regulamentar os assuntos pertinentes à atribuição de direitos de PI em qualquer caso de parceria que envolva o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia, aquisição, venda, cessão e licenciamento; d) apoiar o empreendedorismo de base científica e tecnológica, seja por meio do encorajamento da criação de novas empresas, seja pelo compartilhamento de laboratórios e escritórios ou seja ainda pela atração de investidores; e) sediar investimentos de parceiros para a construção de laboratórios e outras instalações, relacionados à execução de acordos de cooperação; f) definir regras para que os colaboradores do CNPEM possam receber remuneração pecuniária a partir dos contratos e convênios firmados com os setores produtivos.

O Sirius apresenta um grande leque de aplicações derivadas de sua operação, com alcance multidisciplinar. Um breve exemplo prático em áreas diversas: descrição de átomos e moléculas que constituem os materiais analisados, bem como seus estados químicos, sua arquitetura e deformações dinâmicas coletivas. Na agricultura, pode auxiliar na investigação do metabolismo vegetal, incorporação de nutrientes, estudos de solo, enzimas nitrogenases (produtoras de amônia) e melhoria do potencial nutricional dos alimentos. Nas pesquisas sobre energia, no desenvolvimento de catalisadores e coquetéis enzimáticos, utilizados na conversão de biomassa, bem como novos materiais a serem aplicados na indústria do petróleo. No ramo da saúde, compreensão mais profunda de proteínas, células, moléculas, enzimas, vírus e bactérias, além da pesquisa em fármacos (CNPEM, 2018).

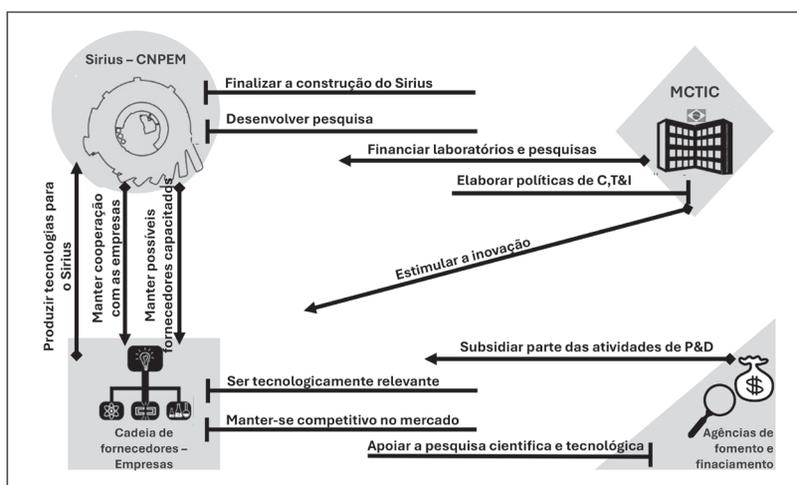
As próprias características do equipamento o tornam patrimônio da sociedade, viabilizando o projeto nas vertentes científica, tecnológica, empresarial e social, como (CNPEM, 2018):

- Equipamento multiárea – atende diversos ramos da ciência.
- Laboratório aberto – pode ser usado por universidades, institutos de pesquisa, empresas, nacionais e estrangeiras.

- Projeto estruturante – além do equipamento propriamente dito, infra-estrutura de ponta e diversos periféricos que alavancam várias áreas da pesquisa e um amplo leque de empresas envolvidas.
- Fronteira do conhecimento – o projeto posiciona o país na primeira linha do desenvolvimento científico mundial, não só em relação à capacidade de pesquisa, mas também na gestão de projetos tecnológicos de alta complexidade e elevado nível de criticidade.

O quadro apresentado na Figura 3.2 sintetiza conceitualmente os atores do projeto, suas responsabilidades e a rede de relacionamentos envolvida:

Figura 3.2. Modelo conceitual do projeto Sirius



Fonte: Costa, 2020.

As dimensões mais complexas do projeto são a seleção e gestão de relacionamentos com fornecedores. São essenciais a cooperação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) e o fornecimento especializado. A cooperação em P&D+I visa desenvolver um novo conhecimento, ainda não disponível às partes (o CNPEM contratante e a empresa contratada), ou seja, o compartilhamento do conhecimento produzido. O fornecimento especializado compreende os convênios e contratos de fornecimento, no qual o CNPEM se posiciona como demandante de soluções tecnológicas, ou seja, o cliente. Nesse caso, a interação cliente-fornecedor é bastante estreita, envolvendo etapas de codesenvolvimento, produção industrial e fornecimento propriamente dito. Uma vez que o CNPEM é cliente e financiador, pode definir em contrato a titularidade e as condições de uso dos direitos sobre propriedade intelectual (Costa, 2020).

Essa visão gerou definições de frentes de trabalho específicas, com publicação de editais para seleção de empresas que atendessem os requisitos de cada

particularidade do projeto e, conseqüentemente, pudessem ser beneficiadas com financiamentos governamentais. A dinâmica de trabalho se apoiou na realização de *workshops* envolvendo as equipes do CNPEM e das empresas selecionadas. Nesses eventos, as empresas puderam entender o contexto do projeto, as expectativas da demandante e o que precisava ser desenvolvido (Costa, 2020). A tabela 3.1 a seguir apresenta essas empresas e suas áreas de responsabilidade.

Tabela 3.1. Empresas participantes e áreas de responsabilidade

<b>Empresa</b>	<b>Área de responsabilidade</b>
Atmos Sistemas Ltda.	Desenvolvimento final de dispositivo eletrônico para medida de posição de feixe de elétrons (EBPM) para fonte de luz síncrotron do Projeto Sirius.
Engecer Ltda.	Desenvolvimento do processo de produção de cerâmicas covalentes (nitreto de boro hexagonal e nitreto de alumínio) por prensagem a quente (isostática e uniaxial) como componente para o sensor BPM (Beam Position Monitor).
FCA Brasil Indústria Comércio Usinagem Peças Ltda.	Pesquisa e desenvolvimento de câmaras especiais de inox para ultra-alto vácuo.
Equatorial Sistemas S.A.	Detectores de raios X: integração de sistemas Medipix de grande área para o Sirius; monitores fluorescentes de feixe de elétrons; bloqueador de fótons.
Macnica DHW Ltda.	Módulos de regulação digital de fonte.
Omnisys Engenharia Ltda.	Módulos de regulação digital de fonte; fabricação, montagem e testes das placas eletrônicas (Front End, FMC e Back End); eletrônica dos detectores de posição de fótons; fontes de corrente de alta potência – Fase 2.
Luxtec Sistemas Opticos Ltda.	Projeto, desenvolvimento e fabricação de protótipos de componentes para microfocalização de raios X por reflexão externa total, mono e multifilamentares para linhas de aceleradores Síncrotron.
Opto Eletrônica S.A.	Desenvolvimento de processos de fabricação e caracterização de componentes ópticos de altíssima qualidade para aplicação em sistemas de focalização de luz Síncrotron do tipo Kirkpatrick-Baez.
Promac Equipamentos MS Ltda.	Desenvolvimento de processos de fabricação e soldagem das câmaras de ultra-alto vácuo para elementos óticos dos projetos Sirius.
Wisersoft Tecnologia em Sistemas Ltda.	Desenvolvimento do trem de monitoramento de túnel.

Tecnal Indústria Comércio Importação Exportação Equip Laboratórios	Pesquisa, desenvolvimento e validação de um banho termostatizado inovador produzido no Brasil.
PHI Innovations Sistemas Eletrônicos Ltda.	Controlador e driver para motor.
FCA Brasil Indústria Comércio Usinagem Peças Ltda.	Desenvolvimento de câmaras de ultravácuo em alumínio para elementos ópticos das linhas de luz do Sirius.
Biotec Solução Ambiental Indústria e Comércio Ltda.	Desenvolvimento de cabanas experimentais para proteção radiológica (Hutches) para nova fonte de luz Síncrotron do projeto Sirius (Linha Ema), com fabricação, montagem e testes de um protótipo.
RF Com. Sistemas Ltda.	Cabanas experimentais e óticas de blindagem radiológica para o projeto Sirius.
Duraferro Indústria Comércio Ltda.	Desenvolvimento de cabanas de proteção radiológica para operação nas linhas de processamento experimental da fonte de luz Síncrotron Sirius.
Tecno-How Eng. Industrial e Comercial Ltda.	Desenvolvimento de processo e teste de conceito aplicando manufatura aditiva e tecnologias adicionais para fabricação de soluções inovadoras e funcionais para linhas ultra-alto.
Marco Antonio Barboza M.E.	Sistema de <i>baking</i> modular para câmaras de vácuo e outras aplicações correlatas.
Setup Automação Controle de Processos Ltda.	Sensor hidrostático com três graus de liberdade para medição de nível e inclinação de água de alta precisão.
Hill International	Projeto executivo das obras civis e coleta de informações prévias para a identificação das demandas técnicas.
Racional Engenharia	Obra civil do Sirius – prédio e instalações.
WEG	Eletroimãs – P&D e prototipagem e aquisição das unidades para montagem da rede.

Fonte: Costa, 2020.

A escolha de empresas nacionais para atuarem na cadeia de fornecedores de tecnologia do projeto pode representar que há a capacidade do capital técnico brasileiro de absorver demandas tecnológicas na fronteira do conhecimento.

Outro ponto importante abordado pelo CNPEM como fator-chave de sucesso do projeto foi a clareza e assertividade manifestada pelo Estado brasileiro na definição do escopo final. Essas características, infelizmente, não são tradicionais no

SNI, o que torna o projeto Sirius além de modelo, também único. Projetos de semelhante complexidade, mas menor clareza, não foram tão bem-sucedidos, como é o caso do submarino brasileiro (Costa, 2020).

Em 2023, 16 instalações e 10 linhas de luz foram utilizadas pela comunidade científica externa ao CNPEM. Foram 852 propostas (254 utilizando as linhas de luz do Sirius), beneficiando 1.698 pesquisadores (823 beneficiários do Sirius, sendo 15% estrangeiros), de 184 instituições brasileiras e estrangeiras (95 instituições visando à utilização do Sirius), totalizando mais de 34 mil horas de utilização de equipamentos. Deu-se início à operação regular de 6 das 10 linhas de luz do Sirius – Carnaúba, Cateretê, Ema, Imbuia, Ipê, Manacá (as outras 4 estão em comissionamento científico) (CNPEM, 2023).

O Projeto Sirius é um marco na história da ciência e do SNI, por sua ousadia, complexidade, visão estratégica e de futuro, reunião de competências técnicas e gerenciais. O projeto inseriu o país no restrito grupo de nações que produzem *big science*, alterando o padrão de pesquisa e de empresas localizados em países desenvolvidos. Infelizmente, a iniciativa sofre com constantes contingenciamentos, cortes e atrasos na liberação de recursos financeiros, mesmos estes sendo previstos no contrato do Projeto Sirius com o Estado brasileiro, causando tensão nos envolvidos com proposta tão inovadora, assim como junto à sociedade acadêmica e empresarial do país.

## **b) Embrapii**

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) foi criada como associação privada sem fins lucrativos no dia 10/3/2013 e, posteriormente, foi reconhecida pelo Governo Federal como Organização Social (OS) no dia 2/9/2013. É uma entidade de natureza jurídica de OS, com contrato de gestão firmado com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com o Ministério da Educação, assinado no dia 2 de dezembro de 2013, e mais recentemente com o Ministério da Saúde, em 27 de março de 2018 (Gordon e Mazzoni, 2018, p. 210). Sua criação, no âmbito do Plano Brasil Maior, baseou-se no pressuposto de que muitas empresas industriais brasileiras precisam da participação de universidades e centros de pesquisa para que seja possível atingir saltos científicos, por meio da incorporação de tecnologia à atividade industrial e posterior aproveitamento no mercado.

Sua criação foi inspirada na Sociedade Fraunhofer da Alemanha, que também atua com o modelo de financiamento tripartite e possui uma rede de laboratórios e centro de pesquisas associados de excelência. Além da Alemanha, outros países adotam modelos similares, como os centros de pesquisa Catapult, no Reino Unido, os institutos vinculados ao Manufacturing USA dos Estados Unidos e os laboratórios do RISE na Suécia (Embrapii, 2019, p. 16).

A ausência de uma base conceitual que pudesse apoiar a operação e o *modus operandi* da Embrapii redundou na criação de unidades-piloto que, por seu turno, levou um grupo de pesquisadores a desenvolver um sistema de gestão, nos moldes dos conhecidos Sistemas de Gestão Normalizados. Esse modelo pode ser aplicado

para orientação e padronização do funcionamento de todas as instituições de pesquisa credenciadas – as Unidades Embrapii –, garantindo alto desempenho e contribuindo para a melhoria do sistema Embrapii como um todo (Ronsom, 2015).

A ação-piloto da Embrapii contou com três institutos tecnológicos: Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto Nacional de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia do SENAI na Bahia (SENAI CIMATEC/BA). Os atores que figuraram no projeto-piloto de aliança estratégica público e privado foram: Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia do SENAI na Bahia (SENAI CIMATEC/BA) (Castro, 2017).

A capacidade tecnológica é, então, uma competência interna e específica do contexto de cada empresa, região ou país, onde é desenvolvida e não pode simplesmente ser transferida para outro contexto. A criação da Embrapii (como consta em Brasil, 2013, p. 44),

tem como objetivos centrais fomentar projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, instituições tecnológicas ou instituições de direito privado sem fins lucrativos, voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores. Hoje é importante implantar um modelo que aproxime a infraestrutura científica e tecnológica nacional do desenvolvimento de novos produtos e processos, que viabilize o investimento nas fases intermediárias da inovação. Sua missão é contribuir para o desenvolvimento da inovação e da competitividade da indústria no Brasil (Embrapii, 2019, p. 7).

Nesse contexto, a Embrapii concentra o propósito de contribuir para a eliminação dessa grande lacuna na articulação entre os setores público e privado, tendo como perspectiva a promoção da inovação nas empresas brasileiras, explorando a competência estabelecida das ICTs que, uma vez selecionadas pela instituição, passam a atuar como Unidade Embrapii (UE) (Embrapii, 2016).

O modelo da Embrapii é de fluxo contínuo sem a existência de edital para a contratação de projetos das empresas, não sendo necessário, portanto, preencher documentos de edital e esperar sua aprovação. A instituição aporta no máximo 1/3 do valor financeiro do portfólio de projetos das Unidades Embrapii, planejados e acordados durante o processo de credenciamento e presentes no plano de ação aprovado. Os outros 2/3 dos recursos necessários serão divididos, nos vários projetos, entre as empresas contratantes e a Unidade Embrapii, sendo a contrapartida desta predominantemente econômica, apoiada principalmente na utilização de sua infraestrutura, materiais e insumos necessários para o desenvolvimento do projeto. Em alguns casos, dependendo do interesse da unidade, a contrapartida também poderá ser financeira. A empresa, por sua vez, adiciona somente recursos financeiros ao projeto. O valor investido será de no mínimo 33% do valor total do projeto contratado, podendo aumentar em função de uma contrapartida econômica menor da UE. O valor financeiro do projeto, oriundo da Embrapii e da contrapartida

da empresa contratante, é, na sua maior parte, utilizado para despesa de pessoal, serviços tecnológicos, contratação de terceiros e despesas operacionais.

A instituição candidata à Unidade Embrapii (UE) deve apresentar um plano de ação comprovando elevada capacidade técnica, infraestrutura moderna e histórico de atendimento junto às empresas do setor industrial na área de competência pretendida, detalhando o número de projetos a serem desenvolvidos, os recursos estimados, o planejamento e a estratégia de captação e execução para o período de credenciamento (cf. Embrapii, 2016, p. 26).

Outra característica importante é a inovação institucional proposta pelo modelo. Após o credenciamento, as UEs têm total autonomia para negociar, aprovar e contratar os projetos que irão desenvolver. Busca-se, dessa forma, dar maior agilidade e flexibilidade ao financiamento e apoio às atividades colaborativas entre as empresas e as ICTs e também facilitar a composição de um portfólio de projetos alinhados à estratégia das unidades credenciadas.

As principais características dos modelos adotados por essas instituições intermediárias que proporcionam suporte para interação entre ICTs e empresas (Gordon et al., 2019) podem ser:

- *origem das demandas tecnológicas*: necessidades das empresas e, em alguns casos, direcionadas pelas demandas e estratégias do Estado;
- *forma de financiamento*: fomento compartilhado dos projetos de inovação. Parte do investimento dos projetos é feita pelo Estado – nacional, estadual e, às vezes, supranacional – com base em recursos não reembolsáveis, sendo que as empresas demandantes dos projetos, necessariamente, investem parte dos recursos financeiros;
- *laboratório de referências para o desenvolvimento dos projetos*: centros de pesquisa com grande capacidade técnica, infraestrutura de ponta e foco tecnológico capazes de responder às demandas de P&D.

Paralelamente à autonomia decisória dada às UEs, a Embrapii adota um rígido sistema de acompanhamento e avaliação de suas unidades. Esse sistema permite o acompanhamento em tempo real das UEs, desde a identificação das empresas prospectadas e a análise das empresas contratantes até a execução física e financeira dos projetos de inovação. A avaliação das UEs verifica alguns fatores essenciais para o sucesso do modelo, tais como: se as metas pactuadas estão sendo alcançadas, se os recursos repassados estão sendo executados, se os projetos desenvolvidos atendem às demandas das empresas e se são projetos de P&D entre os TRLs<sup>8</sup> 3 a 6 (Gordon et al., 2019).

Outra característica do modelo Embrapii que vale destacar é a mudança que proporciona na relação entre empresas e UEs, pois estas últimas passam a ter de desenvolver capacidade de prospecção de projetos nas empresas. Como destacado, as UEs possuem metas de prospecção de projetos empresariais. Dessa forma,

---

<sup>8</sup> Technology Readiness Level (TRL, ou Nível de Prontidão Tecnológica, em português). Para mais detalhes sobre TRL vide capítulo 10, item 2.

altera-se a característica de muitas dessas instituições, que deixam de ser passivas no atendimento às demandas do setor produtivo e passam a ter um comportamento proativo na captação de parceiros industriais. As unidades passam a ter que ir ao encontro das empresas para contribuir com as necessidades de soluções inovadoras (Gordon et al., 2019).

O diferencial do modelo Embrapii está na forma de operacionalização. Assim enumeram-se algumas vantagens, a saber (Schefer, 2020):

- processo de negociação direta entre ICT e empresa, que facilita entendimento e definição do escopo do projeto;
- premissa de agilidade e desburocratização, principalmente na aprovação dos projetos por parte das ICTs – afinal, projetos com foco na inovação não podem demorar muito tempo em sua tramitação;
- disponibilidade imediata dos recursos sem a necessidade de análise de relatórios intermediários para o aporte de novas parcelas para o projeto, o que leva, muitas vezes, à sua interrupção;
- prestação de contas objetiva e simplificada, sendo responsabilidade das ICTs o gerenciamento e arquivamento de toda a documentação técnica e contábil para futuras comprovações do desenvolvimento do projeto, caso venha a ser necessário.

A disponibilização dos recursos financeiros de forma contínua e sem a exigência de planos de negócios estruturados para aprovação e liberação dos recursos, como ocorre na maioria dos editais de inovação, é um dos grandes diferenciais do modelo, assim como a rede e a articulação proporcionada pela Embrapii junto aos diversos atores, auxiliando a divulgação das competências das unidades e a prospecção de projetos. Não obstante, a restrição de rubricas e a limitação dos itens financiáveis, que não permitem a aquisição e manutenção de equipamentos e da infraestrutura, se caracterizam como limitadores no modelo de operação da Embrapii (Schefer, 2020).

Sob uma perspectiva dos aspectos e indicadores-chave do modelo, vários resultados alcançados nestes primeiros anos de operação da Embrapii permitem atribuir importantes avanços com a estratégia adotada. Entre os resultados mais significativos, destacam-se: o aumento da participação do investimento privado em atividades de P&D no Brasil, o equilíbrio na distribuição dos projetos em relação ao porte das empresas, o aumento do desenvolvimento de inovações em produtos em relação ao desenvolvimento de inovações em processos. Esses resultados demonstram a significativa contribuição da Embrapii para o desempenho da inovação empresarial no país, indicando elevada contribuição enquanto instrumento de política de inovação em curso no Brasil. Outros resultados-chave, porém, como o número de patentes depositadas e o número treinamentos realizados, precisam avançar (Schefer, 2020).

Depreende-se que a Embrapii considera o potencial das parcerias com empreendedores, empresários, universidades, centros e polos de pesquisas, entre outros atores de relevância, para obter resultados consistentes que contribuam para que

o país saia da estagnação em que se encontra para um dinamismo inovador tecnológico sustentável e de longo prazo, principalmente por seu aspecto voltado à desburocratização e agilidade no processo de financiamento.

## Considerações finais e recomendações

O quadro do SNI, tendo como pano de fundo a apresentação da criação e desenvolvimento de inúmeras instituições de ensino e pesquisa, assim como de políticas, programas, leis e regulamentações voltadas à C&T+I do país ao longo de dois séculos (e não de forma exaustiva e a esgotar a lista de tais instituições e institucionalidade), não deixa dúvida de como foi construído o patrimônio nacional nessa área. Tem-se, no país, desde instituições centenárias às mais modernas, idem quanto ao arcabouço legal e regulatório. CNPEM e o Projeto Sirius e a Embrapii são exemplos positivos nessa direção.

Atores do SNI provocaram em seu modelo de operação e ação verdadeiras rupturas e modificaram em suas estruturas a forma de fomentar interação por meio de instrumentos, programas e modelos de gestão.

No caso do CNPEM, três vetores de transformação na operação para construção do Sirius podem ser enfatizados:

1. A escolha do modelo de parceria entre a OS e empresas como forma de viabilizar a construção do complexo do Projeto Sirius. Essa escolha envolve diretamente o Estado na especificação do resultado que se espera, tornando o financiamento de recursos ferramenta muito mais eficaz e os desvios improdutivos e áreas de atrito muito menos frequentes e relevantes.
2. A figura das Organizações Sociais (OS), que permite utilizar recursos físicos e vias de financiamento públicos para a viabilização de projetos de relevância e interesse nacionais, por entidades não públicas, por meio de contrato de gestão, com comissão de acompanhamento e avaliação instalada pelo órgão público ao qual a OS está vinculada, para assegurar o desempenho acordado pelo contrato entre as partes.
3. O alinhamento entre disposição e disponibilidade de utilização do parque tecnológico nacional como fornecedor prioritário para o projeto, dado pelo interesse de empresas locais, dos mais diversos tamanhos e formatos, para pesquisar e oferecer alternativas e produtos conforme especificações, num esforço de codesenvolvimento inédito.

Além desses vetores, deve ser ressaltada a competência do CNPEM em coordenar, capacitar e gerir os recursos necessários, bem como o cumprimento de prazos, o que também foi visto internacionalmente como ponto de destaque do Projeto Sirius nas comunidades científica e empresarial.

A Embrapii surgiu como uma instituição que procura, por meio de seus instrumentos de recursos não reembolsáveis, alavancar a interação entre empresas e ICTs credenciadas de forma a fortalecer a colaboração no SNI. Ela oferece às empresas o ambiente no qual as atividades de P&D+I podem ocorrer de forma mais

eficiente, garantindo que os projetos de pesquisa não sofram as consequências de eventuais interrupções no repasse dos recursos ou por deficiência de competência tecnológica.

A Embrapii tem contribuído de forma sistemática para que o Brasil consolide um SNI mais robusto, interdependente e coerente, de modo a tornar as empresas locais mais competitivas no cenário internacional. Dessa forma, o país precisa consolidar um arcabouço político, institucional e econômico com base em uma estratégia de desenvolvimento que possa orientar as decisões-chave na perspectiva dos processos inovativos. A capilaridade do modelo de atuação da Embrapii, por meio de suas unidades espalhadas pelo território nacional, é importante para a disseminação do conhecimento tecnológico pelo país em uma perspectiva regionalizada e para a integração e interação dos atores.

Fica clara a riqueza do SNI do país. Mas é preciso enfatizar que um novo impulso de desenvolvimento somente poderá ter consistência com um setor empresarial mais arrojado se o investimento em P&D e a busca por eficiência e rentabilidade via inovação tecnológica for perceptivelmente mais vantajoso que mobilizar parte de seus ativos no sistema financeiro ou na busca de vantagens fiscais. Mas isso está vinculado a uma política maior de Estado, inclusive atrelada a uma política industrial atualizada e com objetivos estratégicos bem definidos.

Na mesma direção, a falta de coordenação e mesmo de maior estabilidade quanto às políticas, ao quadro regulatório e legal, ao financiamento da C&T+I – ações implementadas ao longo do tempo – e a falta de um maior protagonismo do MCTI nesse processo há muitos anos não permitem que toda a riqueza do SNI seja elemento de oportunidade para que o país já tivesse alcançado ou venha alcançar outro patamar no que diz respeito não apenas à complexidade ou densidade tecnológica de seu aparato industrial, agrícola e de serviço, mas também, o desenvolvimento econômico, ambiental e, especialmente, social.

## Referências bibliográficas

- Anprotec/Sebrae. **Estudo de impacto econômico**: segmento de incubadoras de empresas do Brasil. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Brasília: Anprotec e Sebrae, 2016. 26 p.
- Brasil – Lei n. 9.637, de 15 de maio de 1998. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais, a criação do Programa Nacional de Publicização, a extinção dos órgãos e entidades que menciona e a absorção de suas atividades por organizações sociais, e dá outras providências. 1998.
- Buainain, A. M.; Corder, S.; Bonacelli, M. B. M. State Capabilities and Limits to Innovation Funding Policy in Brazil. In: Castro, A. C.; Boschi, R. (orgs.). **State capacities and development in emerging countries**. Rio de Janeiro: IdeaD, 2020, v. 1, pp. 137-202.
- Castro, R. Teorias do currículo e suas repercussões nas diretrizes curriculares dos cursos de engenharia. **Educativa Goiânia**, v. 13, n. 2, pp. 307-322, jul./dez. 2010.

- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022: **Sumário Executivo**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018, 40 p.
- CNPEM, **Relatório Anual de Atividades**, 2023. Campinas: CNPEM, 2023.
- CNPEM. **Regimento Interno**. Apoio ao Planejamento do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais. Campinas: CNPEM, 2013.
- CNPEM. **Sirius: acelerando o futuro da ciência**. Campinas: CNPEM, 2018.
- Coder, S.; Buainain, A. M.; Hollanda, S.; Pacheco, C. A. O potencial e os limites do FNDCT para financiar a Inovação no Brasil. **Revista do Serviço Público**, 74 (1), pp. 143-166. 2023. Disponível em: <<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/9961>>.
- Costa, E. **Políticas de ciência, tecnologia e inovação pelo lado da demanda do Estado: uma análise sobre o Sirius**. Universidade Federal do ABC, Programa de pós-graduação em Ciências Humanas e Sociais, 2020.
- De Negri, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington: Wilson Center, 2018.
- De Negri, F. **Políticas públicas para ciência e tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente**. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura – Nota Técnica, IPEA, 2021.
- Embrapii. **Manual de operação das Unidades Embrapii**. Setembro, 2016. Disponível em: <[https://embrapii.org.br/wpcontent/images/2019/02/Manual\\_Embrapii\\_UE\\_Versao\\_5.0.pdf](https://embrapii.org.br/wpcontent/images/2019/02/Manual_Embrapii_UE_Versao_5.0.pdf)>. Acesso em: 27/7/2019.
- Embrapii. **Relatório de execução financeira do contrato de gestão do ano de 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: <[https://embrapii.org.br/wpcontent/images/2018/12/embrapii\\_relatorio-de-desempenho-embrapii-2016\\_anual1.pdf](https://embrapii.org.br/wpcontent/images/2018/12/embrapii_relatorio-de-desempenho-embrapii-2016_anual1.pdf)>. Acesso em: 26/10/2019.
- Embrapii. **Relatório Plurianual 2014-2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <[https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/01/embrapii\\_2014-2019\\_2P.pdf](https://embrapii.org.br/wp-content/images/2020/01/embrapii_2014-2019_2P.pdf)>. Acesso em: 21/3/2020.
- Faria, A. F.; Battisti, A. C.; Sediyaama, J.; Alves, J.; Silvério, J. A. **Parques tecnológicos do Brasil**. Viçosa: NTG/UFV, 2021. 92 p. Disponível em: <<https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2022/01/ParquesTecnologicosBrasil-2021-Final-vr.pdf>>.
- Foss, M. C.; Bonacelli, M. B. M. Analyzing the legal environment for public procurement as a demand-side innovation policy measure. **Journal of Public Procurement**, p. 21, 2022.
- Freeman, C. The National System of Innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, 19, pp. 5-24, 1995.
- Furtado, A. Novos arranjos produtivos, Estado e gestão da pesquisa pública. **Ciência e Cultura – Temas e Tendência**. SBPC, ano 57, n. 1, jan./fev./mar. 2005.

- Gordon, J. L. e Mazzoni, M. O papel da Embrapii no desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Avanços, desafios e oportunidades no complexo industrial da saúde em serviços tecnológicos** – Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. pp. 201-226.
- Gordon, J. L. e Stallivieri F. Embrapii: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, 18 (2), pp. 331-362. jul./dez. 2019. DOI. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/rbi.v18i2.8653648>>.
- IBGE/Pintec, Pesquisa de Inovação 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=destaques>>.
- Kok, W. et al. **Facing the challenge**: the Lisbon strategy for growth and employment. Report from the High Level Group chaired by Wim Kok. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004.
- Lemos, D.; Cário, S. **A evolução das políticas de ciência e tecnologia no Brasil e a incorporação da inovação**. Conferência Internacional LALICS, 2013 Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável, 2013.
- Lundvall, B. A. National Innovation Systems: Analytical Concept and Development Tool. **Industry and Innovation**, vol. 14, n. 1, pp. 95-119, February, 2007.
- Lundvall, B. A. **National Systems of Innovation, towards a theory of innovation and interactive learning**. London, 1992.
- Mazzucato, M. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.
- MCTI, 2022. **Guia de Caracterização de Entidade Como ICT nos termos do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Com a colaboração do Fortec. Brasília, 2022, 28 p.
- MCTI, 2023. **Portaria MCTI n. 6.998**, de 10/5/2023. Disponível em: <[https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria\\_MCTI\\_n\\_6998\\_de\\_10052023.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6998_de_10052023.html)>.
- MCTI, 2023. **Relatório FORMICT**, ano base 2019. 68 p. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia/relatorio-consolidado-ano-base-2019/@@download/file/Relatorio\\_Formict\\_2023\\_Ano-Base-2019.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia/relatorio-consolidado-ano-base-2019/@@download/file/Relatorio_Formict_2023_Ano-Base-2019.pdf)>.
- Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE). **Organizações Sociais**. Brasília: Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1998.
- Morel, R. **Ciência e Estado, a política científica no Brasil**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1979.

- Motoyama, S. (org.) **Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2004.
- OCDE. **Manual Frascati**. Paris: OCDE, 1994.
- OCDE. **Manual de Oslo**. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. OCDE. Tradução: Finep (2004). Cap. 3. Definições básicas. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/imprensa/sala\\_imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf)>.
- Pacheco, C. A. **Auge e declínio dos fundos setoriais: uma proposta de reestruturação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT**. 28 p. 2020 DOI: 10.13140/RG.2.2.16408.96002.
- Pacheco, C. A.; Bonacelli, M. B. M; Foss, M. C. Políticas de estímulo à demanda por inovação e o Marco Legal de C&T+I. In: Coutinho, D. R.; Foss, M. C.; Mouallem, P. S. B. (orgs.) **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2017.
- Pacheco, C. A.; Corder, S. **Mapeamento institucional e de medidas de política com impacto sobre a inovação produtiva e a diversificação das exportações**. Chile: CEPAL, Documento de Proyecto, 2010. Partes I e II.
- Rauen, C. V. O novo Marco Legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? **Radar**, n. 43, fev. 2016.
- Rauen, C. V. O projeto Sirius e as encomendas tecnológicas para a construção da nova fonte de luz Síncrotron brasileira. In: Rauen, A. T. **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017.
- Ransom, S. **Proposta de padrão para sistema de gestão da inovação: a experiência Embrapii para a melhoria de um Sistema Nacional de Inovação**. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. São Carlos (SP). 2015.
- Ruen, A. T. (org.) **Compras públicas para inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: IPEA, 2022.
- Salles-Filho, S. Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/1985). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 2, n. 2, pp. 407-432, 2003b. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648878>>.
- Salles-Filho, S. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 1, n. 2, pp. 397-419, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648865>>.
- Salles-Filho, S. Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT (1976). **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 2, n. 1, pp. 179-211, 2003a. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648872>>.

- Sbicca, A.; Pelaez, V. Sistemas de Inovação. In: Pelaez, V.; Szmrecsányi, T. **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006.
- Schefer, C. **Embrapii e sua relevância como instrumento de política de ciência, tecnologia e inovação**. Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre (RS), 2020.
- Schwartzman, S. et al: Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global. In: Schwartzman, S. (coord.). **Ciência e tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1995. pp. 1-59.
- Spanó, E.; Monnerat, R.; Pacheco, C. A.; Bonacelli, M. B. M. Legal-institutional design and dynamic capabilities for mission-oriented innovation agencies: a new framework. **Science and Public Policy**, v. 1, p. 1, 2023.
- Squeff, F. H. S. **O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro**. Brasília: IPEA, 2014.
- Stokes, D. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas: Unicamp, 2005. (Original de 1997.)
- Vilha, A.; Ferreira, F.; Campagnolo, J. (orgs.). **Experiências na utilização da Lei do Bem por empresas para P&D+I no Brasil**. São Paulo: MCTI/UFABC, 2021.
- Vilha, A.; Maskio, S. **Trajatória das políticas de C&T+I no Brasil e o impacto da Lei do Bem pós ajuste fiscal**. Contribuições dos incentivos fiscais da Lei do Bem para P&D+I no Brasil. Tubarão: Copiart, 2018.

# Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação

*Gesil S. A. Segundo e  
Paulo C. R. de C. Alvin,*

*“Tudo o que um sonho precisa  
para ser realizado é alguém que acredite  
que ele possa ser realizado.”  
Roberto Shinyashiki (médico e escritor)*

## 1. Antecedentes

As primeiras iniciativas de ciência no Brasil remontam ao século XVII, durante o domínio holandês em Pernambuco, quando foram instalados um observatório astronômico e um jardim zoobotânico no Palácio de Friburgo, em Recife, sede da colônia de Nova Holanda, reunindo uma grande variedade de exemplares da flora e da fauna tropical, que serviram de fonte para os primeiros escritos de história natural do país, como a obra *História Naturalis Brasiliae* dos naturalistas Guilherme Piso e George Marcgraf.

Deve ser destacado que os primeiros trabalhos científicos realizados no país são decorrentes de iniciativas de estrangeiros, especialmente naturalistas, que buscavam identificar e conhecer a fauna e a flora do novo continente.

Assim, quando se fala na institucionalidade do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovações (MCTI) é importante fazer a linha do tempo das diversas iniciativas que antecederam sua criação formal, em 1985. Efetivamente a produção científica brasileira começou na primeira década do século XIX, com a vinda da família real e a nobreza portuguesa para o Brasil. Até esse período, o Brasil era apenas mais uma colônia portuguesa, sem universidades e sociedades científicas.

Relembrando o que foi descrito no capítulo 1, a Escola Naval, a mais antiga instituição de ensino superior do Brasil, criada em 1782, em Lisboa, e então

denominada Academia Real de Guardas-Marinha, desembarcou no Rio de Janeiro em 1808 e foi instalada inicialmente no Mosteiro de São Bento (Albuquerque, 1982).

Em 1792, a rainha de Portugal, D. Maria I, instalou no Rio de Janeiro a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, atual Instituto Militar de Engenharia (IME, 2023).

Em 18 de fevereiro de 1808, D. João VI criou a Escola de Cirurgia da Bahia, que se transformou na Academia Médico-Cirúrgica, em abril de 1813 (FAMEB, 2023).

Em junho de 1808 foi fundado por D. João VI o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, local destinado ao processo de aclimatação de espécies vegetais originárias de outras partes do mundo (GOV, 2023).

Em junho de 1818, D. João VI criou o Museu Real, atual Museu Nacional – o primeiro museu de história natural do país –, com o objetivo de incentivar estudos científicos no país e o desenvolvimento da arte. Para muitos esta é considerada a mais antiga instituição científica do país.

O Observatório Nacional foi criado em outubro de 1827 por D. Pedro I para o uso de instrumentos astronômicos e geodésicos e visando contribuir para a orientação e os estudos geográficos do território nacional e do ensino de navegação (GOV, 2023). Deve ser destacado o papel do Observatório Nacional na confirmação da Teoria da Relatividade Geral, por meio da observação do eclipse total do Sol em Sobral, Ceará, em 1919.

Em 1858, foi criada a Escola Militar da Corte, e com ela se inicia o ciclo das escolas de engenharia no país, com a criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1874; da Escola de Minas em Ouro Preto em 1876; da Escola Politécnica de São Paulo em 1893; da Escola Politécnica do Mackenzie College e da Escola de Engenharia do Recife em 1896; e da Politécnica da Bahia e da Escola de Engenharia de Porto Alegre em 1897.

Em 1866, foi criado o Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém – o primeiro projeto nacional de estudo científico do bioma da Amazônia (Museu Paraense Emílio Goeldi, 2023).

Em 1887, D. Pedro II criou a Estação Agronômica de Campinas, atual Instituto Agronômico de Campinas. Importante destacar a relevância que o Imperador D. Pedro II dava à ciência e o apoio a diversas iniciativas de cunho científico e tecnológico no país.

Em 1892, foi criado o Laboratório de Bacteriologia do Estado de São Paulo. Em 1940, ele foi transformado no Instituto Adolpho Lutz, o qual contribuiu, em 1900, para a criação do Instituto Soroterápico Federal que, desde 1974, foi transformado na Fundação Oswaldo Cruz. São relacionadas a essas instituições as contribuições científicas de Adolpho Lutz, Vital Brasil, Eduardo Chapot Prévost e Oswaldo Cruz.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Cf. <[www.fiocruz.br](http://www.fiocruz.br)>. Acesso em 30/5/2023.

Em 1899, foi fundado o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), como Gabinete de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, que depois veio a fazer parte da USP (IPT, 2023).

Nesse mesmo ano foi criado o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), que serviu de base para a criação do Inmetro em 1973.

Em 1901, é criada a Escola Agrícola, hoje denominada Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), uma das referências em pesquisa em agricultura e pecuária no país.

Em 1907, foi criado o Serviço Geológico e Mineralógico.

Em 1912, foi criada a primeira universidade do país, a Universidade do Paraná, que começou a funcionar em 1913, sendo a mais antiga instituição de ensino superior a operar com concepção de universidade. Em 1920, surge a Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, a primeira universidade pública. Em 1927, é fundada a universidade em Minas Gerais, fusão das faculdades de Direito de Ouro Preto, escola livre de Odontologia, faculdade de Medicina e escola de Engenharia (UFMG, 2023).

Em 1916, foi criada a Sociedade de Ciência Brasileira, hoje Academia Brasileira de Ciências (ABC). A ABC tem entre seus objetivos estimular a continuidade do trabalho científico de seus membros, o desenvolvimento da pesquisa brasileira e a difusão do conceito de ciência como fator fundamental do desenvolvimento tecnológico do país. Já a primeira sociedade científica brasileira foi a Sociedade Brasileira de Química, criada em 1923.

Em 1921, foi criado o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), que muito contribuiu para a criação de iniciativas de instituições de pesquisa, em especial as estaduais, e para o fortalecimento da função das tecnologias industriais básicas no país, nos anos 1980.

Deve ser destacado que desde os anos 1920, os membros da ABC demandavam do Governo Federal a criação de um Conselho de Pesquisas, e que foi formalmente indicado ao Governo em 1931. Em 1936, o presidente Getúlio Vargas encaminhou ao Congresso Nacional mensagem criando um conselho de pesquisas experimentais (CNPq, 2023).

Em 1940, surge a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), fruto de conflitos e divergências de aplicação de métodos para avaliação praticados entre o IPT e o INT.

Em 1948, é criada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), organização voltada ao desenvolvimento científico, tecnológico, educacional e cultural do país. A SBPC conta hoje com 62 sociedades científicas na área de Ciências Biológicas e da Vida, 24 em Ciências Exatas, 50 em Ciências Humanas e 16 em Ciências Tecnológicas (SBPC, 2023).

Em 1949, é criado o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e em 1950, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Ainda em 1950, é criado o Centro

Tecnológico da Aeronáutica (CTA), base de todo o adensamento científico e tecnológico que surgiu no entorno de São José dos Campos.

Em 1951, temos a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), instrumento de fomento à ciência e referência no processo de ampliação do papel da ciência na sociedade por meio do apoio à formação de novos e mais pesquisadores, além do apoio a projetos de pesquisa. Seu criador, almirante Álvaro Alberto, chamou a lei de criação de “Lei Áurea da pesquisa no Brasil”.

Ainda em 1951, foi criada a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), atuando complementarmente ao CNPq, com foco na formação de docentes das instituições públicas e privadas de ensino superior. Nasceu a base da pós-graduação brasileira e o principal capital humano da pesquisa científica nacional. A missão inicial de qualificar os docentes universitários gerou a formação de grupos de pesquisa nas diversas áreas do conhecimento, em todo o território nacional, muitos com referência internacional (CAPES, 2023).

Em 1953, é criado o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), base da infraestrutura de conhecimento que se instalou em São José dos Campos e que foi complementada, em 1961, com a criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), consolidando naquele território uma base de pesquisa científica e tecnológica e industrial.

Em 1956, foi criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Um marco significativo foi a criação, em 1962, da Fundação de Apoio a Pesquisa de São Paulo (FAPESP), com recursos vinculados ao orçamento do Estado. Duas novidades importantes no apoio à ciência e tecnologia: a) ação em âmbito de unidade da federação; e b) vinculação de recursos públicos orçamentários. Este ponto passou a ser uma bandeira da comunidade científica brasileira, potencializada na Constituinte de 1988. Tal iniciativa não logrou êxito, mas serviu de base para a construção das constituintes estaduais e se transformou em um mantra em todos os estados e no Distrito Federal, permitindo a instituição de fundações de apoio à ciência e tecnologia nos estados brasileiros com recursos vinculados.

Com a criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE, atual BNDES), surge o Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funtec) e o Plano de Desenvolvimento Estratégico (PED), as bases para a criação da Financiadora de Estudos e Pesquisa (Finep) e dos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT). Os PBDCTS são parte dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND).

Surge assim a concepção da função de Ciência e Tecnologia (C&T) como fator de desenvolvimento econômico.

Em 1967, é criada a Finep, principal agência federal de apoio ao desenvolvimento tecnológico nacional, que a partir de 1971 passa a ser a agência operadora do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 1969, com a finalidade de dar apoio aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico. Com base em recursos orçamentários,

o FNDCT sofreu queda significativa nos seus aportes ao longo do tempo, situação superada quando passa a controlar 16 Fundos Setoriais, 15 em operação, já nos anos 2000 (Finep, 2023).

Em 1970, é criado o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia dos direitos da propriedade intelectual.

Em 1973, é criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), hoje referência internacional em agropecuária tropical, com a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agropecuária em benefício da sociedade brasileira, presente em todas as unidades da federação por meio dos seus 43 centros de pesquisa.

Da mesma forma que surgiu o Sistema Organizador da Pesquisa Científica e Tecnológica na Agropecuária integrando o SNPA, por meio da Embrapa, outros setores se organizaram de forma setorial, com base nas institucionalidades e nos arranjos financeiros existentes, como saúde, militar e mineral, só para citar alguns.

Na área do agro, três setores merecem ser destacados: o de café, álcool e cacau, este com a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac) – cada um com suas próprias estruturas de pesquisa e fundos privados para apoiá-la. O álcool, inclusive, levou o Brasil à liderança mundial na área e serviu de base para o Proalcoo, o programa de incentivo à produção de álcool combustível (etanol) visando ao enfrentamento da crise mundial do petróleo.

CNPq e Finep eram vinculados ao Ministério de Planejamento, que desenvolveu, em 1972, a Política de Ciência e Tecnologia como parte do I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que se desdobrou na I e II Política Brasileira de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), em 1973 e 1976 respectivamente.

Esta breve linha do tempo demonstra que mesmo antes da criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) já existiam bases institucionais que conformavam um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), com mecanismos de fomento às atividades de C&T em âmbito federal e experiências, como a de São Paulo, no apoio às atividades de pesquisa científica.

Em várias áreas do conhecimento havia reconhecimento da contribuição da ciência brasileira, exemplos de desenvolvimento tecnológico nacional e a valorização de empresas brasileiras em âmbito internacional por sua competitividade e capacidade inovadora. Isto permitiu amplas discussões no período da Constituinte e a inserção de artigos sobre C&T na Constituição de 1988.

## 2. Os primeiros passos

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) foi instituído em 15 de março de 1985 pelo decreto 91.146 como órgão central do sistema federal de ciência e tecnologia. Foi objeto de amplo anseio da comunidade científica do país, mobilizada especialmente pela ABC e SBPC.

O MCT nasceu com as seguintes áreas de competência (MCTI, 2023):

- patrimônio científico e tecnológico, e seu desenvolvimento;
- política de ciência e tecnologia;
- política nacional de informática.

Além da estrutura básica dos ministérios, o MCT tinha em sua estrutura os seguintes órgãos e entidades:

- Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN);
- Secretaria Especial de Informática (SEI);
- Fundação Centro Tecnológico para Informática (CTI);
- Distritos de Exportação de Informática;
- Fundo Especial de Informática e Automação;
- Comissão de Cartografia (COCAR);
- Financiadora de Estudos e Projetos (Finep);
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Em março de 1989, o MCT foi incorporado ao Ministério da Indústria e Comércio (MIC), que passou a ser denominado Ministério do Desenvolvimento Industrial, Ciência e Tecnologia e já contava com a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), Inmetro, INT e INPI em sua estrutura. Deve ser destacado que, nessa oportunidade, o Conselho Nacional de Informática e Automação passou a ficar vinculado diretamente à Presidência da República. Em novembro de 1989, o que representava o antigo MCT se transformou na Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia com status de ministério. Em março de 1990, o MCT foi renomeado e passou a se chamar Secretaria de Ciência e Tecnologia, vinculada à Presidência da República, situação que vigorou até dezembro de 1992, quando voltou a ser Ministério de Ciência e Tecnologia.

Um destaque relevante dessa época foi a criação do Programa Softex, em 1990, parceria CNPq e Finep, talvez a primeira iniciativa de apoio ao empreendedorismo inovador por conta da ação Genesis, na qual se apoiava a implantação de novas empresas de software e serviços de tecnologia da informação, como estratégia para a ampliação da presença do software brasileiro no mercado internacional.

Em 1991, é editada a Lei de Informática (Lei n. 8.248), com objetivo de capacitar e incrementar a competitividade do setor de informática e automação, por meio de incentivos fiscais às empresas que investissem em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas áreas de hardware e automação.

Um registro desse período é que o FNDCT, que em 1975 representava 1,1% do orçamento da União, chegou em 1985 a 0,3%, o que motivou a criação do MCT e trouxe muita expectativa junto à comunidade científica e tecnológica brasileira, mas, no decorrer desse primeiro ciclo, trouxe frustração pela descontinuidade do trato político dado à ciência e tecnologia nacional, chegando a 1992 com aplicação de 0,3% do PIB em C&T (Guimarães, 1985; Morel, 1979).

Inclusive como forma de compensar a queda dos recursos do FNDCT, nos anos 1980, o Governo Federal captou recursos internacionais junto ao Banco Mundial e operou por várias agências interministeriais o Programa Nacional de Apoio ao

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Desse período, merecem destaque o fortalecimento das áreas no país das tecnologias industriais básicas (normalização, metrologia, certificação, propriedade industrial e informação tecnológica) e a realização do estudo de competitividade da indústria brasileira.

Essas iniciativas serviram de base para que, em 1990, surgissem dois importantes programas: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI).

Desde então, as questões de competitividade, produtividade e inovação passaram a compor o portfólio de demandas do setor empresarial e diversos instrumentos de política pública transversais passaram a compor a agenda de C&T+I, o que inclusive ampliou a presença das entidades do Sistema S (Senai, Senac, Sebrae, Senar e Senat) nos fóruns, painéis e iniciativas da atividade científica e tecnológica nacional.

### 3. A trajetória

Pode-se dizer que o ciclo mais intenso do Ministério se inicia em 1992, quando é recriado o Ministério da Ciência e Tecnologia e se iniciam os ciclos de atuação nas áreas de regulação, ambiente e busca de recursos para investimento em C&T.

De imediato, com a recriação do MCT inicia-se um processo de recuperação de verbas federais, pois de imediato, de 1992 para 1993, dobrou-se o valor de recursos federais para Ciência e Tecnologia, além de outras iniciativas para a atividade de pesquisa:

- criação da carreira de pesquisa para os órgãos federais;
- atualização dos valores de bolsas;
- criação e retomada de diversos programas de apoio à pesquisa científica e tecnológica (Rezende, 2010).

Contingenciamentos orçamentários voltaram a impactar a área de Ciência e Tecnologia, que apesar de já ter o FNDCT como o fundo dos fundos setoriais, passa a viver o dilema de nova extinção com diluição de suas atividades entre o Ministério da Educação e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Devem ser ressaltados, entretanto, que nesse período foram construídos dentro deste ambiente alguns instrumentos estratégicos e relevantes, que tiveram o Ministério como um dos atores-chave, onde se destacam:

#### *Movimento I*

1. A partir do início de 2020, foram criados 16 fundos setoriais, que representaram um novo padrão de financiamento para a atividade de C&T+I do país. Atualmente (2024) 15 continuam em operação e, dentre eles, 12 são destinados a setores específicos (aeronáutico, agro, biotecnologia, energia, espacial, informática, mineral, petróleo, recursos hídricos, saúde e transporte – terrestre e aquaviário), um

da Amazônia Legal e dois com foco transversal – infraestrutura das ICTs e Verde Amarelo – interação ICTs e setor produtivo.

Uma questão que deve ser observada é que, com o incremento dos recursos dos fundos setoriais que irrigou o FNDCT, ocorreu uma ação de política orçamentária que num primeiro momento impactou na redução do orçamento do Ministério, com forte resultado na redução dos recursos do MCT e das unidades de pesquisa vinculadas ao ministério. Posteriormente, esses cortes orçamentários também afetaram o CNPq.

Com a crise fiscal do Governo Federal do início dos anos 2000, outro impacto foi o contingenciamento dos recursos anuais do FNDCT, que levou a uma ação do legislativo, com mobilização das entidades representativas das comunidades científicas, tecnológicas e empresariais, que levou à Lei n. 177/2021, o que garante, a partir de 2023, recursos estáveis e crescentes ano a ano.

2. Realização das Conferências Nacionais de Ciência e Tecnologia – sendo quatro realizadas até 2010 e a quinta, em 2024.

Além de mobilizarem toda a comunidade científica, tecnológica e empresarial, são elaborados como documento síntese os Livros (Verde – Azul) (Silva e Mello, 2001 e Brasil, 2010), que passaram a ser instrumentos de referência para a construção de políticas e estratégias públicas de C&T+I.

3. Avanços nos marcos regulatórios de apoio a C&T+I, com destaque para:

- Lei de Propriedade Industrial – 9.279/1996;
- Lei de Proteção de Cultivares – 9.456/1997;
- Lei do Software – 9.609/1998;
- Lei da Inovação – 10.973/2004;
- Lei do Bem – 11.196/2005;
- Lei de Biossegurança – 11.105/2005;
- Lei Inovar-Auto – 12.715/2012;
- Marco Legal de C&T+I – 13.243/2016;
- Rota 2030 – 13.755/2018;
- Lei de TICs – 13.969/2019;
- Marco Legal das Startups – 182/2021.

Estas leis estão mais detalhadas no capítulo 4 – Marco Legal da Inovação.

## ***Movimento II***

1. Em 2010 é elaborada a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, tendo o eixo estruturante de expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de C&T+I (SNDCTI) e três eixos estratégicos: política industrial, tecnológica e de comércio exterior; objetivos estratégicos nacionais e C&T para inclusão e desenvolvimento social.

A transversalidade da função C&T+I ficava cada vez mais evidente e levava à necessidade de se criar governanças de inclusão de todos os atores relevantes no SNDCTI.

Posteriormente, foi construída a Estratégia Nacional de C&T+I (ENCTI), cuja última versão continua em vigor até o presente momento.

Deve ser destacado ainda que, como desdobramento dessas ações e a transversalidade de C&T+I, em 2018, surge a Estratégia Brasileira de Transformação Digital, atualizada em 2022, e a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial, em 2022.

2. Em 2011, o Ministério incorporou a função de Inovação e passou a se denominar Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

3. Em 2016, o MCTI incorporou a área de Comunicações, passando a se denominar Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), mas em 2020 voltou à denominação de MCTI, que permanece até o momento da edição deste livro.

4. Nesse período, outro ponto de destaque foi a diversificação de programas e projetos com foco na priorização de iniciativas que deram maior visibilidade às ações de C&T. Entre eles podem ser citados o Programa de Apoio a Centros de Excelência (PRONEX); os Institutos Nacionais de C&T (INCTs); os Institutos do Milênio; a Rede Nacional de Pesquisa e Educação (RNP); o Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAЕ); o Programa de Apoio a Ambientes Inovadores (PNI); as chamadas públicas (chamada universal de apoio a projetos de pesquisa pelo CNPq para subvenção econômica); além de ações pontuais para atender situações específicas, como o SOS Equipamentos.

A diversificação de atuação das áreas de C&T+I levou à diversificação de uso de instrumentos de apoio dentro dos princípios da meritocracia, publicidade e transparência.

5. No esforço de fazer a C&T se expandir para todo o território nacional, deve ser destacada a parceria com estados e municípios, seja nas ações de parceria com as fundações estaduais de apoio à C&T (hoje todas as unidades da federação têm Fundações de Amparo à Pesquisa [FAPs]), seja na parceria de transbordamento do esforço regulatório para implantar marcos regulatórios de C&T+I e leis de inovação em âmbito estadual e municipal.

### ***Movimento III***

1. A operacionalização do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), criado em 1996, que é o órgão consultivo de assessoramento superior da Presidência da República para a formulação e a implementação da política nacional de ciência, tecnologia e inovação.

2. Avanços na organização das governanças e presença dos diversos atores partícipes do Sistema Nacional de C&T+I, hoje denominados ecossistemas de C&T+I, que têm permitido aproximar quem produz ciência, demandantes e geradores de tecnologia de quem efetivamente coloca as inovações no mercado: empresas e startups.

3. Criação das Organizações Sociais (OS) vinculadas ao Ministério: mecanismo que dá maior flexibilidade e agilidade nas operações de pesquisa e complementares

às ações de C&T, com destaque para o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE); RNP (que nasceu como um projeto do CNPq no IBICT e depois foi transformado em OS); Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), unidade de pesquisa que integrou quatro centros de pesquisa e é responsável pela implantação do acelerador de partículas do Projeto Sirius e do Instituto Mamirauá – centro de pesquisa em desenvolvimento sustentável, para citar alguns.

4. Criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), em 2013, OS que seguindo modelo alemão do Instituto Fraunhofer de apoio à inovação, é constituída hoje por uma rede de quase cem centros de pesquisa de excelência (Unidades Embrapii) que, sem perderem suas autonomias e figuras jurídicas, aceleram o processo de inovação nas empresas, em diversos setores e utilizando as mais diversas tecnologias e soluções.

5. Definição de instrumentos jurídicos e de prestação de contas simplificados que facilitam o dia a dia dos executores de atividades de C&T+I e que garantem segurança jurídica. Os pesquisadores precisam se dedicar à pesquisa e não à burocracia.

6. Criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas Instituições de Ensino Superior (IES) e nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT).

7. Criação de mecanismos simplificadores de compras inovadoras, amparados na Lei do Bem, Marco Legal das Startups e nova Lei de Licitações, os quais permitem utilizar o poder de compra do Estado para alavancar inovação.

8. Tais legislações complementam a legislação que permite a encomenda tecnológica, dando maior segurança jurídica ao gestor de compras públicas.

## 4. Hoje

Segundo o Decreto n. 11493/2023, atualmente o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação tem como áreas de competência:

- políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação;
- planejamento, coordenação, supervisão, monitoramento e avaliação das atividades de ciência, tecnologia e inovação;
- políticas de transformação digital e de desenvolvimento da automação;
- política nacional de biossegurança;
- política espacial;
- política nuclear;
- controle da exportação de bens e serviços sensíveis; e
- articulação com governos estaduais, distritais e municipais, com a sociedade e com os outros órgãos do Governo Federal, com vistas ao estabelecimento de diretrizes para as políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação.

Na sua estrutura o Ministério conta com 4 secretarias finalísticas:

- Secretaria de Políticas e Programas Estratégicos;
- Secretaria de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social;

- Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; e
- Secretaria de Ciência e Tecnologia para Transformação Digital.

E as seguintes unidades vinculadas:

- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas;
- Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer;
- Centro de Tecnologia Mineral;
- Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste;
- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais;
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia;
- Instituto Nacional de Mata Atlântica;
- Instituto Nacional de Águas;
- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia;
- Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal;
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;
- Instituto Nacional de Tecnologia;
- Instituto Nacional do Semiárido;
- Laboratório Nacional de Astrofísica;
- Laboratório Nacional de Computação Científica;
- Museu de Astronomia e Ciências Afins;
- Museu Paraense Emílio Goeldi;
- Observatório Nacional;
- Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia;
- Comissão Técnica Nacional de Biossegurança;
- Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia;
- Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal;
- Conselho Nacional de Informática e Automação;
- Agência Espacial Brasileira;
- Comissão Nacional de Energia Nuclear, com cinco centros de pesquisa;
- CNPq;
- CEITEC; e
- Finep.

Além de um conjunto de OS na supervisão do Ministério, como RNP, CGEE, Instituto Mamirauá, Embrapii, Instituto de Matemática Pura e Aplicada e Instituto do Mar.

## 5. Desafios

A construção de um país desenvolvido com inclusão e sustentabilidade precisa ter uma estratégia de Estado focada em educação, ciência e tecnologia, cabendo ao MCTI ser o guardião das conquistas das últimas sete décadas no Brasil, com a visão de fortalecimento da atividade de pesquisa científica nacional, valorização e reconhecimento do trabalho de pesquisadores, atualização continuada da

infraestrutura de pesquisa, inclusive ampliando o número e segmentos apoiados por laboratórios nacionais, com olhar multiusuário e aberto à comunidade científica e tecnológica.

No que se refere ao desenvolvimento tecnológico é fundamental desenvolver plataformas tecnológicas em setores estratégicos para o desenvolvimento e fortalecimento da economia brasileira, em um processo de interação das instituições de pesquisa com setor empresarial, de modo a propiciar a criação de novos negócios e postos de trabalho, gerando renda e nota fiscal.

No apoio à inovação é imprescindível garantir às empresas e startups segurança jurídica, meios e instrumentos para mitigar os riscos tecnológicos, financeiros, econômicos e de mercado. O país só será reconhecido como inovador se possuir empresas e startups inovadoras, com capacidade contínua de inovar.

Reduzir o “GAP 13/54” – décimo terceiro país em produção científica e quinquagésimo quarto no índice global de inovação – pode ser uma forma de mensurar a correção da ação do MCTI, por mais que para tal fim se tenha contribuições de outras institucionalidades.

O MCTI precisa perseguir a continuidade dos fluxos de recursos financeiros e de materiais para que seja possível praticar a melhor ciência e tecnologia no país. Trabalhar para que tenhamos mais cérebros, formados ou atraídos, e garantir capital humano adequado a um patamar de referência de desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente em setores estratégicos, além de criar condições para um maior e crescente investimento privado em C&T+I, como ocorre hoje nos países desenvolvidos.

É necessário construir ambientes favoráveis à inovação e manter atualizados e competitivos os marcos regulatórios de apoio à atividade de C&T+I, como forma de dar segurança jurídica aos diversos atores partícipes desse ecossistema e incrementar a evolução da oferta de produtos e serviços de alto valor agregado e intensivos em conhecimento científico e tecnológico.

## Referências bibliográficas

- Albuquerque, A. L. P. **Da Companhia de Guardas-Marinhas e sua Real Academia a Escola Naval: 1782-1982**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil; Escola Naval, 1982.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: MCT/CGEE, 2010. 99 p.
- Guimarães, E. A.; Erber, F; Araújo Jr, J. T. D. **A política científica e tecnológica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.
- Morel, R. L. D. M. **Ciência e Estado: a política científica no Brasil**. São Paulo: T A Queiroz, 1979.

Rezende, S. M. **Momentos da ciência e tecnologia no Brasil**: uma caminhada de 40 anos pela ciência e tecnologia. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.

Silva, C. G.; Melo, L. C. P. (coords.). **Ciência, tecnologia e inovação**: desafio para a sociedade brasileira – livro verde. Brasília: MCT/Academia Brasileira de Ciências, 2001. 306 p.

### **Sites**

Academia Brasileira de Ciências. Disponível em: <[www.abc.org.br](http://www.abc.org.br)>. Acesso em: 29/5/2023.

Acervo Histórico Digital da CAPES. Disponível em: <<https://memoria.capes.gov.br>>. Acesso em: 29/5/2023.

Brasil. Serviços e informações. Disponível em: <[www.gov.br](http://www.gov.br)>. Acesso em: 29/5/2023.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <[www.gov.br/cnpq](http://www.gov.br/cnpq)>. Acesso em: 27/5/2023.

Faculdade de Medicina da Bahia. Disponível em: <<https://fmb.ufba.br/>>. Acesso em: 29/5/2023.

Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <[www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br)>. Acesso em: 27/5/2023.

Fiocruz. Disponível em: <[www.fiocruz.br](http://www.fiocruz.br)>. Acesso em: 30/5/2023.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Disponível em: <[www.ipt.br](http://www.ipt.br)>. Acesso em: 28/6/2023.

Instituto Militar de Engenharia. Disponível em: <<https://www.ime.eb.mil.br/>>. Acesso em: 28/5/2023.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: <[www.mcti.gov.br](http://www.mcti.gov.br)>. Acesso em: 27/5/2023.

Museu Paraense Emílio Goeldi. Disponível em: <[www.museu-goeldi.br](http://www.museu-goeldi.br)>. Acesso em: 29/5/2023.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Disponível em: <<https://portal.sbcnet.org.br/>>. Acesso em: 27/5/2023.

Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <[www.ufmg.br](http://www.ufmg.br)>. Acesso em: 28/5/2023.

# Ecosistemas de inovação

*Guilherme de Oliveira Santos,  
Juan Carlos Sotuyo e Ricardo Yogui*

*“Se um dia o Brasil quisesse fabricar  
aviões deveria, antes, fabricar  
engenheiros e técnicos.”*

*Marechal Casemiro Montenegro  
Filho (criador do ITA)*

## Introdução

A Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I), quando encontram microrregiões que criam condições para o seu desenvolvimento, promovem um ambiente igualmente favorável para o seu crescimento econômico no contexto da nova economia, em que o uso intensivo do capital intelectual é altamente estratégico para definir o seu futuro.

Essas microrregiões se tornam um polo de atratividade para organizações e pessoas que buscam expandir suas possibilidades de crescimento em ambientes que sejam catalizadores deste processo. Assim foi com o Vale do Silício, Boston, Lisboa, Barcelona entre outras regiões ao redor do mundo. No Brasil, temos como referências o Porto Digital, em Recife; a Associação Catarinense de Tecnologia (Acate), em Florianópolis; o Porto Maravilha, no Rio de Janeiro; o Pacto Alegre, em Porto Alegre, entre outras iniciativas que estão desenvolvendo seus ecossistemas locais para favorecer o crescimento econômico baseado em C&T+I. Essas microrregiões buscam promover novas vocações para transformar a economia local e gerar impactos positivos para a sociedade.

Compreender o papel e a sinergia entre os atores envolvidos, alinhado a uma visão de futuro, promove um grande indutor e engajamento desses atores em ações de curto, médio e longo prazo para o desenvolvimento desses ecossistemas regionais.

De acordo com um artigo publicado em 2023 pela McKinsey & Company (Davis, Safran, Schaff e Yayboke, 2023), somente os Estados Unidos devem alocar U\$ 2 trilhões de dólares na próxima década para alavancar a inovação, a competitividade

e a segurança nacional. Isso oferece uma excelente oportunidade para o lançamento de novos ambientes de inovação. Ainda de acordo com o texto, esses ambientes de inovação, como conhecemos hoje, tiveram início nos idos do ano 2000, apelidados de “distritos de inovação”. Em seguida, transformaram-se em “hubs de inovação” e, mais recentemente, em “ecossistemas de inovação”. Em 2022, o MIT Sloan Management Review (Budden e Murray, 2022) definiu os ecossistemas de inovação como “ambientes que envolvem cinco tipos de partes interessadas – instituições de pesquisa, empreendedores, empresas, investidores e governos – ligados por um forte tecido social de interesse mútuo, necessidades e recursos complementares e confiança”. Há um grande debate acerca da existência ou não dessa definição de ecossistemas de inovação, mas neste livro vamos adotar este conceito.

No presente capítulo, além de uma breve revisão conceitual e do papel dos atores do ecossistema e sua interação em um contexto de cidades/municípios inovadoras e empreendedoras, será apresentado um caso de sucesso de um ecossistema de inovação construído a partir de uma lógica não usual.

## 1. Ecossistemas de inovação: uma breve revisão conceitual

As revoluções tecnológicas e transformações socioeconômicas que marcaram a virada dos anos 1980 para os anos 1990 foram responsáveis por inaugurar um novo paradigma tecnoeconômico, utilizando as palavras da economista Carlota Pérez, baseado na geração, difusão e aplicação sistemática de conhecimento e inovações ao longo de toda a estrutura produtiva. Popularmente conhecido como “Economia ou Sociedade do Conhecimento” (OECD, 1996), esse período foi marcado por mudanças profundas na configuração das empresas e na estruturação das cidades e regiões.

Os economistas das vertentes evolucionária e neo-schumpeteriana se colocaram na vanguarda da interpretação dessas mudanças, uma vez que se distinguiam de outras correntes do pensamento econômico ao posicionar a mudança contínua como centro da teoria econômica, sendo ela guiada, na maior parte do tempo, pela inovação. Essa visão tinha como fonte o trabalho seminal do economista austríaco Joseph Schumpeter, para quem o capitalismo é caracterizado não por ciclos de crescimento que tendem ao equilíbrio, mas por ciclos de mudança intercalados por períodos de relativa estabilidade.

Uma das novidades trazidas pelos autores evolucionários residia na utilização de analogias entre os sistemas econômico e biológico. Grosso modo, essa visão argumenta que as empresas possuem recursos que se mostram mais ou menos adequados ao processo competitivo, fruto de sua interação com o mercado. Aquelas com maior taxa de sucesso tendem a sobreviver por mais tempo e a replicar suas práticas através de rotinas, de mesma forma que os organismos mais aptos a sobreviver em determinados ambientes costumam se manter vivos por mais tempo

e replicar as suas características por intermédio de mecanismos de transmissão genética.

Essa é a ideia por trás da proposição do conceito de ecossistemas de inovação, cuja principal contribuição é reforçar o aspecto sistêmico da atividade inovadora das empresas, enfatizando a coevolução entre os agentes, que caracteriza esse processo. Cabe ressaltar que o avanço do entendimento sobre o conceito de ecossistema de inovação resultou de um duplo movimento simultâneo. De um lado, o desenvolvimento teórico acerca da compreensão do fenômeno da inovação por parte dos economistas evolucionários contribuiu para fundamentar o conceito do ponto de vista científico; por outro, os próprios exemplos bem-sucedidos de empresas, redes de empresas, cidades, regiões e até mesmo países que impulsionaram sua competitividade e se destacaram globalmente tendo a inovação como principal elemento foram decisivos para demonstrar na prática a efetividade do conceito e também auxiliaram na compreensão da sua criação e funcionamento. Esse sucesso, inclusive, foi responsável por colocar os ecossistemas de inovação na agenda de prioridades de gestores públicos e governantes das diferentes esferas institucionais e federativas.

Nesse movimento de mão dupla, estruturaram-se dois eixos principais no estudo sobre ecossistemas de inovação (Santos e Zen, 2022 e Zen et al. 2023): a) a abordagem de plataforma; b) a abordagem territorial.

A abordagem de plataforma tem como fonte o trabalho pioneiro de Moore (1993), que introduziu na literatura de gestão e administração o conceito de “ecossistema de negócios”, que foca na empresa e na sua cadeia de fornecedores como alavancas da criação de valor para os consumidores. Tais ecossistemas, portanto, representam um arranjo de coordenação econômica no qual a habilidade da empresa em criar e se apropriar de valor significativo depende da produção de bens e serviços complementares por múltiplos grupos de atores. Por esta abordagem, um ecossistema de inovação é definido como “uma rede de organizações interconectadas, conectadas a uma firma ou plataforma âncora, que incorpora a produção e utiliza participantes paralelos, criando e se apropriando de novos valores através da inovação” (Autio e Thomas, 2014).

A origem da abordagem territorial, por sua vez, remonta aos trabalhos seminais de Freeman, Lundvall e Nelson acerca dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), cuja principal contribuição foi destacar a importância do contexto onde a empresa atua e para a necessidade dos processos de aprendizado que fomentam a atividade inovadora. No final dos anos 1990, a geografia econômica começou a prestar cada vez mais atenção a esse tema e com os evolucionários ampliou a perspectiva para os sistemas locais e regionais de inovação. Nesse contexto, a ênfase recaiu sobre a dimensão espacial dos ecossistemas, que são definidos como os contextos institucional, geográfico, econômico ou industrial, podendo ser analisados em vários âmbitos, tais como indústrias, universidades, regiões e países. Os ecossistemas, portanto, são definidos por seus limites territoriais e pela proximidade geográfica, ao invés de serem caracterizados por uma plataforma ou tecnologia (Jackson, 2011).

De forma resumida, Zen et al. (2023) indicam que o pilar central da literatura de ecossistemas de inovação é o conceito de *inovação aberta* (mais detalhes no capítulo 7), uma vez que tais ecossistemas se caracterizam como uma rede interdependente de atores interessados em criar valor de forma colaborativa. Não obstante, enquanto na abordagem de plataforma esse valor compartilhado está na rede na perspectiva espacial, na abordagem territorial esse valor está no território e nas externalidades geradas pela proximidade geográfica, desde que haja mecanismos de coordenação efetivos.

Esta breve revisão serve para fundamentar a discussão sobre um caso interessante de ecossistema de inovação criado no Sul do Brasil: a implantação do Parque Tecnológico Itaipu (PTI). Seguindo uma lógica invertida, como será detalhada mais adiante, a concepção do Parque combinou as abordagens de plataforma e territorial. Primeiramente, buscou-se oferecer uma infraestrutura científico-tecnológica adequada, ancorada pela hidrelétrica de Itaipu. A consolidação da plataforma de instituições de ensino e pesquisa, conjugada à robustez tecnológica da grande empresa nuclear, gerou externalidades suficientes no território para atrair empresas, talentos e grupos de pesquisa e formar uma massa crítica capaz de gerar externalidades positivas e um ciclo virtuoso de bem-estar social e desenvolvimento econômico.

## 2. O modelo da hélice quádrupla de inovação e os distritos de inovação

Antes de tudo, é importante tentar compreender conceitualmente o que é um “ecossistema de inovação”, pois o termo tem sido usado de forma genérica e, às vezes, em situações que seria mais adequado o uso do termo “hub de inovação”, pois é centrado em um único ator e suas conexões externas.

Inicialmente a integração entre atores do ecossistema de inovação foi abordada pelo modelo Triângulo de Sábato (Sábato e Notana, 1975), do pesquisador argentino Jorge Sábato, pioneiro do estudo de inovação tecnológica na América Latina. Nesse modelo, os vértices do triângulo são a estrutura produtiva, a infraestrutura científico-tecnológica e o Governo.

Nos anos 1990, fomos apresentados ao modelo de inovação *Triple Helix* ou hélice tripla, idealizada por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff (2000), que expõe a importância das relações entre universidades, indústria e Governo para fomentar a inovação. A base do conceito era estabelecer os papéis claros para essas interações:

- universidade: pilar estratégico para o desenvolvimento do conhecimento através da formação e pesquisa;
- indústria: pilar estratégico para a produção e materialização de novos produtos e serviços para sociedade;

- Governo: facilitador e regulador para relações positivas entre as universidades e a indústria, além de indutor de movimentos estratégicos para o crescimento econômico através da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Em 2009, os economistas Elias G. Carayannis e David F. J. Campell propõem a inclusão de uma quarta hélice, a sociedade, ao modelo idealizado por Etzkowitz e Leydesdorff, levantando a importância do diálogo com a sociedade civil e demais atores para ações estratégicas de forma mais democrática no seu direcionamento e definição de prioridades. Além disso, deve-se ter em mente que as inovações podem e devem gerar impactos positivos para a sociedade.

O ecossistema de inovação, então, prevê a sinergia e a integração das quatro hélices de modo a promover inovações que possam gerar resultados positivos para a sociedade.

Com a pandemia do Coronavírus, em 2019, o movimento de cadeias globais de produção começa a ser revisto para um modelo no qual não exista uma forte concentração de produção em um único país, o que gera fragilidade operacional. Assim, a antifragilidade se dará em um processo de redistribuição da cadeia de valor, considerando regiões alternativas ao modelo altamente centralizado. Desse modo, abre-se uma janela de oportunidade para regiões que ofereçam um ambiente de inovação para hospedar esse novo braço da cadeia de valor.

Nesse sentido, pode-se considerar o desenvolvimento dos ecossistemas de inovação em microrregiões como a abordagem da hélice quádrupla aplicada ao conceito de distrito de inovação. Um distrito de inovação é uma área geográfica de abrangência compacta na qual os atores do ecossistema trabalham de forma colaborativa para que a localidade possa se transformar em um polo de inovação aberta, promovendo novas vocações para o seu desenvolvimento econômico. Em geral, busca-se estabelecer um distrito de inovação em áreas menos valorizadas das cidades e, assim, induzir o aquecimento econômico baseado em inovação e tecnologia.

Estrategicamente, as municipalidades podem se valer da adoção do conceito de distrito de inovação para fomentar novas vocações para a região, além de melhorar a distribuição de crescimento populacional ou, ainda, gerar uma nova atratividade para organizações e pessoas para a região. O fundamental para o desenvolvimento de um distrito de inovação é a integração e a sinergia entre as quatro hélices de inovação.

### 3. Estado empreendedor e setor privado no contexto das cidades inteligentes

A economista Mariana Mazzucato, em 2014, no livro *O Estado empreendedor* apresenta a importância de o Estado investir em ciência, tecnologia e inovação, em iniciativas que podem gerar uma infraestrutura tecnológica, tipicamente de alto risco e de longo prazo, cujos requisitos o setor privado não tem condições de atender, nem tampouco as expectativas de seus stakeholders, em uma visão de curto

ou médio prazo. Para o Estado, o investimento nessa infraestrutura tecnológica promissora prevê como resultado o surgimento de novas empresas, produtos e serviços que podem gerar grande impacto na economia. Assim foi com a exploração espacial feita pela agência espacial norte-americana, a NASA, e com o desenvolvimento da internet feita pela Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), em 1969, quando da criação da ARPANET, que inicialmente ligou quatro universidades americanas e permitiu aos cientistas compartilhar informações.

No contexto geopolítico da nova economia, é fundamental que o Estado tenha essa consciência que permite uma visão promissora de futuro da nação em um mundo de uso intensivo de capital intelectual para seu protagonismo global. No contexto das municipalidades, permite o protagonismo nacional a regiões com essa visão para buscar novas vocações para maior alinhamento à economia global, atraindo recursos, organizações e profissionais qualificados para o seu desenvolvimento.

Cidades que alinham essa visão e o conceito de cidades inteligentes geram ambientes favoráveis para o surgimento de microrregiões de inovação, nas quais, além de serem desenvolvidas novas tecnologias, a própria localidade passa a representar um grande laboratório para sua aplicação, em muitos casos.

Um exemplo dessa abordagem é a Woven City, no Japão (Larsen, 2022), cidade inteligente desenvolvida pela Toyota, maior montadora do mundo, que está sendo construída em uma área de 70,82 hectares nas proximidades do Monte Fuji. Projetada para cerca de dois mil residentes, tem como objetivo que todas as pessoas, edifícios e veículos possam se comunicar uns com outros, por meio de dados em tempo real, através de modernos sensores. Essa conectividade irá permitir à Toyota testar tecnologias como Inteligência Artificial em condições reais de operação, além de gerar novas perspectivas de soluções tecnológicas de mobilidade.

A simbiose do conceito de Estado empreendedor com organizações inovadoras no contexto das microrregiões pode gerar grandes transformações que levam a um novo ciclo de crescimento econômico, impactando positivamente a sociedade.

## 4. Cidades inovadoras e empreendedoras: *terroir* da inovação

Alguns fatores são fundamentais para criar um *terroir* – um conjunto de territórios ligados pela inovação – e assim fomentar a inovação e empreendedorismo local. Como referência, a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), desde 2014, promove anualmente o Índice de Cidades Empreendedoras (ICE) – com o ranking das cidades nacionais em destaque (ENAP, 2023).

Essa avaliação é feita considerando sete pilares estratégicos e determinantes para o seu sucesso:

- *Ambiente regulatório* – são três dimensões avaliadas, a saber:
  1. Tempo de processos: considerando a complexidade de registro, cadastro e licenças.
  2. Tributação: se existem incentivos para empreendimentos de maior valor agregado.
  3. Complexidade burocrática: principalmente observando a estrutura tributária do município.
- *Infraestrutura* – são duas dimensões:
  1. Transporte interurbano: rodovias, aeroportos e distância de portos.
  2. Condições urbanas: infraestrutura de internet, preço médio do metro quadrado de imóveis, curso de energia elétrica e segurança.
- *Mercado* – são duas dimensões:
  1. Desenvolvimento econômico: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Produto Interno Bruto (PIB) e número de empresas exportadoras com sede na cidade.
  2. Clientes potenciais: PIB *per capita*, proporção de grande/médias e médias/pequenas empresas e volume de compras públicas.
- *Acesso ao capital* – capital disponível para:
  1. Operações de crédito por município.
  2. Proporção relativa de capital de risco.
  3. Capital poupado *per capita*.
- *Inovação* – são duas dimensões:
  1. Inputs: número de mestres e doutores em Ciência e Tecnologia (C&T), número de profissionais de C&T e média de investimento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).
  2. Outputs: número de patentes, tamanho da economia criativa, tamanho da indústria inovadora e tamanho das empresas de tecnologia da informação e comunicação (TIC).
- *Capital humano* – são duas dimensões:
  1. Acesso e qualidade da mão de obra básica.
  2. Acesso e qualidade da mão de obra qualificada, considerando o número de adultos com ensino superior completo, alunos em cursos de alta qualidade e custo médio de salários de dirigentes.
- *Cultura empreendedora* – são duas dimensões:
  1. Iniciativa (pessoas): pesquisas por empreendedor, pesquisas por MEI e pesquisas por empreendedorismo.
  2. Instituições: pesquisas por Sebrae, pesquisas por Simples Nacional, pesquisas por franquia e pesquisas por Senac.

## 5. Tipos de ecossistema de inovação

De acordo com a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), ecossistemas de inovação são “os espaços que

agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais e atraem empreendedores e recursos financeiros” (Anprotec, 2024).

Como visto na Introdução deste capítulo, existe mais de uma definição do que é um ecossistema de inovação.

De uma maneira geral e, ainda de acordo com o que preconiza a Anprotec, esses ecossistemas são lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e que podem ser subdivididos em:

- parques tecnológicos;
- cidades inteligentes;
- distritos de inovação;
- polos tecnológicos;
- arranjos promotores de inovação;
- centros de inovação;
- áreas de inovação.

É possível que, no futuro, novos ambientes de inovação sejam adicionados a esta lista, mas é importante ressaltar que no mínimo um ecossistema de inovação deveria conter a maioria dos atores citados no estudo do MIT Sloan Management Review (Budden e Murray, 2022), ou seja: instituições de pesquisa, empreendedores, empresas, investidores e governos. A seguir será apresentado um exemplo de caso de sucesso que envolve tais atores.

## 6. Parque Tecnológico Itaipu: uma concepção invertida e um exemplo de caso de sucesso

### *Introdução*

Historicamente, a criação de parques científicos e tecnológicos (PC&T) resultou da existência de universidades com grupos de pesquisa de excelência, que acrescentaram soluções tecnológicas, estabelecendo parcerias com empresas e contribuindo com a criação de novos empreendimentos. O caso de sucesso mais emblemático corresponde à Universidade de Stanford (EUA), considerada a primeira experiência no início da década de 1950, quando impulsiona, através do seu Centro de Engenharia, a geração de empresas que alugavam espaços no terreno da universidade. Essa iniciativa deu origem ao Parque Industrial de Stanford, no qual muitas empresas foram desenvolvidas em estreita colaboração com instituições privadas e programas de agências federais americanas, especialmente na área de defesa e de institutos de investigação localizados na região. Na década de 1970, passa a se chamar Stanford Research Park (SRP), parceria entre a universidade e a cidade de Palo Alto (Califórnia). Diversas empresas continuaram a instalar-se, transformando-se no motor e epicentro do Vale do Silício. Em 1991, criaram a Stanford Management Company para o gerenciamento dos ativos imobiliários e financeiros da universidade e do SRP (Weddle et. al., 2006).

Paralelamente, outras iniciativas foram implementadas para a promoção do desenvolvimento econômico de localidades e regiões. Nos Estados Unidos, criam-se PC&T, como o Research Triangle Park, na Carolina do Norte, iniciado em 1959 e no centro de três grandes universidades: a Duke University, a North Carolina State University e a University of North Carolina at Chapel Hill. Um movimento de atração de talentos inovadores, a partir de 1965, inicia um processo de grande crescimento (Weddle et al., 2006).

Outro exemplo americano é o Route 128, em Boston, cuja origem poderia atribuir-se à implantação do laboratório de radiação do Massachusetts Institute of Technology (MIT), na década de 1940, promovido com financiamento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) do Governo federal, que expandiu organizações públicas e privadas focadas em radares, computação e novas tecnologias. Posteriormente, estimulado pela Guerra Fria, houve o desenvolvimento tecnológico na região e outros setores, como o dos minicomputadores, cresceram rapidamente. Notadamente, na década de 1980, esse crescimento chamado de o “Milagre de Massachusetts”, com a redução dos gastos em defesa e o declínio dos minicomputadores, houve uma nova onda de expansão com o surgimento do microprocessador e de novos setores, como biotecnologia, software e robótica. Atualmente, tornou-se a principal região de alta tecnologia dos Estados Unidos, perdendo apenas para o Vale do Silício (Mackun, 2011; Guan, 2012; Earls, 2015).

A partir dessas experiências, diversas iniciativas foram desenvolvidas em outros locais, adequadas à realidade de cada país ou região. Segundo a Unesco (2019), existem mais de quatrocentos Parques de Ciência e Tecnologia (PC&T) distribuídos em 77 países, associados à International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP). Considerando os não-associados, essa quantidade pode alcançar um milhar de parques pelo mundo. Os modelos são variados, conforme citados anteriormente, mas uma constante é a relação com universidades e centros de pesquisa, e a participação dos Governos, geralmente financiando a infraestrutura básica, fomentando ou incentivando as empresas de base tecnológica para instalação nos parques.

No caso brasileiro, há parques em diversos estágios de desenvolvimento. O mais recente estudo realizado por Faria et al. (2021) reporta 93 iniciativas de parques tecnológicos, estando 58 em estágio de operação, 13 em implantação e 22 em planejamento. Diversos recursos foram destinados para a elaboração de planos de implantação, o que levou a uma grande quantidade de propostas, mas com problemas de sustentabilidade. Em alguns casos, a principal preocupação era com a infraestrutura predial, sem ter muito clara a forma de desenvolvimento.

Apresenta-se, aqui, o caso do Parque Tecnológico Itaipu (PTI), que não seguiu a lógica tradicional de desenvolvimento dos PC&T, mas, sim, uma concepção invertida, por disponibilizar primeiro a infraestrutura para o funcionamento de carreiras universitárias, a criação de uma entidade de fomento à pesquisa científica e tecnológica e a atração de outras universidades, e por implantar laboratórios de interesse da Itaipu Binacional (IB) para apoiar o desenvolvimento de soluções e o

processo de atualização tecnológica da usina. Também invertida por apoiar programas para a melhoria da Educação Infantil e dos Ensinos Fundamental e Médio, contribuindo na formação para o ingresso às carreiras universitárias – isso para a formação de massa crítica, com cursos de excelência, atraindo talentos, grupos de pesquisa consolidados, que em um futuro pudessem gerar e atrair empresas para o parque e seu entorno. Dessa forma, gerou-se um ciclo virtuoso para contribuir com o bem-estar social e o desenvolvimento econômico.

## **Histórico**

Em 1996, é assinado um convênio de cooperação entre a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e a Itaipu Binacional (IB), com o objetivo de implantar carreiras nas áreas de computação e engenharia. Era necessário fortalecer essas carreiras contando, inicialmente, com profissionais e as estruturas laboratoriais da Hidrelétrica de Itaipu. Na época, era difícil atrair professores com formação acadêmica para Foz do Iguaçu, assim como contar com empresas nas quais os estudantes fizessem seus estágios. Com esse suporte, inicia-se, em 1996, o curso de Ciência da Computação, contando com professores das carreiras do próprio *campus*, em Foz do Iguaçu, e com empregados da Itaipu que participaram de concursos públicos ou de testes seletivos para professores.

Uma decisão que permitiu o desenvolvimento de carreiras em tempo integral foi a IB liberar determinado número de horas semanais a seus empregados contratados pela Unioeste para que ministrassem aulas durante os horários de trabalho (Sotuyo, 2022, p. 60).

Em 1996, cria-se o Instituto de Tecnologia em Automação e Informática (Itai), atualmente denominado Instituto de Tecnologias Aplicadas e Inovação. A intenção foi contar com uma entidade que pudesse captar recursos para aplicar na formação de professores, especialmente em bolsas de mestrado e doutorado, e em projetos de iniciação científica. Essa instituição permitiu avançar na implantação dos cursos de Engenharia Elétrica e Matemática, em 1998, e Engenharia Mecânica, em 2002, conformando-se o Centro de Engenharias e Ciências Exatas da Unioeste em Foz do Iguaçu. Apesar do Itai apoiar com alguns recursos, o *campus* da Unioeste não permitia o crescimento das carreiras devido à inexistência de espaço físico para laboratórios e da falta de verbas do Governo do Estado do Paraná.

A necessidade de contar com uma estrutura adequada para o desenvolvimento do Centro de Engenharias levou um grupo de empregados da IB que também eram professores da Unioeste<sup>1</sup> (Sotuyo, El Khouri e Marques, 2012) a propor, em diversas oportunidades, o reaproveitamento de uma área de 430 mil m<sup>2</sup>, dentro do território da IB, que ainda conservava as antigas construções dos dormitórios dos barrageiros solteiros e diversas instalações com grandes áreas cobertas, que estavam sem uso. Imaginava-se que a recuperação e reciclagem dessas instalações poderiam

---

<sup>1</sup> Jorge Habib Hanna El Khouri, Superintendência de Engenharia, Juan Carlos Sotuyo, Superintendência de Informática e Ricardo Cesar Pamplona, Superintendente de Engenharia.

servir para induzir o crescimento da Unioeste e atrair outras universidades para o Parque. Um estudo<sup>2</sup> (Spolidoro, 2000) apontava os benefícios de empreendimentos dessa natureza para Foz do Iguaçu e região. Diversos *workshops* discutiram o assunto durante os anos de 2000 e 2001, mas não houve avanço.

### ***A implantação do parque***

Em janeiro de 2003, o Presidente da República nomeia, como Diretor-Geral da IB, o engenheiro Jorge Miguel Samek. O mesmo grupo de empregados da IB apresenta, no mês de abril, o projeto do Parque ao Diretor-Geral. Foi exposta a estratégia de concepção invertida, para ajustar as expectativas de tempo no desenvolvimento e atração de empresas para o parque. Dessa forma, a existência de uma infraestrutura adequada poderia agregar iniciativas, instituições, projetos e programas que ajudassem a consolidar as carreiras universitárias existentes e a atração de novas universidades. Deveria ainda fortalecer a incubadora empresarial existente no Itai, agregar espaços para o condomínio de empresa, para laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para a região e para a própria Itaipu que, em alguns anos, deveria passar por um processo de atualização tecnológica nos seus sistemas de monitoramento e controle.

A proposta foi aceita pela nova diretoria de Itaipu e, em maio de 2003, é assinada a “Carta de Intenções para a Criação dos Parques Tecnológicos no lado brasileiro e no lado paraguaio da Usina de Itaipu” (Itaipu, 2003), que continha uma proposta inovadora quanto à abrangência de atuação. Com a presença da então ministra de Minas e Energia, de diversas entidades do Estado do Paraná e do Governo Federal foi assinada a Carta, dando-se início ao planejamento da implantação. Em agosto do mesmo ano, com a presença do presidente brasileiro e do Paraguai, que participaram de evento na Usina, são lançadas as pedras fundamentais para a construção dos parques no Brasil e no Paraguai. Na margem brasileira foram aproveitadas, integralmente, as instalações dos alojamentos dos barrageiros solteiros, situadas na área próxima da usina que, após reformas, continuam atendendo, adequadamente, como salas de aula, laboratórios e salas de administração. Isso acelerou a instalação de diversas iniciativas e atendeu as necessidades da Unioeste. Em outubro de 2003 é instalada, no *campus* da Unioeste, a sede provisória do Parque com alguns programas e iniciados os projetos arquitetônicos das reformas da Itaipu. Com a aprovação do orçamento para 2004, as obras de reformas iniciaram em abril do mesmo ano, sendo inaugurados os primeiros três mil metros quadrados reformados no mês de outubro.

Conforme tinha sido previsto, nessa proposta *sui generis* e, portanto, inovadora de concepção invertida, a existência do PTI foi, com o decorrer dos anos, um indutor de carreiras universitárias, um facilitador para que grupos de pesquisa que foram se formando em torno de temáticas de interesse do território e de novas linhas

---

<sup>2</sup> O primeiro estudo foi coordenado por Roberto Spolidoro, financiado pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Paraná, Sebrae-PR e o Itai.

de investigação propostas pela própria Itaipu. Em dezembro de 2005, é instituída a Fundação PTI (FPTI), entidade gestora do Parque, cujo papel será explicitado mais adiante.

O Centro de Engenharias e Ciências Exatas (CECE), com as carreiras de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Matemática e Engenharia Mecânica, estava instalado no *campus* da Unioeste em Foz do Iguaçu. Devido ao não repasse de recursos, por parte do Governo do Estado do Paraná, a Unioeste apresentava problemas para disponibilizar novos espaços para laboratórios, o desenvolvimento e o crescimento dos cursos, assim como a implantação de cursos de pós-graduação. Por tais motivos, o CECE instala-se no PTI, em 2006, transformando-se em um *campus* avançado da Unioeste. Salas de aula, diversos laboratórios de ensino, pesquisa e extensão são incorporados, bem como biblioteca e diversos serviços para os habitantes do Parque. Agregam-se, também, laboratórios para atender às necessidades de pesquisa e desenvolvimento para o processo de renovação tecnológica da própria IB, como o Laboratório de Simulação de Sistemas Elétricos de Potência (LASSE), o Centro de Estudos Avançados em Segurança de Barragens (CEASB), o Centro de Mobilidade com projetos de nacionalização de veículo elétricos, laboratórios de pesquisa em baterias níquel/sódio entre outros. Ao longo do tempo, foram agregadas carreiras de outras universidades, iniciativas educacionais, fomento a projetos de pesquisa e incorporação de diversas entidades que atendem demandas da região.

Em 2006, os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul estavam interessados em sediar a reitoria de uma nova universidade do Mercosul. Aproveitando a vinda do Presidente do Brasil para um evento em Foz do Iguaçu, a IB articula uma visita ao PTI, que já contava com o Centro de Engenharias e Ciências Exatas instalado, com mais de 600 estudantes e professores, salas de aula, laboratórios, grupos de pesquisa, incubadora empresarial e um programa de formação de jovens em situação de vulnerabilidade com mais de cem estudantes. Durante a visita, o Presidente percebeu a infraestrutura disponível, a disposição da Itaipu em colaborar com a nova universidade e a localização estratégica<sup>3</sup> (Sotuyo, 2022, p. 78). Na conferência de imprensa que se seguiu, o Presidente comunicou sua satisfação com o que tinha visto e que se sentia convencido de que a universidade que ele tinha imaginado seria nesse local. A partir desse momento, a Fundação PTI (FPTI) passou a construir os espaços físicos que atendessem essa nova demanda.

Ainda em 2006, em parceria com o Ministério da Educação (MEC), implanta-se no PTI o Polo Presencial Darcy Ribeiro da Universidade Aberta do Brasil (UAB), iniciando as operações em 2007, com cursos a distância e semipresenciais, atendendo demandas de formação nas mais variadas áreas do conhecimento. Desde sua inauguração até 2023, foram formados 2.788 alunos em cursos de graduação e pós-graduação. No processo de popularização da ciência e formação de professores,

---

<sup>3</sup> Ao término da visita, estando o Presidente em uma sala de descanso, pediu para que o ministro de Educação, Fernando Haddad, fosse chamado à sala. Na sua presença disse-lhe: “Haddad, a Universidade que eu quero construir, vai ser aqui, aqui que vai ser”.

a FPTI implantou, em 2008, a Estação Ciência para atividades lúdicas de crianças das escolas municipais e formação de professores. Em 2009, é inaugurado o Polo Astronômico Casemiro Montenegro Filho, com um domo de projeção estelar e uma cúpula de observação. Diversas atividades se realizavam no Polo Astronômico, tais como formação de professores, atendimento a estudantes e turistas, projetos de iniciação científica e pesquisas em astronomia.<sup>4</sup> Ele foi fechado em 2020, com possibilidades de construção de nova estrutura no Ecomuseu da IB. Ainda em 2009, outra iniciativa do MEC se incorpora ao PTI, o Núcleo de Tecnologia Educacional do Município (NTM), para fomentar o uso de TIC na educação, além da formação e especialização de professores. Essa iniciativa está entre as principais causas do permanente crescimento do IDEB de Foz do Iguaçu, tendo obtido, em 2022, o maior índice das cidades mais populosas do Paraná.

Depois de diversos estudos e discussões, a Universidade do Mercosul teve ampliação nos seus propósitos e em sua abrangência, passando a denominar-se Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila). Suas atividades acadêmicas tiveram início em 2010, utilizando toda a infraestrutura disponível no PTI e agregando dezenas de professores e pesquisadores nas mais variadas áreas do conhecimento. Atualmente a Unila oferece 29 cursos de graduação divididos em quatro institutos: Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território (ILATIT); Instituto Latino-Americano de Arte, Cultura e História (ILAACH); Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza (ILACVN); e o Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política (ILAESP), por meio dos quais oferta nove cursos de especialização, doze de mestrado e dois de doutorado. Diversas atividades da Unila permanecem no PTI agregando múltiplas áreas do conhecimento, assim como uma diversidade de culturas oriundas dos diversos países da América Latina e do Caribe (Unila, 2023).

### ***O papel da Fundação PTI***

A Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI), encarregada da gestão do Parque, atualmente, conta com um terreno de 430 mil m<sup>2</sup>, área construída ou reformada de 55,5 mil m<sup>2</sup> e uma estrada, em fase de conclusão, para acesso independente da Itaipu, de 2,7 km de extensão. O Parque conta com um sistema viário interno com transportes interconectado com o sistema público, áreas verdes, espaços para prática de esportes, cineteatro e provimento de diversos serviços, como fornecimento de água e energia elétrica, monitoramento e segurança, limpeza, conservação e manutenção. O PTI dispõe de um Data Center categoria 2, fornecendo hospedagem, serviços de rede e acesso à Internet. Para atendimento aos habitantes do Parque, há dois restaurantes, lanchonete e um refeitório destinado a quem leva seus próprios

---

<sup>4</sup> Dentre as variadas publicações técnico-científicas do Polo Astronômico, a mais destacada e publicada no *Nature Journal* é um artigo que apresenta a descoberta, por pesquisadores de várias universidades, a partir de uma observação no Polo, da presença de anéis em volta do asteroide Chariklo, que orbita entre Saturno e Urano.

alimentos. Há ambulatório médico, biblioteca centralizada da Unioeste, Unila, UAB, IB, ITAI e da própria FPTI.

A FPTI não atua somente como administradora de um condomínio de instituições e gestão de serviços; ela é, fundamentalmente, uma instituição de pesquisa e desenvolvimento. Esta é outra característica inovadora, pois é a encarregada de promover o encontro de pessoas e instituições em projetos de interesse mútuo. A Fundação conta com pessoal próprio para a gestão dos serviços, para o desenvolvimento de projetos de P&D+I, em parceria com universidades e empresas. Atua como uma entidade de amparo e fomento à pesquisa, investindo recursos regulares para laboratórios, bolsas de iniciação científica, de desenvolvimento tecnológico, de mestrado e doutorado, e na melhoria da infraestrutura predial e da biblioteca integrada.

Dentro da visão de concepção invertida do Parque, com diversos projetos e instalações a serviço da educação em todos os níveis, a FPTI tem como objetivo contribuir com um processo contínuo de formação de pessoas, melhorar a qualidade de ensino dos estudantes, com acesso às universidades públicas instaladas no PTI, fomentando a pesquisa científica, tecnológica e a inovação, apoiando grupos de pesquisadores, de modo a propiciar, no futuro, a criação de novos negócios e a atração de talentos e de empresas de base tecnológica.

### ***Sustentabilidade do Parque***

A sustentabilidade de um empreendimento dessa natureza, nas condições do Brasil e da América Latina, é confundida com autossustentabilidade. Esta última, refere-se à capacidade de uma empresa, em algum momento do seu desenvolvimento, conseguir manter-se por meios próprios. Já uma fundação, com as características da FPTI, deve exercer sua contribuição sobre os aspectos social, econômico, político, tecnológico e ambiental de sustentabilidade do Parque e a mensuração dos seus resultados não pode ser meramente econômica.

Como a IB é uma empresa pertencente aos dois países, Brasil e Paraguai atuam com recursos para o financiamento das obras, manutenção dos parques dos dois países, contribuindo com o desenvolvimento regional em ambas as margens. Cabe aqui fazer uma reflexão sobre a sustentabilidade de parques. Dependendo do modelo, e sobretudo da entidade gestora, uma administradora imobiliária pode cuidar dos espaços verdes e da contratação de serviço para as empresas nele instaladas, mas a infraestrutura inicial requer altos investimentos, que geralmente são realizados pelo Estado. Em outros casos, há aplicação de recursos privados ou parcerias público-privadas, agregando atratividade ao parque em termos de localização, *networking*, fundos de investimentos etc. As empresas interessadas podem assumir parte desses custos.

Outros parques são gerenciados por entidades de P&D, geralmente organizações sem fins lucrativos, que atuam no desenvolvimento de projetos conjuntos com as empresas e a universidade, que possuem recursos para manter equipes de gestão e grupos de pesquisa. Uma entidade desse tipo deve ser sustentável, mas

não necessariamente autossustentável. Entidades de P&D sem fins lucrativos necessitam manter suas equipes de projeto e de gestão. Isso pode levá-las a concorrer com empresas de engenharia e desenvolvimento, o que leva a uma distorção na sua missão e a uma disputa, às vezes, desleal. Uma organização de P&D deve ter condições de manter-se sempre atualizada em termos de tecnologias, de modo a apoiar as empresas a incorporar essas soluções em seus produtos ou serviços. Ocorre que, sem uma inserção parcial e permanente de recursos, isso se torna impossível. Dessa forma, essas entidades perdem, de tempos em tempos, seu principal ativo – as pessoas, que demoram para ser formadas e mantidas. A sustentabilidade não diz respeito apenas à contabilidade do que entra e sai de uma organização, mas também do que ela gera em termos de conhecimento, transferência, novos negócios, empregos de qualidade, impostos e contribuição à balança comercial, no caso de apoio às empresas que exportam produtos e serviços, de soberania política e de cuidados com o meio ambiente.

Uma das experiências bem-sucedidas refere-se ao modelo de financiamento dos Institutos Fraunhofer na Alemanha. Essa entidade foi fundada durante o processo da reorganização de pós-guerra, em 1949, como uma sociedade sem fins lucrativos nucleando diversos institutos. Atualmente é a maior organização de pesquisa aplicada na Europa, executando pesquisa aplicada, sob contrato, para a indústria, setor de serviços e administração pública, oferecendo informações e serviços. O interessante do modelo Fraunhofer é a divisão do investimento de recursos, que varia de acordo com a capacidade de execução de determinados projetos para as indústrias. Os Institutos Fraunhofer são financiados por uma combinação de recursos públicos e privados em proporções que permitem a continuidade de pesquisas tecnológicas, mantendo os conhecimentos de ponta e, fundamentalmente, a equipe de pesquisadores, técnicos e administradores. Os três tipos de financiamento que cada instituto recebe são: a) financiamento institucional, proveniente do setor público, que são fundos garantidos; b) financiamento competitivo, proveniente de editais públicos pagos aos ganhadores das propostas; c) empresas, proveniente de projetos e serviços obtidos no setor privado. O referido modelo de financiamento, conhecido como “um terço, um terço, um terço”, tem uma composição mais complexa do que parece. O financiamento institucional é composto de quatro fontes: as duas primeiras estão, praticamente, garantidas, enquanto as outras duas dependem de alguns critérios, como o compromisso com as empresas e com o acesso a financiamento europeu (*The Manufacturer*, 2013).

### **Conclusões do caso**

O desenvolvimento do PTI sofreu, durante alguns anos, uma diminuição de suas atividades chegando, inclusive, a ser pensado que poderia ser “privatizado”, sem ter havido um entendimento do verdadeiro papel que lhe cabe, obviamente dentro de uma visão desenvolvimentista. Para uma política econômica neoliberal, o modelo de parque como o PTI não faz sentido, pois gera gastos e não investimento futuro.

Agora, caberia à FPTI ampliar a sua atuação, como vinha sendo até 2017, na animação de processos de desenvolvimento local/regional, transformando-se em uma entidade que trabalhe em prol da criação de ambientes e de um ecossistema de inovação para o local/a região. Para tal, deveria atuar com os componentes que conformam ambientes de inovação; trabalhar na proposição de políticas públicas; interagir com entidades de educação, ciência, tecnologia e inovação; aumentar sua contribuição para a geração de *startups* e fortalecimento das empresas; ter participação ativa na governança do território; forte relação com os mercados; atrair fundos de investimentos; e contribuir com o pleno desenvolvimento do território (Sotuyo, 2023, p. 10).

Um tema central para discussão é que nem nos EUA nem na Europa as entidades de C&T+I prescindem do financiamento do Estado. Essas instituições não são autossustentáveis, mas recebem diversos recursos em caráter permanente, em diversas percentagens. A lógica é que se mantenham na crista da tecnologia, que contribuam com as transferências para empresas, que essas empresas ganhem mercado, gerem empregos de qualidade e impostos e se tornem exportadoras, contribuindo com a balança comercial e o retorno dos lucros para o país. Evidentemente, sua aplicação no Brasil depende do modelo de país que se quer: tecnologicamente dependente ou que possa, se necessário, desenvolver suas próprias soluções.

## 7. Oportunidades, desafios e tendências para os ecossistemas regionais de inovação

Como foi apresentado, os ecossistemas regionais de inovação ganham cada vez maior importância no contexto estratégico de desenvolvimento de ambientes de inovação em âmbito nacional, porém cabe observar que deve haver um grande alinhamento entre os atores envolvidos – academia, Governo, indústria, investidores e sociedade – alinhando as expectativas e os respectivos papéis para um desenvolvimento de longo prazo, resiliente às mudanças socioeconômicas e políticas que possam eventualmente acontecer.

Como se pode observar com relação aos pilares estratégicos e determinantes do Índice de Cidades Empreendedoras (ICE) para construção de ambientes favoráveis a inovação, deve-se atuar de forma consistente nestas variáveis para que o *terroir* da inovação gere condições favoráveis de atratividade de investimentos, organizações e pessoas qualificadas. Uma grande tendência é a construção de redes dinâmicas de inovação, promovendo compartilhamento de lições aprendidas, boas práticas e otimização de recursos e conhecimento para, dessa forma, catalisar o processo de transformação dos ecossistemas regionais associados.

Por fim, vale elencar alguns pontos cruciais para o amadurecimento do conceito de ecossistema de inovação, cruciais para a sua utilização, enquanto quadro de referência para a compreensão do fenômeno da inovação em âmbito regional e ferramenta de política pública de desenvolvimento local, sendo eles: a) qual a delimitação territorial de um ecossistema?; b) a proximidade geográfica é suficiente?;

c) as dimensões que compõem o ecossistema possuem a mesma importância para a orquestração do ecossistema?; d) como mensurar essas dimensões e tornar os ecossistemas comparáveis?; e) os desafios e potenciais de um ecossistema variam de acordo com o seu estágio de maturidade; e f) qual o papel do contexto social, cultural e geopolítico nas possibilidades, limitações e possíveis configurações de um ecossistema de inovação? A estruturação de ecossistemas de inovação robustos, que sirvam como instrumentos de dinamização das economias locais e regionais, passa pela resposta a essas questões, que deve contar com a colaboração de pesquisadores, gestores públicos, empreendedores e demais atores da sociedade civil comprometidos com a agenda da inovação.

## Referências bibliográficas

- Anprotec. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Disponível em: <<https://anprotec.org.br/site/sobre/incubadoras-e-parques/#1585769137979-1cd3d423-e934>>. Acesso em: 11/3/2024.
- Autio, E.; Thomas, L. D. W. Innovation ecosystems: implications for innovation management? In: Dodgson, M.; Gann, D. M.; Phillips, N. (eds.). **The Oxford Handbook of Innovation Management**. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Budden, P.; Murray, F. Strategically engaging with innovation ecosystem. **MIT Sloan Management Review**, July 20, 2022.
- Carayannis, E. G.; Campbell, D. F. J. “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st Century Fractal Innovation Ecosystem. **International Journal of Technology Management**, 46(3/4), 201-234, 2009.
- Davis, C.; Safran, B.; Schaff, R.; Yayboke, L. **Building Innovation Ecosystems: accelerating tech hub growth**. McKinsey & Company. February 2, 2023. Disponível em: <[https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/building-innovation-ecosystems-accelerating-tech-hub-growth#](https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/building-innovation-ecosystems-accelerating-tech-hub-growth#/)>. Acesso em: 11/3/2024.
- Earls, Alan (2015). **Route 128**: America’s First High Tech Region. Disponível em: <[https://www.route128history.org/our\\_story](https://www.route128history.org/our_story)>. Acesso em: 3/8/2023.
- Enap. **Índice de Cidades Empreendedoras**. Escola Nacional de Administração Pública; apoio Endeavor. Brasília: ENAP, 2023.
- Etzkowitz, H.; Leydsdorff, L. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n. 2, pp. 109-123, 2000.
- Faria, A. F. de; De Battisti, A. C.; Sediya, J. A. S.; Alves, J. H.; Silvério, J. A. **Parques Tecnológicos do Brasil**. Viçosa: NTG/UFV, 2021.
- Guan, C. Boston Route 128’s Past and Present: Tracing the Roots. **Innovation economy**. Disponível em: <<https://archive.blogs.harvard.edu/cguan/2012/09/09/route-128-past-and-present/>>. Acesso em: 3/8/2023.

- Itaipu Binacional. **Carta de intenções para formação do Parque Tecnológico Itaipu**. Central Hidrelétrica de Itaipu: Centro de Documentação da ITAIPU Binacional, 2003.
- Jackson, D. J. **What is an innovation ecosystem?** National Science Foundation, v. 1 n. 2, pp. 1-13, 2011. Disponível em: <<https://erc-assoc.org/content/what-innovation-ecosystem>>.
- Larsen, R. B. **Globalization of smart city “Living Labs”**: a case study of Toyota Woven City. 2022. Disponível em: <[https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/76448641/1378127\\_Final\\_Thesis\\_Rigmor.pdf](https://research-api.cbs.dk/ws/portalfiles/portal/76448641/1378127_Final_Thesis_Rigmor.pdf)>.
- Mackun, P. **Silicon Valley and Route 128**: Two Faces of the American Technopolis, oct. 2011. Disponível em: <[http://www.netvalley.com/silicon\\_valley/Silicon\\_Valley\\_and\\_Route\\_128.html](http://www.netvalley.com/silicon_valley/Silicon_Valley_and_Route_128.html)>. Acesso em: 18/10/2011.
- Mazzucato, M. **O Estado empreendedor**. Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfólio Penguin, 2014.
- OECD. **The knowledge-based economy**. Paris: OECD, 1996.
- Sábato, J. A.; Notana, N. **La ciencia y la tecnología en desarrollo futuro de America Latina**. El pensamiento latinoamericano em la problemática ciência-tecnología-desarrollo. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- Santos, C. A. F.; Zen, A. C. Creating and Capturing Value in Innovation Ecosystems: A Systematic Literature Review Between 2010 and 2021. **Journal of Creating Value**, 0(0), 2023.
- Sotuyo, J. C. **Caminhos da inovação**: uma vivência profissional. Foz do Iguaçu: Editora Parque Itaipu, 2022. 535 p.
- Sotuyo, J. C. Fortalecimento dos ecossistemas de inovação regionais: principais atores e papéis. **XX Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica y de la Innovación**. Setembro, 2023. Paraná, Entre Rios, Argentina.
- Sotuyo, J. C.; El Khouri, J. H.; Marques, M. A. Parque Tecnológico Itaipu – PTI. In: Bouchar, R. (org.) **Parques Tecnológicos**: plataformas para articulação e fomento ao desenvolvimento regional sustentável. Brasília: Anprotec, 2012.
- Spolidoro, R. **A oportunidade para a implantação do Parque Tecnológico Internacional do Iguaçu**. Foz do Iguaçu, novembro, 2000.
- The Manufacturer. **The Fraunhofer Institutes’ funding model**. Disponível em: <[www.themanufacturer.com/articles/the-fraunhofer-institutes-funding-model/](http://www.themanufacturer.com/articles/the-fraunhofer-institutes-funding-model/)>. Acesso em: 30/8/2023.
- UNESCO. **Science Policy and Capacity-Building**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/university-industry-partnerships/science-parks-around-the-world/>>. Acesso em: 3/4/2019.
- UNILA – Universidade Federal da Integração Latino Americana. Disponível em: <<https://portal.unila.edu.br>>. Acesso em: 28/9/2023.
- Weddle, R.; Rooks, E.; Valdecanas, T. **Research Triangle Park**: Evolution and Renaissance. Paper presented to International Association of Science Parks World Conference, Helsinki, Finlandia, 2006.

Zen, A. C.; Santos, C. A. F.; Santos, D. A. G.; Rosa, J. R.; Spindler, E. S. Exploring the theoretical foundations of innovation ecosystems between 2006 and 2020: an analysis at the different approaches. **International Journal of Innovation Science**. v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/IJIS-11>>.

# Centros de Inovação

*Cristina T. Assimakopoulos,  
Jefferson de O. Gomes,  
Paulo José P. Curado e Pedro P. S. Cavalcanti*

*“Uma mulher à frente de seu tempo.” (sobre ela)  
Sinhá Moreira – Luiza Rennó  
Moreira (criadora da Escola Técnica  
de Eletrônica Francisco Moreira da Costa)*

## Introdução

De acordo com a Rede de Inovação Florianópolis (2024), “um Centro de Inovação é uma comunidade que valoriza o conhecimento voltado à cultura da inovação e ao empreendedorismo. Esses espaços são propícios para o compartilhamento de ideais, experiências criativas, networking e parcerias”. Existem muitas variações dentro deste conceito: centros de inovação públicos, privados, pertencentes a uma organização ou a um conjunto de organizações etc. De uma maneira geral um centro de inovação deve ter um foco de ação inicial, como, por exemplo, telecomunicações, energia, petróleo e gás, mineração, saúde, indústria etc. A partir desta definição, todas as ações de inovação buscam desenvolver soluções para problemas específicos, de forma fechada ou aberta, com parceiros de diversas naturezas. Este capítulo aborda o tema com três casos de sucesso para melhor ilustrar o papel dos centros no contexto da inovação.

## 1. Da invenção à inovação: uma jornada pela evolução do conhecimento

A invenção pode ser entendida como o ato de criar algo novo, seja um produto, seja um dispositivo, seja um processo, seja ainda uma ideia. Ela é um ponto

de partida, no qual a criatividade e a imaginação se encontram para gerar algo original. A invenção muitas vezes surge de *insights* individuais ou de pequenos grupos e pode ser alavancada por uma variedade de motivações, como a busca pelo conhecimento, a solução de problemas específicos ou simplesmente a expressão da criatividade das pessoas.

Por outro lado, a inovação vai além da criação, envolvendo a aplicação bem-sucedida das invenções para gerar valor e impacto significativo. Ela implica não apenas a introdução de algo novo, mas também sua adoção e implementação em contextos práticos. A inovação pode ocorrer em diferentes níveis, desde pequenas melhorias incrementais até transformações radicais que redefinem setores inteiros da economia.

Uma das principais diferenças entre invenção e inovação está no seu foco e no seu resultado. Enquanto a invenção se concentra na criação de algo original, a inovação direciona essa criação para resolver problemas reais, atender às necessidades do mercado ou melhorar produtos, serviços e processos já existentes, ou seja, a invenção é o ponto de partida e a inovação é a mudança concreta gerada no bojo do processo de invenção e da combinação de conhecimentos dele derivados.

Além disso, a inovação muitas vezes envolve uma abordagem mais ampla e colaborativa, incorporando não apenas novas ideias, mas também práticas de gestão, modelos de negócios e estratégias de mercado. Ela requer habilidades de execução, gerenciamento de riscos e adaptação às mudanças.

Ao longo da história, vemos exemplos de invenções que se tornaram inovações transformadoras, desde a invenção da roda e da imprensa até a criação da internet e dos *smartphones*. Cada uma dessas inovações não apenas revolucionou a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos, mas também inspirou novas invenções e inovações em um ciclo contínuo de progresso humano e avanço tecnológico.

Em resumo: enquanto a invenção representa a criação de algo novo, a inovação representa o processo de transformar essa criação em algo útil, com impacto positivo para a sociedade e que ofereça vantagem competitiva. Ambas desempenham papéis vitais no avanço da humanidade, impulsionando a criatividade, a progressão e a mobilização do conhecimento e dos avanços tecnológicos e a melhoria contínua das condições de vida.

### ***O professor e o gênio criador***

Ao longo dos séculos, as formas de invenção e de inovação passaram por mudanças significativas, refletindo as transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas desde a Idade Média até os dias atuais. Além disso, os papéis do professor e do gênio criador evoluíram, assim como surgiu a inovação corporativa como uma força motriz na era moderna.

A invenção e a inovação durante a Idade Média frequentemente estavam associadas ao conhecimento transmitido por instituições religiosas e acadêmicas, como mosteiros e universidades medievais. Monges e estudiosos guardavam e

disseminavam o conhecimento, atuando como professores e mentores para os aprendizes. Frequentemente, as invenções eram empreendimentos individuais, sem muita interação entre diferentes campos de estudo e sem preocupação com a aplicação prática das descobertas.

No entanto, o Renascimento marcou uma mudança significativa na forma como a invenção e a inovação eram concebidas e praticadas. Com o ressurgimento do interesse pelas artes, ciências e humanidades, surgiram novas formas de colaboração e troca de ideias. Gênios criadores, como Leonardo da Vinci, Galileu Galilei e Johannes Gutenberg, desempenharam papéis pioneiros na fusão entre arte e ciência, experimentação e observação. Eles não apenas criaram novas invenções, mas também foram capazes de comunicar suas descobertas de forma a inspirar e influenciar outras pessoas.

A partir da Revolução Industrial, a inovação corporativa emergiu como uma força dominante na economia global. Grandes empresas e indústrias investiram em pesquisa e desenvolvimento (P&D+I) para criar novos produtos e processos que impulsionassem a eficiência e a produção em massa.

Para tanto, as empresas e indústrias passaram a contratar especialistas, cientistas e técnicos que pudessem atuar em suas atividades de P&D+I, ampliando o *locus* de atuação dos professores e gênios criadores, anteriormente mais ligados à academia ou até mesmo à informalidade, para os quadros das empresas, indústrias e de seus centros de P&D+I.

Além disso, atualmente a função do professor “acadêmico” abrange não só a transmissão de informações e princípios armazenados pela humanidade, mas também a orientação dos alunos para o desenvolvimento de habilidades práticas e a aplicação do conhecimento em situações reais da indústria. Ao mesmo tempo, os gênios criadores continuaram a desempenhar um papel importante na produção de novas ideias e na promoção da inovação em suas respectivas áreas de trabalho.

Hoje, a inovação nas corporações continua a moldar o cenário econômico global, com empresas investindo em P&D+I e promovendo a colaboração interdisciplinar para impulsionar o progresso e manter a competitividade no mercado. Em suas estratégias de inovação, as empresas definem se serão líderes ou seguidoras em determinado nicho e desenham suas atividades, definem a destinação de recursos e alianças de P&D+I, conforme sua estratégia de posicionamento no mercado e de liderança tecnológica.

A estratégia de inovação de uma empresa pode ocasionar verdadeiras alterações de mercado, a exemplo das atuais tecnologias de descarbonização. Fornecedores e competidores podem orientar seus negócios em função da alteração estratégica de uma grande empresa, de forma a obter vantagem competitiva sobre outros do mesmo setor.

Neste sentido, observa-se que o cenário atual do caminho para o alcance da vantagem competitiva vem, gradativamente, unindo as empresas em alianças estratégicas de P&D+I com universidades, Governos, ou até mesmo com outras

empresas como forma de otimizar, unir e organizar recursos e conhecimentos em determinado tema científico e tecnológico.

Aqui é fundamental destacar o papel do professor e do gênio criador que, pela complexidade cada vez mais frequente do processo de inovação, precisam se conectar a outros professores e gênios criadores para promover o avanço do conhecimento. A organização de tais conexões pode ocorrer por meio de criação de Centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, públicos ou privados, conforme será visto mais adiante.

Os professores e os gênios criadores são aqueles que impulsionam e inspiram as mentes do futuro, estejam onde estiverem, liderando avanços em diversas áreas do conhecimento, sem o que não seria possível pensar na evolução da indústria e da sociedade e tampouco em profundas transformações do mercado.

Importante, para fins de reflexão, é que as organizações inovadoras desenhem e implantem planos de retenção e sucessão dos pesquisadores envolvidos nas atividades de inovação em seus quadros, pois neles reside o capital intelectual e o *know how* que podem ser o grande diferencial de determinada inovação, o conjunto de saberes e a estratégia técnica que constituem o portfólio tecnológico de uma organização.

## 2. Os Centros de Inovação

A história dos centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) é um testemunho da evolução do conhecimento e da busca constante por avanços tecnológicos em diversos setores da sociedade e da economia. Desde as origens da inovação nas universidades até a criação de centros pelo Governo e pelas indústrias, essa jornada revela como a colaboração entre diferentes atores impulsionou o progresso científico e tecnológico.

As universidades, onde professores e pesquisadores compartilhavam e produziam conhecimento, deram origem aos centros de P&D+I. Em instituições acadêmicas, novos conceitos eram explorados e novas teorias eram criadas, o que resultou em descobertas e avanços significativos. Os primeiros centros de P&D+I surgiram graças a essa tradição acadêmica de pesquisa e experimentação.

Com o advento da Revolução Industrial, houve uma crescente demanda por inovações que impulsionassem a produção e a eficiência nas indústrias. As empresas começaram a reconhecer a importância da pesquisa aplicada e do desenvolvimento de novas tecnologias para manter a competitividade. Surgiram, então, os primeiros centros de P&D+I corporativos, nos quais cientistas, engenheiros e técnicos trabalhavam em colaboração para desenvolver novos produtos, processos e soluções.

Paralelamente, Governos de diferentes países também começaram a investir em centros de P&D+I como parte de suas estratégias de desenvolvimento econômico e social. Esses centros, muitas vezes vinculados a instituições de pesquisa e universidades, tinham o objetivo de impulsionar a inovação em áreas estratégicas,

como saúde, energia, agricultura e defesa. Programas de financiamento governamentais e parcerias público-privadas ajudaram a sustentar essas iniciativas e promover avanços tecnológicos significativos.

À medida que a globalização avançava e a competição se intensificava, as indústrias perceberam a importância de colaborar com instituições de pesquisa externas para impulsionar a inovação. Surgiram assim os centros de P&D+I colaborativos, nos quais empresas, universidades e instituições de pesquisa se uniam para resolver desafios complexos e explorar novas oportunidades de negócios.

Hoje, os centros de P&D+I desempenham um papel fundamental no avanço da ciência e da tecnologia em todo o mundo. Eles são laboratórios de experimentação, incubadoras de ideias, catalisadores de progresso em diversas áreas, da medicina à engenharia, passando pela inteligência artificial e pela sustentabilidade ambiental. Esses centros representam o poder da colaboração entre diferentes setores da sociedade para enfrentar os desafios do presente e moldar o futuro.

Com o advento da globalização e da economia do conhecimento surgiu um novo paradigma: a inovação aberta (mais detalhes no capítulo 7). Neste modelo, as empresas colaboram com uma ampla gama de parceiros externos, incluindo outras empresas, universidades, startups e comunidades de pesquisa, para compartilhar ideias, recursos e conhecimento. Os ecossistemas de inovação, caracterizados por redes interconectadas de atores do conhecimento, emergiram como o novo terreno fértil para a criação e a disseminação de inovações disruptivas. Ao adotar uma abordagem mais inclusiva e colaborativa, os centros de inovação podem aproveitar todo o potencial do talento humano e da diversidade de perspectivas, impulsionando assim o progresso em direção a um futuro mais sustentável e próspero.

### 3. Papel e formas de atuação dos Centros de Inovação no Brasil

Durante as décadas de 1960 a 1980, o Brasil vivenciou um período de intensa transformação e desenvolvimento, especialmente no que diz respeito à pesquisa e desenvolvimento (P&D+I). O Governo brasileiro, sobretudo durante os anos de regime militar, implementou uma série de estratégias para incentivar o avanço científico e tecnológico no país.

Uma das principais iniciativas foi a criação de bancos de fomento, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que desempenhou um papel fundamental no financiamento de projetos de infraestrutura, indústria e inovação. O BNDES forneceu recursos financeiros para empresas e instituições que buscavam investir em P&D+I, contribuindo para o surgimento de novas tecnologias e a modernização de setores-chave da economia brasileira.

Além disso, o Governo criou a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em 1967, com o objetivo de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país. A Finep atuou como um importante agente de fomento à inovação,

financiando projetos de pesquisa em diversas áreas, desde ciências básicas até tecnologias aplicadas, e incentivando a colaboração entre universidades, instituições de pesquisa e empresas.

Outra estratégia adotada pelo Governo foi a implementação de políticas de incentivo fiscal para empresas que investissem em P&D+I. Isso incluiu a concessão de benefícios tributários, como isenção de impostos sobre importação de equipamentos e deduções fiscais para gastos com pesquisa e desenvolvimento. Essas políticas incentivaram o setor privado a investir em inovação e contribuíram para o surgimento de novas tecnologias e produtos no mercado brasileiro.

Além disso, o Governo promoveu a criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas, que ofereciam infraestrutura e suporte para startups e empresas inovadoras. Esses espaços facilitaram a interação entre empresas, universidades e instituições de pesquisa, estimulando a colaboração e o compartilhamento de conhecimento.

No entanto, apesar dos esforços do Governo para incentivar a pesquisa e o desenvolvimento, o Brasil ainda enfrentou desafios significativos nesse campo, incluindo a falta de investimentos em educação e infraestrutura, excesso de burocracia e instabilidade política. Ainda assim, as décadas de 1960 a 1980 representaram um período importante na história da ciência e tecnologia brasileiras, com avanços significativos em diversas áreas e a criação de uma base sólida para o desenvolvimento futuro.

### ***Exemplos de Centros de Pesquisas e Desenvolvimento: Cenpes, Cepel e CPQD***

O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes) foi fundado em 1963 pela Petrobras para atender às demandas de melhoria na exploração e produção de petróleo e gás no Brasil. O Cenpes se consolidou como um dos maiores centros de pesquisa do segmento na América Latina quando surgiu no contexto da expansão da indústria petrolífera nacional e da busca por autonomia tecnológica no setor. Hoje é um centro de referência em pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico que se dedica ao aprimoramento da indústria de energia. Sua infraestrutura inclui uma equipe multidisciplinar de cientistas, engenheiros e técnicos, bem como laboratórios com equipamentos de última geração. Seu campo abrange desde estudos geológicos e geofísicos até o desenvolvimento de tecnologias para a exploração, produção, refino e transporte de petróleo e gás natural.

O Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel) foi criado em 1974 como uma iniciativa da Eletrobras, com apoio do Ministério de Minas e Energia, para apoiar o desenvolvimento tecnológico e a modernização do setor elétrico do Brasil. Surgiu durante a expansão do sistema nacional de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e a busca de soluções inovadoras para os problemas técnicos e operacionais do setor. Funciona como um centro de referência para pesquisa aplicada e desenvolvimento de tecnologia em energia elétrica. Sua estrutura inclui uma

equipe qualificada de engenheiros e pesquisadores, plantas-piloto e laboratórios especializados. Seu trabalho abrange estudos de viabilidade econômica e técnica e a criação de novas tecnologias para geração, transmissão, distribuição e uso eficiente de energia elétrica.

O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD) foi fundado em 1976, pela Telebras, visando impulsionar o desenvolvimento tecnológico e a inovação na área de telecomunicações no Brasil. Surgiu em um contexto de expansão da indústria de comunicações e da busca por autonomia tecnológica no setor, consolidando-se como um dos principais centros de pesquisa do segmento na América Latina. É um centro de excelência em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação e sua infraestrutura inclui laboratórios de ponta, plataformas de testes e uma equipe qualificada de pesquisadores e engenheiros. Trabalha desde o desenvolvimento de novos protocolos de comunicação até a concepção e implementação de soluções integradas para empresas, startups e órgãos governamentais.

Durante as décadas de 1990 e 2000, o Brasil passou por uma série de transformações políticas, econômicas e sociais, que tiveram um impacto significativo nas estratégias governamentais relacionadas à abertura econômica, criação de reservas de mercado, leis de incentivo, agências reguladoras e fundos de fomento setoriais.

Uma das principais características desse período foi a adoção de políticas de abertura econômica e liberalização comercial, conhecida como processo de globalização. O Governo brasileiro implementou uma série de medidas para abrir a economia do país ao comércio internacional, reduzindo tarifas de importação e removendo barreiras comerciais, com o objetivo de aumentar a competitividade das empresas brasileiras, promover a modernização e estimular o desenvolvimento econômico.

No entanto, ao mesmo tempo em que promovia a abertura econômica, o Governo também adotou medidas para proteger setores considerados estratégicos para o desenvolvimento nacional. Isso incluiu a criação de reservas de mercado em áreas como energia, telecomunicações e defesa, onde o Estado mantinha o controle ou estabelecia restrições à participação estrangeira, visando proteger empresas nacionais e garantir a segurança e a soberania do país.

Além disso, foram implementadas leis de incentivo fiscal e financiamento para estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico em diversos setores da economia. Isso abrange a criação de fundos de fomento setoriais, como o Fundo Setorial de Energia (CT-Energ), o Fundo Setorial de Telecomunicações (Fust) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que forneceram recursos financeiros para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas (mais detalhes no capítulo 2).

Outra importante iniciativa foi a criação de agências reguladoras independentes, responsáveis por regular e fiscalizar setores como energia, telecomunicações, transporte, saúde e meio ambiente. Essas agências tinham o objetivo de garantir a qualidade dos serviços prestados, promover a concorrência e proteger os direitos

dos consumidores, contribuindo para um ambiente de negócios mais transparente e eficiente.

No geral, as estratégias governamentais adotadas nas décadas de 1990 e 2000 refletiram um equilíbrio entre a abertura econômica e a proteção de setores estratégicos, com medidas para estimular a inovação, o desenvolvimento tecnológico e a competição nos mercados nacional e internacional. Essas políticas contribuíram para o fortalecimento da economia brasileira e para o avanço do país como uma potência regional e global.

A criação desses fundos foi impulsionada pela necessidade de promover a inovação em setores estratégicos da economia, como telecomunicações e energia, e pela busca por uma maior integração entre o setor público, o setor privado e as instituições de pesquisa. Eles são financiados por recursos provenientes de taxas, contribuições ou multas, geralmente relacionadas às atividades econômicas dos setores beneficiados.

Um dos exemplos mais emblemáticos de sucesso dos fundos setoriais de inovação é a Lei de Informática, criada em 1984. Essa lei estabeleceu incentivos fiscais para empresas que investissem em pesquisa e desenvolvimento na área de tecnologia da informação e comunicação (TIC). Por meio da Lei de Informática, empresas de hardware e software foram beneficiadas com redução de impostos, desde que investissem em atividades de P&D+I no Brasil. Como resultado, houve um significativo aumento nos investimentos privados em inovação nesse setor, impulsionando o desenvolvimento de tecnologias e a criação de empregos qualificados.

Além disso, outras empresas privadas também passaram a implantar centros de P&D+I internos, com a finalidade de manter contínuas as linhas de pesquisa estratégicas para preservar a liderança da empresa em determinada área do conhecimento, gerando não só novas tecnologias, mas redes de pesquisa com outros centros externos.

Aqui, é importante diferenciar os centros de P&D+I internos dos institutos de pesquisa criados como entes externos na forma de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), nos termos da Lei n. 10.973/2004, pois apresentam missão mais ampla e maior autonomia nos temas a serem pesquisados.

Outro exemplo importante é o programa de P&D+I da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Este programa, criado em 2000, destina recursos para projetos de pesquisa e desenvolvimento no setor elétrico, com o objetivo de promover a eficiência energética, a diversificação da matriz energética e o uso sustentável dos recursos naturais. Por meio do programa de P&D+I da Aneel, diversas iniciativas foram implementadas, incluindo o desenvolvimento de tecnologias de geração de energia renovável, sistemas de gestão de redes elétricas inteligentes e programas de eficiência energética.

Os resultados dos fundos setoriais de inovação têm sido positivos, contribuindo para o avanço tecnológico, o aumento da competitividade e o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Esses fundos têm impulsionado a realização de projetos

de P&D+I em áreas estratégicas, promovendo a geração de conhecimento, a transferência de tecnologia e a formação de recursos humanos qualificados. Além disso, têm estimulado a colaboração entre empresas, instituições de pesquisa e o Governo, fortalecendo o ecossistema de inovação do país e colocando-o em uma posição de destaque no cenário internacional.

## 4. Inovação aberta e ecossistemas: novo paradigma dos Centros de Inovação

Um novo paradigma na indústria começou a surgir no início do século XXI e desafiou as formas convencionais dos processos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Uma abordagem completamente diferente para a criação de soluções e ideias foi introduzida por esse paradigma, conhecido como “inovação aberta” (mais detalhes no capítulo 7). Ele expandiu a colaboração fora das fronteiras das empresas.

A inovação aberta é a antítese do modelo tradicional e fechado de inovação, no qual as atividades internas de P&D+I da empresa resultam em produtos inteiramente desenvolvidos internamente para serem distribuídos pela própria empresa. As fontes externas de ideias e conhecimentos são consideradas secundárias ou, até mesmo, dispensáveis. O modelo fechado de inovação permite apenas uma via de entrada de conhecimentos e projetos e apenas uma via de saída de novos produtos ou processos.

As empresas que adotam um modelo de inovação fechado limitam-se a utilizar seus recursos internos, investem apenas nos talentos de suas próprias empresas, têm grande preocupação em ser pioneiras e com a originalidade de seus lançamentos, e controlam suas patentes, impedindo que terceiros as utilizem (Chesbrough; Vanha-verbeke; West 2006).

A ideia fundamental da inovação aberta é simples, mas revolucionária: as empresas podem e devem buscar ativamente talentos, tecnologias e ideias de outras empresas para impulsionar seu crescimento e sucesso. Henry Chesbrough, professor da Universidade da Califórnia em Berkeley, popularizou esse conceito em seu livro *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* (Chesbrough, 2003), no qual usou o termo “inovação aberta” para se referir ao processo de busca externa e atividades entre centros de P&D+I.

Muitas empresas passaram a adotar gradualmente a inovação aberta como parte de suas estratégias de negócios. Sem prejuízo da relevância da inovação aberta praticada por meio de parcerias entre as empresas, centros de P&D+I, universidades e institutos de pesquisa (ICTs), conforme tratada no capítulo 7, é importante reforçar que no ecossistema de startups essa abordagem floresceu e encontrou terreno fértil para crescer e se desenvolver (mais detalhes no capítulo 8).

Nesse mesmo período, aconteceu o renascimento no empreendedorismo, impulsionado pela democratização da tecnologia e do acesso ao capital de risco.

Startups começaram a proliferar, alimentadas por uma cultura de experimentação e disrupção. Dentro desse contexto dinâmico, a inovação aberta se tornou uma ferramenta vital para as startups enfrentarem desafios de recursos limitados e competirem com empresas estabelecidas (Ries, 2011).

Uma das maneiras pelas quais as startups adotaram a inovação aberta foi através de parcerias estratégicas com empresas maiores. Essas parcerias permitiram que as startups acessassem recursos, conhecimentos e mercados que, de outra forma, seriam inacessíveis. Por sua vez, as empresas estabelecidas se beneficiaram do acesso a ideias novas e ágeis, bem como à cultura empreendedora das startups. Além disso, a flexibilidade, a governança e a agilidade dos processos das startups também contribuem para o aumento do interesse em parcerias desta natureza pelas grandes corporações.

Outro aspecto fundamental da inovação aberta no ecossistema de startups foi a ênfase na colaboração com comunidades externas, como acadêmicos desenvolvedores de tecnologias, hackers e outros empreendedores. *Hackathons*,<sup>1</sup> eventos de networking, espaços de coworking e hubs de inovação se tornaram locais comuns para a troca de ideias e o desenvolvimento de projetos colaborativos.

À medida que a década de 2010 avançava, a inovação aberta se tornou uma parte essencial do DNA das startups mais bem-sucedidas. Empresas como Airbnb, Uber e Spotify não apenas adotaram práticas de inovação aberta, mas também as elevaram a um novo patamar, transformando indústrias inteiras no processo.

No entanto, a inovação aberta não é isenta de desafios e críticas. Questões relacionadas à propriedade intelectual, compartilhamento de informações sensíveis e proteção de dados foram levantadas. Outro desafio observado com frequência em parcerias entre grandes empresas e startups é o da valoração da tecnologia, em especial nos casos das *deep techs*.

Além disso, algumas empresas lutaram para integrar efetivamente os *insights* e tecnologias adquiridas por meio da inovação aberta em suas operações internas. Por vezes, os processos internos de grandes empresas retardam ou, até mesmo, inviabilizam a adoção das tecnologias na empresa, por questões de segurança, custo operacional para implantar a mudança ou outras resistências internas.

Apesar dos desafios, a inovação aberta continuou a evoluir, moldando e sendo moldada pelo ecossistema de startups em constante mudança. Embora seus impactos e implicações ainda estivessem sendo compreendidos, uma coisa era clara: a inovação aberta havia se estabelecido como uma força transformadora no mundo dos negócios, redefinindo a forma como as empresas pensavam sobre criatividade, colaboração e competitividade no século XXI.

À medida que a inovação aberta ganhava destaque no ecossistema de startups, os centros de P&D+I também passaram a desempenhar um papel crucial nesse

---

<sup>1</sup> “Evento que reúne programadores, designers e outros profissionais ligados ao desenvolvimento de softwares para uma maratona de programação, cujo objetivo é desenvolver uma solução tecnológica que atenda a um fim específico” (<https://hackathonbrasil.com.br/>).

cenário dinâmico. Tradicionalmente reservados para grandes empresas e instituições acadêmicas, os centros de P&D+I começaram a adotar uma abordagem mais aberta, buscando parcerias com startups e outras entidades externas.

Os centros de P&D+I, com sua experiência e recursos, ofereciam às startups acesso a infraestrutura de pesquisa de ponta, bem como orientação técnica e apoio financeiro. Por outro lado, as startups forneciam aos centros de P&D+I um ambiente de experimentação e uma mentalidade empreendedora, permitindo-lhes explorar novas áreas de pesquisa e acelerar o desenvolvimento de tecnologias promissoras. Essa simbiose entre grandes empresas e startups criou um ciclo virtuoso de inovação, no qual o conhecimento fluía livremente e os avanços tecnológicos eram compartilhados em benefício mútuo.

Os centros de P&D+I desempenham um papel vital na criação de redes de inovação aberta, facilitando a conexão entre startups, empresas estabelecidas e outras instituições de pesquisa. Eventos como conferências, workshops e programas de aceleração organizados por esses centros se tornaram pontos de encontro nos quais ideias podem ser trocadas, parcerias são formadas e projetos colaborativos são iniciados.

Os Centros de Pesquisa, nesse contexto de evolução tecnológica, da sociedade e dos paradigmas de inovação, também foram mudando seu foco e expandindo sua contribuição. A partir dos exemplos de desenvolvimento de três atores, a Fundação CPQD, o Instituto Senai e os centros de P&D+I da Vale, serão apresentadas suas trajetórias e contribuições.

## 5. Casos de sucesso

### *a) Fundação CPQD: uma jornada de inovação*

Em meio à efervescência tecnológica do Brasil da década de 1970, uma ideia revolucionária começava a tomar forma nos corredores da Telebras, a estatal de telecomunicações no Brasil: a criação de um centro de pesquisa da empresa, similar ao que já acontecia em outras empresas de telecomunicações similares no mundo (CPQD, 2006).

O CPQD foi estabelecido em 1976 pela Telebras e pelo Ministério das Comunicações para reduzir a dependência tecnológica do Brasil no exterior, servindo como uma ponte entre universidades e mercado. Sua evolução desde o início se destaca pela capacidade de transição para acompanhar as mudanças tecnológicas nas telecomunicações e na tecnologia da informação e comunicação, assim como dos paradigmas de inovação que ocorreram e já foram comentados neste capítulo.

Será mostrado aqui como um importante ator de inovação no Brasil foi se transformando à medida que evoluíam os conceitos e as necessidades de inovação, a tecnologia e o ambiente de negócios.

No início, o CPQD concentrou-se em pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos digitais, como transmissão digital e comunicações ópticas. Com o

tempo, mudou seu foco para atender às demandas do mercado, especialmente no desenvolvimento de software. Após a privatização da Telebras, em 1998, o CPQD tornou-se uma entidade independente e sem fins lucrativos, na forma jurídica de fundação, mantendo sua missão de inovar e o propósito de continuar trabalhando pela soberania do Brasil por meio da inovação, trazendo progresso e bem-estar para a sociedade e promovendo a inclusão digital do Brasil. Esse sucesso é atribuído à competência de suas equipes, apoio do Estado e reconhecimento dos clientes.

Pode-se dividir a evolução do CPQD em quatro fases distintas, que acompanharam a evolução tecnológica, as mudanças políticas e sociais e o ambiente de negócios do Brasil.

### **Fase 1: avanço tecnológico estratégico e substituição de importações (1976-1990)**

Como já mencionado, ao ser fundado em 1976, como um braço da Telebras, o CPQD tinha como principal objetivo promover a substituição de importações tecnológicas no setor de telecomunicações do Brasil. Durante essa fase inicial, o CPQD concentrou seus esforços no desenvolvimento de tecnologias de comunicação de ponta, incluindo sistemas de telefonia digital, redes de dados e comunicação óptica. Suas inovações não apenas reduziram a dependência do Brasil em tecnologias estrangeiras, mas também impulsionaram o desenvolvimento de uma infraestrutura nacional de telecomunicações.

É desse período o desenvolvimento da tecnologia das centrais digitais transferidas às indústrias, nas quais, em alguns períodos, mais de 80% dos terminais das operadoras eram de tecnologia nacional.

As comunicações ópticas também foram um grande foco, com o desenvolvimento das fibras ópticas e dos cabos ópticos, dos equipamentos de transmissão da família ELO, de lasers e detectores. Atualmente, como resultados dessas inovações, as empresas de cabos ópticos são responsáveis pela quase totalidade de cabos ópticos fornecidos no Brasil e exportam para toda a América Latina.

### **Fase 2: abertura de mercado e foco nas aplicações para operadoras (1991-1998)**

Com a abertura do mercado de telecomunicações na década de 1990, o CPQD direcionou seu foco para o desenvolvimento de aplicações específicas para operadoras de telecomunicações.

Nessa fase, o Centro desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de sistemas de suporte à operação, como sistemas de faturamento, gerenciamento de redes e serviços de valor agregado. Suas soluções permitiram que as operadoras oferecessem serviços inovadores e competitivos em um mercado em rápida transformação.

Também teve forte atuação na inclusão das telecomunicações com o desenvolvimento da telefonia pública, com destaque para o desenvolvimento dos terminais e do cartão indutivo, que ainda hoje está presente em áreas remotas do Brasil.

### Fase 3: privatização e atuação focada no mercado (1998-2015)

Com a privatização das telecomunicações, em 1998, o CPQD foi transformado em uma fundação independente, mantendo a missão de promover a inovação no setor de tecnologia. Essa transição marcou o início de uma nova era para o CPQD, que passou a atuar de forma mais ágil e flexível, buscando novas oportunidades de negócios e parcerias estratégicas.

O modelo adotado visava dar ao CPQD um forte direcionamento ao mercado, e o seu crescimento ligado fundamentalmente à sua competência de levar suas inovações ao mercado.

Foram dadas condições iniciais para que a fundação se consolidasse e, a partir de 2001, deveria valer-se unicamente de receitas auferidas do mercado e provenientes de projetos e serviços contratados. Esse modelo foi fundamental para que o CPQD se expandisse para outros horizontes.

Com presença e credibilidade no setor, o CPQD se consolidou como um fornecedor de softwares para as empresas de telecomunicações. Desde 1988, já atuava com sistemas de operação (OSS) e de negócios (BSS). Em uma ação forte de mercado, tornou-se fornecedor das empresas de telecomunicações, implantando sistemas de cadastro de rede, como o Sagre que atualmente está em operação em todas as grandes empresas do setor; o sistema de supervisão óptica (SRO) – pioneiro na detecção de falhas em redes ópticas; e o SSX, para monitoração de infraestrutura, gerência de centrais, gerência de telefonia pública entre outros. Uma grande parte desses sistemas, já atualizados tecnologicamente, encontra-se atualmente em funcionamento nas grandes operadoras brasileiras: quando alguém liga para uma delas solicitando um serviço ou fazendo um relato de falha, esses são os sistemas que dão suporte à operação.

Outra vertente importante de atuação foi a parceria com o Estado brasileiro. Após a criação da Anatel em 1997, teve importante papel na estruturação do novo modelo regulatório brasileiro e no suporte técnico à agência, até que o corpo técnico fosse estabelecido. O modelo de certificação de produtos e os indicadores de qualidade de serviços são alguns exemplos dessa parceria.

Alinhado com esse papel, o estabelecimento do CPQD como o mais importante laboratório de certificação da Anatel foi um marco importante, não somente pela abrangência (os laboratórios do CPQD atuam em todas as áreas de certificação), mas também pela qualidade e autoridade dos resultados.

Na frente de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, o CPQD continuou a exercer um papel fundamental para o incentivo à inovação no Brasil. Seu programa de P&D+I foi extenso e desafiador, muito apoiado pelo Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel), que tem o objetivo de estimular o processo de inovação tecnológica e incentivar a capacitação de recursos humanos da área. O fundo foi criado à época da privatização das telecomunicações e na legislação de sua criação já previa o apoio aos projetos do CPQD.

Pode-se colocar em destaque o projeto que estabeleceu o padrão de TV digital que foi implantado no Brasil, os projetos de redes ópticas (Projeto Giga) que impulsionaram a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) como base da conectividade da pesquisa no Brasil e o desenvolvimento de tecnologias ópticas entre outros projetos, como os de segurança cibernética e as redes de nova geração (Next Generation Network – NGN). Podem ser citados ainda inúmeros projetos e iniciativas que foram base para que o Brasil tivesse sua soberania na área, podendo definir seus rumos e sendo um player mundial importante.

Também expandiu sua atuação para além do setor de telecomunicações, buscando oportunidades em mercados emergentes como o financeiro, elétrico e de serviços públicos. Suas soluções inovadoras foram adotadas por empresas e instituições em todo o Brasil, contribuindo para o avanço tecnológico e o desenvolvimento econômico do país.

No mercado financeiro, atuou no desenvolvimento e fornecimento de sistemas de detecção de fraudes, acessibilidade, sistemas para gerenciamento de recursos de telecomunicações, gerenciamento de custos de telecomunicações e gestão de energia – exemplos importantes e muitos ainda em operação.

No setor elétrico, a partir da criação do Programa de P&D+I da Aneel, o CPQD entrou forte no desenvolvimento do setor, em princípio focando no seu DNA de telecomunicações, conquistando grandes projetos de telecomunicações e TI, nos quais se destacaram os projetos de Powerline Comunicações (PLC), redes ópticas de longas distâncias para linhas de transmissão, sistemas de faturamento (o produto resultante ainda está em operação atualmente).

Foram executados mais de 150 projetos de P&D+I com praticamente todas as distribuidoras e transmissoras de energia e uma grande parte das geradoras, resultando em produtos diretamente fornecidos, como os já citados, mas inúmeras transferências de tecnologia para a indústria, além da geração de mais de cem patentes e também registros de software e formação de pessoal, com teses de mestrado e doutorado. Teve atuação destacada e importante não só em conectividade, mas também nas áreas de *smart grid*, automação de redes, monitoramento de linhas de transmissão entre outras.

Também nesta época, estabeleceu como estratégia a criação de empresas, a partir do *know how* e tecnologias de domínio do CPQD em sociedade com empresas e investidores que aportavam, além do capital financeiro para a operação da empresa, a atuação no mercado. Nessa época, o ecossistema de startups ainda era incipiente e a criação de empresas foi fundamental para dar vazão ao conhecimento e tecnologias existentes no CPQD.

Em 1999 foi criada a empresa Trópico, com foco em centrais digitais, que forneceu centrais telefônicas para todas as empresas de telecomunicações e NGN. Também nessa época foi criada a empresa PadTec para fornecimento de tecnologias ópticas, que teve como investidores a IdeaisNet e o BNDES e atualmente é uma empresa

listada em Bolsa. Outra empresa criada foi a Cleartech, com foco em *clearing*,<sup>2</sup> que posteriormente foi vendida e encontra-se atuante no mercado.

Além dessas empresas, em 2001, procurando expandir sua atuação para outras regiões do Brasil, o CPQD criou o Instituto Atlântico em Fortaleza, no Ceará, propiciando condições para seu estabelecimento e funcionamento independente.

#### Fase 4: inovação aberta (2015 em diante)

À medida que o CPQD avançava no século XXI, seu escopo de atuação continuava a se expandir nos setores de tecnologias de informação e comunicação e também abraçou novas áreas, como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e *blockchain*, e as organizou em plataformas de tecnologia, que são a base tecnológica da instituição. O CPQD tornou-se um catalisador para a transformação digital em diversos setores da economia, ajudando empresas e governos a enfrentar os desafios do mundo moderno com soluções inovadoras e sustentáveis.

Atualmente, o CPQD está em uma posição única para impulsionar a inovação aberta em diversos setores da economia. Por meio de parcerias estratégicas com empresas, instituições de pesquisa e Governo, o CPQD está desenvolvendo soluções de vanguarda em sua área de atuação.

Sua abordagem colaborativa e orientada para o mercado continua a gerar impacto positivo, transformando ideias em realidade e construindo um futuro mais promissor para todos.

A abordagem de inovação também se expandiu. Além dos modelos tradicionais de fomento à inovação, por meio de chamadas dos fundos setoriais (é um parceiro da Finep e do BNDES) que ainda mantêm um papel importante, o modelo Embrapii de inovação foi um novo impulsionador importante para a instituição.

O CPQD se tornou a unidade de comunicações avançadas e aplicações da Embrapii, uma das quase cem Unidades Embrapii, e executou mais de uma centena de projetos que incluem mais de sessenta produtos disponíveis no mercado pelas empresas contratantes da unidade e mais de trinta processos desenvolvidos.

Podem-se citar algumas contribuições importantes da instituição para a sociedade, como no Plano Nacional de IoT em que atuou como um dos formuladores, participando como braço tecnológico do consórcio formado com a consultoria McKinsey e o Escritório Pereira Neto. Teve papel importante no desligamento da TV digital e ocupação da faixa de 700 MHz pelo 4G, suportando através de consultorias tanto as operadoras de telecomunicações, como a Anatel e o EAD<sup>3</sup> nesse processo. Tem se destacado nos novos modelos de redes de telecomunicações, no paradigma de Open RAN (redes abertas), com projetos de 5G Open RAN e

---

<sup>2</sup> Serviço de compensação e liquidação de ordens de compra e venda eletrônicas.

<sup>3</sup> A Associação Administradora do Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais de TV e RTV (EAD Seja Digital) é uma entidade não governamental e sem fins lucrativos, criada para operacionalizar a migração do sinal de TV analógico para o digital no Brasil, conforme definido pelo Edital de Licitação da Anatel em 2014 (mais detalhes em <https://sejadigital.com.br/sobre-nos/>).

ecossistemas, tendo sido escolhido como o Centro de Competência Open RAN da Embrapii em 2023.

No setor agro, o CPQD tem atuação destacada, não somente desenvolvendo tecnologia 4G para redes privadas, mas também através de projetos de ecossistema como a Iniciativa Semear, em parceria com a Embrapa, que leva conectividade a áreas de pequenos produtores. Sua atuação em projetos com startups também é altamente relevante.

No setor elétrico, ele tem desenvolvido projetos de armazenamento de energia e mobilidade elétrica, produzindo produtos como sistemas de automação predial (Building Management System – BMS) estacionários para sistemas fotovoltaicos, BMS para veículos automotivos, Second Life de Baterias e BMS para aplicações aeronáuticas. Também atua no desenvolvimento de estações de recarga de veículos e sistemas de controle de mobilidade. Cabe destacar que nesse período intensificou sua atuação junto à indústria.

O CPQD foi um dos dez maiores depositantes privados de patentes no Brasil nos últimos vinte anos e foi o oitavo em número de patentes em 2023. É a instituição que mais faz registros de software no Brasil desde o ano 2000.

Desenvolveu e lançou com parceiros novos produtos e soluções com uma plataforma de IoT, plataformas de identidade digital descentralizada (IDD) e sistemas de orquestração de redes, além da evolução tecnológica de todo o seu portfólio de produtos digitais para as empresas. As tecnologias de transcrição de texto e fala em português são parte importante do desenvolvimento das redes de atendimento a clientes no Brasil.

No ecossistema de inovação aberta tem intensificado seu papel, trabalhando com um grande conjunto de startups – mais de 160 delas foram objeto de atuação do CPQD, tanto em projetos de P&D+I como em mentorias e consultorias. Em 2023, lançou a iniciativa CPQD Ventures, uma *venture builder* de base tecnológica, em que aporta tecnologia em empresas nascentes, acelerando seu desenvolvimento tecnológico e de negócios em quatro grandes teses de inovação: agrossustentável, indústria do futuro, saúde para todos e energia limpa. Ou seja, ao longo dos anos, contribuiu para o desenvolvimento tecnológico do Brasil, gerando riqueza e promovendo a inclusão digital.

À medida que o tempo avança, o CPQD expandiu sua atuação para além das fronteiras nacionais. Parcerias estratégicas foram estabelecidas com empresas e instituições de renome internacional, permitindo ao CPQD colaborar em projetos de escala global. Essa integração com a comunidade científica global não apenas enriqueceu o conhecimento da instituição, mas também abriu portas para novas oportunidades de inovação e colaboração.

### O futuro do CPQD

No entanto, o verdadeiro diferencial do CPQD não está apenas em suas realizações tecnológicas, e sua atuação no mercado, mas também em sua cultura organizacional única. Desde o início, o CPQD cultivou um ambiente de criatividade,

empreendedorismo e colaboração, no qual mentes brilhantes se unem para enfrentar os desafios mais complexos. Um dos aspectos mais notáveis dessa cultura foi o incentivo à autonomia e à experimentação. Os colaboradores do CPQD sempre foram encorajados a explorar novas ideias e abordagens, sem medo de fracassar. Essa liberdade criativa foi fundamental para impulsionar a inovação dentro da instituição, gerando soluções que estavam muito à frente de seu tempo.

A trajetória do CPQD é um testemunho do poder da inovação para impulsionar o progresso e transformar a sociedade. Ao longo dos anos, o CPQD tem sido um catalisador para o avanço tecnológico no Brasil, inspirando gerações de empreendedores e visionários a sonhar grande e criar um mundo melhor através da tecnologia.

Hoje, o legado do CPQD é evidente em cada avanço tecnológico, em cada conexão que une pessoas e em cada solução que melhora a vida delas. À medida que o mundo continua a evoluir, o CPQD permanece firme em seu compromisso de impulsionar a inovação e construir um futuro mais promissor para todos.

Desta forma, entende-se que a jornada do CPQD está longe de terminar. À medida que novos desafios surgem e novas oportunidades se apresentam, o CPQD está preparado para liderar o caminho, inspirando gerações futuras a sonhar, inovar e transformar o mundo ao seu redor.

## ***b) A movimentação do Sistema Indústria***

Durante a época da crise internacional entre os anos 2008-2010, que afetou fortemente as balanças comercial e industrial brasileiras, a visão que o Sistema Indústria (CNI/Senai/Sesi/IEL) possuía do ecossistema brasileiro de inovação era da necessidade de mais apoio para a definição de escolhas prioritárias, de modo a estabelecer uma agenda construtiva de competitividade pela inovação para desenvolvimento do país.

Assim, foram levantados os principais pontos que deveriam ser alvo de iniciativas públicas e privadas para o crescimento sustentável do país (melhoria de infraestrutura, aprimoramento do marco legal para inovação, direcionamento e estabilidade para fomento a P&D+I pré-competitivo etc.). No escopo desses apontamentos e reivindicações, impulsionados pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), em ação coordenada conjuntamente com a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e viabilizada em articulação com o Governo Federal, foram tomadas decisões em favor da criação de dois novos programas estruturantes para dar suporte à inovação no país, respectivamente, a estruturação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e a estruturação do Programa Senai de Apoio à Competitividade Brasileira.

Constituído em 1942, com a missão de “promover a educação profissional e o ensino superior, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria”, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) estruturou, a partir de 2012, uma de suas mais desafiadoras iniciativas estratégicas para atuação sinérgica com serviços de tecnologia

e inovação, o chamado Programa Senai de Apoio à Competitividade Industrial Brasileira.

Nesse contexto, foram criados os chamados Institutos Senai de Inovação (ISIs), que atuam em P&D+I em parceria com as universidades, mas direcionados para as demandas industriais, e seriam implantados aproveitando o melhor de cada ecossistema regional.

Para implementar tais institutos, o Senai utilizou seu “balão de ensaio” inicial de gestão para inovação, o Senai Cimatec, de Salvador (BA), mas também buscou parceria com a Sociedade Fraunhofer e com o Massachusetts Institute of Technology (MIT). Com a Fraunhofer, que possui forte orientação tecnológica e de mercado, duas ações foram implementadas, uma relacionada ao planejamento dos ISIs, declarando cada capital intelectual necessário para a operação e estratégia de um ISI (ação que versa sobre a combinação e o planejamento de pessoas, organizações e relações, em quantidade, qualidade e sistemática) e a contratação de um serviço permanente de execução de auditorias tecnológicas dos institutos, evidenciando graus de prontidão e maturidade de cada ISI. O MIT foi contratado para estudar o ambiente de inovação nacional, com vistas a posicionar os ISIs de forma sinérgica com os ambientes regionais de inovação.

Inicialmente, foram concebidos 25 ISIs (o 26º é o de biossintéticos e fibras e, atualmente, o 27º está em construção em Brasília, sob a temática de biodiversidade), com a missão de serem reconhecidos como centros de pesquisa (instituições de ciência e tecnologia) privados, sem fins lucrativos, com posicionamento claro (ponte entre indústria e ciência) e escopo de atuação nacional.

Cada Instituto Senai de Inovação foca em atividades de pesquisa aplicada e inovação na etapa de desenvolvimento pré-competitivo, valendo-se de diferentes modalidades de financiamento público-privado para alcançar estabilidade de operação e sustentabilidade financeira.

Com capacidade instalada para executar serviços de P&D+I no estado da arte em sua área transversal de competências, esses institutos devem oferecer ecossistema de inovação para desenvolvimento de novas tecnologias, novos produtos e processos; pesquisa aplicada e projetos de inovação tecnológica de acordo com as necessidades do mercado (*market pull*) ou conforme tendências tecnológicas internacionais (*tech push*); suporte laboratorial para desenvolvimento de protótipos e configuração de plantas-piloto para teste de bateladas iniciais de futura produção em escala; serviços tecnológicos de alta complexidade e alto valor agregado; seminários e treinamentos em alta tecnologia customizados para as necessidades industriais; modelos de interação que facilitam a transferência do conhecimento e das tecnologias desenvolvidas para a indústria; e conexão com os principais atores do Sistema Nacional de Inovação.

Para garantir que novas linhas de fomento e políticas públicas favorecendo o ambiente de negócios para inovação sejam planejadas com foco adequado às necessidades industriais, há um esforço constante por parte dos ISIs em manter alinhamento com agentes governamentais e de fomento regionais e nacionais,

apresentando resultados de projetos de inovação e tendências tecnológicas advindas do mundo industrial e científico.

Desde a implantação dos primeiros ISIs até o ano de 2024, foram executados mais de 1.300 projetos de pesquisa com a Indústria Nacional, movimentando mais de R\$ 2,5 bilhões em pesquisas. Mais da metade desses institutos são qualificados pela Embrapii, e vinte deles são credenciados para utilização de recursos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Uma consequência dessa atmosfera de projetos e da conexão com os cerca de mil pesquisadores (44% doutores) dos ISIs com startups, MPÉs e grandes empresas são os números que indicam a relação de mais de cem startups com mais vinte grandes empresas. Essa relação se dá por meio de outra ferramenta, a Plataforma Inovação para a Indústria, que apoia o desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços inovadores por empresas industriais de diferentes tamanhos e setores, por meio do repasse de recursos financeiros não reembolsáveis, de apoio técnico e da concessão de bolsas para pesquisadores. Criada logo no início da implantação dos primeiros ISIs em 2004, a Plataforma Inovação para a Indústria possui estabilidade de recursos, regularidade dos seus editais e amplitude nacional, sendo considerada pelo Ipea como um dos mais importantes programas não governamentais de apoio ao ecossistema de inovação no Brasil. Desde que foi criada, foram apoiados 1.173 projetos inovadores de mais de 1.040 empresas, nos quais foram investidos mais de R\$ 710 milhões.

### **Estrutura e governança da Rede ISI**

Para melhor conceber processos de planejamento estratégico, gestão, monitoramento e avaliação e inteligência de negócios para a Rede ISI, foi elaborada uma estrutura de governança e gestão compartilhada da Rede ISI, envolvendo atores internos e externos ao Sistema Indústria, tanto em âmbito nacional quanto regional, dando voz a diferentes *stakeholders* de alta relevância para monitoramento, avaliação e controle dos rumos estratégicos, táticos e operacionais da Rede.

O modelo se constitui por estruturas complementares internas e externas ao Sistema Indústria. As estruturas internas são compostas por um Comitê de Governança Deliberativo e Redes de Competência, organizadas por afinidades tecnológicas (Grupos Tecnológicos) e temáticas (Alianças de Mercado). Cabe a essa estrutura resguardar os objetivos estratégicos e premissas de operação da Rede (por exemplo, colaboração e complementaridade entre os atores da Rede em favor da competitividade da indústria); aumentar a eficiência do alinhamento de questões/decisões/estratégias relacionadas aos ISIs dentro da estrutura hierárquica e federativa do SENAI; envolver *stakeholders* internos importantes no planejamento estratégico e nos desafios dos ISIs (fomentando novo modelo mental e cultura para inovação) e tomada de decisões compartilhadas, por exemplo, para estabelecimento de padrões nacionais, criação de Alianças de Mercado e suporte a ações estratégicas de Grupos Tecnológicos.

Já as estruturas externas são compostas por um Comitê Técnico Consultivo, com membros do Sistema Indústria, representante de indústrias que investem em inovação e membros da academia. Cabe a essa estrutura deliberar sobre a orientação estratégica e temática da rede; análise de resultados operacionais sob as perspectivas tecnológicas e mercadológicas; revisão de resultados agregados de desempenho operacional dos institutos (análise de desempenho da rede); inteligência de negócios e validação de rotas de desenvolvimento tecnológico; articulação com o Estado para influenciar a construção de políticas públicas para a inovação; verificar as principais tendências políticas, econômicas, sociais, tecnológicas, legais e ambientais que afetam a conjuntura de negócios da Rede ISI e dar suporte na disseminação e divulgação de seus desenvolvimentos tecnológicos e casos de sucesso.

### Exemplos de projetos, produtos e soluções inovadoras

Desde sua implantação, os ISIs atuam na geração de soluções inovadoras. As soluções criadas vão desde um nanossatélite, que fica em órbita a 500 quilômetros da superfície do planeta, a um veículo autônomo submarino. Também são exemplos, entre tantos outros: o projeto que cria alternativas ao uso do resíduo de bauxita na cadeia produtiva do alumínio; um sistema de sensoriamento para o controle de dosadores de fertilizantes; uma pesquisa para transformar lodo de esgoto em fertilizante; um biossensor para auxiliar na detecção do câncer de mama; e a utilização de resíduos oriundos da produção de óleos e manteigas vegetais amazônicos para geração de produtos de alto valor agregado.

Em Santa Catarina, que conta com três Institutos de Inovação, sendo dois em Joinville (Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser) e um em Florianópolis (Sistemas Embarcados), o ISI em Sistemas Embarcados conectou-se com o ecossistema de inovação já instalado na cidade, permitindo alavancar rapidamente novas áreas e tracionar novos investimentos. Um dos exemplos é o projeto de desenvolvimento de um nanossatélite, com sua estação de solo para monitoramento e controle e de plataformas de coletas de dados. Esse projeto foi desenvolvido para a Visiona Tecnologia Espacial (*joint venture* entre a Embraer e a Telebras), acessando recursos Embrapii. O domínio dessa tecnologia permitiu o desenvolvimento de um cluster aeroespacial em Florianópolis, visando ao crescimento econômico do Estado. A geração de riquezas diretas foi consequência da instalação de empresas do setor e tornou-se necessário criar as melhores condições para a geração de negócios a partir dos serviços.

Na Bahia, no Senai Cimatec, o projeto FlatFish – com a Shell e recursos Embrapii – desenvolveu um robô submarino autônomo para inspeção de elementos *subsea* (submarinos) em plataformas de extração de petróleo, em níveis de profundidade arriscados para mergulhadores humanos. A grande inovação foi que o robô ficou em uma estação submarina subaquática, por um tempo estimado entre três e seis meses, sem necessidade de emergir. Esse projeto possibilitou o domínio e desenvolvimento de conhecimentos em aplicações *subsea*, inteligência artificial e visão computacional, que criou um ambiente atrativo para o desenvolvimento regional no qual foi possível mobilizar diretamente no Estado mais de R\$ 12 milhões

para desenvolvimento de soluções entre grandes empresas e startups, por meio de sete chamadas de empreendedorismo industrial no Edital de Inovação para a Indústria, mobilizando cerca de 470 propostas de startups e gerando 48 contratações de P&D+I entre essas startups e dez grandes empresas. As chamadas promoveram a integração do poder público (Prefeitura de Salvador), por meio de bolsas, com o ambiente de Inovação Industrial, a partir do programa de aceleração do Senai Cimatec.

No Pará, o ISI de Processamento Mineral desenvolveu um projeto para recuperação de metais e produção de condicionadores de solo a partir de resíduos de bauxita na cadeia produtiva do alumínio com a Norsk Hydro Brasil. Um dos objetivos foi incorporar os conceitos da economia circular na mineração. O projeto visou à valorização do resíduo da bauxita, principal subproduto da cadeia produtiva da alumina/alumínio, por meio do seu uso como insumo para outras cadeias produtivas, como a siderurgia, e para o desenvolvimento de novos produtos, como condicionadores de solo para uso agrícola. O desenvolvimento de alternativas para o aumento do uso do resíduo de bauxita foi um desafio global, pois são produzidos anualmente, no mundo, cerca de 150 milhões de toneladas de resíduo de bauxita durante o refino da alumina, usada na produção do alumínio. Apenas entre 2% e 4% do total produzido anualmente são utilizados em novos produtos.

No Rio Grande do Sul foi desenvolvido um sistema de sensoriamento para o controle de dosadores de fertilizantes, com o objetivo de reduzir a quantidade de fertilizantes e, ao mesmo tempo, aumentar a produtividade na lavoura. O ISI em Soluções Integradas em Metalmecânica (RS) desenvolveu o projeto com a empresa FertiSystem. O fertilizante é um dos insumos mais caros na formação da lavoura no plantio de grãos, respondendo por 35% a 45% do custo. A ferramenta entregou mais precisão e uniformidade na adubação das lavouras e reduziu em até 20% a quantidade de fertilizante utilizado no solo.

Em Aparecida de Goiânia (GO), a empresa Green Valley Agro Tech desenvolveu com dois ISIs, o de Biomassa (MS) e o de Biotecnologia (SP), um projeto para transformar lodo de esgoto em fertilizante. Essa transformação, realizada com o apoio da Companhia de Água e Esgoto de Brasília (Caesb), incluiu um processo de secagem e esterilização do produto que, depois, pôde ser usado na agricultura como matéria orgânica.

No Paraná, o ISI em Eletroquímica desenvolveu, em parceria com a empresa BMR Medical, um biossensor eletroquímico totalmente descartável e de baixo custo para detecção de molécula considerada chave para a identificação do câncer de mama por meio de biópsia líquida. Além de auxiliar os médicos, a metodologia desenvolvida pôde monitorar a progressão da doença e identificar se a terapia utilizada estava sendo eficaz no tratamento. Quando usado para diagnóstico precoce de câncer de mama, o biossensor pode contribuir para a cura do paciente. Além da simplicidade operacional e do baixo custo para a construção do eletrodo descartável, o biossensor eletroquímico possui vantagens, como portabilidade e baixo custo em relação ao teste de ELISA (do inglês Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, ou

ensaio de imunoabsorção enzimática), padrão para detecção de anticorpos e antígenos. Isso torna o dispositivo viável, podendo vir a ser utilizado em larga escala.

No Rio de Janeiro, o ISI em Química Verde e a empresa Amazonly, do Amapá, desenvolveram um projeto que, inicialmente, pretendia a utilização de resíduos oriundos da produção de óleos e manteigas vegetais amazônicos para geração de produtos de alto valor agregado. A pesquisa foi ampliada para abranger a fabricação de medicamentos e produtos para pets, de modo a agregar os conhecimentos das comunidades tradicionais da região na produção de artigos farmacêuticos advindos do bioma Amazônico.

Essa lógica de atuação de investimentos tracionados por compromissos entre indústria e sociedade pôde ser observada durante a pandemia da Covid-19. Nesse período foi criada a Rede Senai Biomol em parceria com o BNDES, para a qual foram destinados R\$ 25 milhões visando à criação de nove laboratórios de biologia molecular para aumentar a capacidade nacional de oferta de diagnósticos moleculares. Em 2021, o Senai investiu R\$ 30 milhões para o desenvolvimento de novas competências tecnológicas, ainda incipientes no Brasil, alinhadas às temáticas de “clima e meio-ambiente” e “energia e recursos renováveis”. Cinco novas áreas de pesquisa serão implementadas e está sendo investido cerca de R\$ 200 milhões para a implantação do 27º instituto na área de bioeconomia.

### O olhar futuro

Existe uma janela de oportunidades que pode colocar a inovação como elemento de fortalecimento de uma política de Estado na agenda de planejamento estratégico de pesquisas, desenvolvimentos tecnológicos, desenvolvimento de novos negócios e suas respectivas consequências, em termos de demandas por novas infraestruturas, formações de recursos humanos, regulações e legislações, em escala, continuamente e de forma sustentável.

A gênese dessa missão é o direcionamento estratégico de Centros de P&D+I para promover o posicionamento em inovação tecnológica do país frente a grandes desafios, no qual a inovação deve cumprir repetidamente essa missão, transformando conceitos revolucionários e até mesmo aparentes impossibilidades em capacidades práticas.

O objetivo, então, é reconhecer a indústria como elemento-chave estratégico para coordenar a resolução de problemas concretos do País (missões), com atuação multidisciplinar, multissetorial e *multistakeholder*. Cabe aos Centros P&D+I a missão singular e contínua de articular/orquestrar/coordenar projetos estratégicos/investimentos complexos, ambiciosos, estruturantes e essenciais em tecnologias inovadoras, ambiciosas e potencialmente revolucionárias para a indústria nacional alcançar a neointustrialização do País (que passa por incorporação de *compliance* ambiental e um forte alinhamento com ESG e os ODS), gerando grandes oportunidades empresariais.

A diretoria da Rede ISI deve ser capaz de desenvolver os parâmetros de contorno sobre o tamanho do risco/retorno/recompensa, a comparação com o modelo

convencional, o grau de importância para a sociedade, o custo/preço da mudança e a previsibilidade temporal para escalar, dar continuidade e sustentar a ação de inovação.

Para cumprir esses grandes benefícios, os ISIs se preparam para atuar em três frentes para promover a neointustrialização e a transformação digital e ecológica das empresas brasileiras, respectivamente, apoiando missões e projetos estruturantes para o setor privado, a construção de Políticas Públicas de C&T+I e a contínua e escalável participação de startups e de inovação aberta nas empresas nacionais.

O apoio às missões e projetos estruturantes para o setor privado se dará na resolução de problemas concretos do País, por meio de projetos empresariais complexos, ambiciosos e com diferentes prazos, com envolvimento de múltiplos atores, setores e tecnologias, a partir da construção de diferentes tipos e fontes de financiamento público, privado, terceiro setor, nacional e internacional, de modo a auxiliar o desenvolvimento das cadeias globais de valor mais sofisticadas.

Essas atividades se darão por meio de apoio e construção com os demais representantes do setor privado e com diversos órgãos de Governo, de modo a prover as regulações, programas e projetos relacionados às políticas de C&T+I, além de setores estratégicos para o país.

Essa atuação se inicia pela promoção de relações entre cientistas, pesquisadores corporativos, especialistas e engenheiros em suas especialidades, entendendo, identificando/mapeando, codesenhando/cocriando, orquestrando e apoiando os desafios e as oportunidades da tecnologia, de modo a entender as tendências tecnológicas e os possíveis desenvolvimentos e investimentos futuros.

A Rede ISI deve ainda mapear e potencializar *clusters*, que são concentrações de empresas interconectadas que produzem P&D+I no mesmo ou em diferentes setores que compartilham infraestrutura e habilidades.

As questões relativas ao apoio às políticas públicas de C&T+I consistem em desenhar e cocriar políticas e programas, integrando diferentes tipos de políticas de inovação, industrial, C&T+I, saúde, defesa etc.; aperfeiçoar documentos regulatórios e compras públicas; incentivar linhas de fomento à C&T+I; atrair investimentos em P&D+I; e se posicionar e representar a indústria nacional em foros internacionais.

Para isso, a Rede ISIs deve atuar como catalizador com atores em múltiplos níveis de atuação, sendo uma ferramenta de auxílio ao desenho, entendimento da demanda, dos processos de contratações e de avaliações de programas de P&D+I, sempre focados em resolver problemas concretos. Deve ainda desenvolver e servir constantemente como suporte à gestão de conhecimentos gerados.

Precisa também atuar na promoção de conversações diretas com tomadores de decisões de empresas privadas e públicas, entendendo, identificando/mapeando, codesenhando/cocriando, orquestrando e apoiando a priorização de necessidades de médio e longo prazo que o País deve ter, e que tipos de soluções técnicas podem ser aplicadas, tanto em processos de desenvolvimentos contínuos quanto

em processos disruptivos, que acarretem mudanças estratégicas e operacionais de infraestrutura tecnológica, desenvolvimento de recursos humanos e de novos negócios, novas regulações e legislações.

Por fim, a rede deve atuar como mediadora no debate das propostas de políticas públicas de C&T+I (ação realizada pela Mobilização Empresarial pela Inovação).

As atuações de apoio à integração de startups e inovação aberta nas grandes corporações devem se dar pela formação de uma nova geração de empresas nascentes altamente inovadoras e tecnológicas, com aceleração da inovação de grandes empresas por meio de startups, desenvolvimento do segmento de Corporate Venture Capital (CVC), principalmente no setor industrial e com forte apoio ao surgimento de novas empresas de bases tecnológicas.

A Rede deve ter um papel-chave no desenvolvimento do ambiente de startups no Brasil por meio de dois caminhos: tanto apoiando o desenvolvimento tecnológico dessas empresas nascentes e de alto crescimento (utilizando de contrapartida as estruturas dos Institutos Senai), quanto acelerando a geração de inovação ao apoiar o desenvolvimento de projetos conjuntos entre startups e grandes corporações, principalmente se conectando a estratégias de CVC e inovação aberta.

A Rede deve também atuar na internacionalização do ecossistema brasileiro de inovação por meio de parcerias com organismos internacionais, atração de investimentos em P&D+I e auxílio às empresas nacionais em busca de cooperação no exterior. Para isso, deve conectar-se de forma mais profunda ao ecossistema internacional de tecnologia e inovação, participando e cooperando com organismos internacionais como Fórum Econômico Mundial, BID, Banco Mundial, Sistema ONU, OCDE, consórcios/coalizões internacionais etc.

### ***c) Centros de Tecnologia da Vale***

A Vale S.A., hoje com capital aberto e ações nas bolsas do mundo inteiro, já foi uma empresa estatal, na época chamada de Vale do Rio Doce. Como já mencionado, muitos centros de tecnologia foram constituídos pelo Governo, principalmente na época da ditadura militar, nas décadas de 1960 e 1970.

O primeiro Centro de Tecnologia da antiga Vale do Rio Doce foi criado em 1965 e, estrategicamente, localizava-se no km 14 da BR 262, na estrada Belo Horizonte–Vitória. Nomeado, originalmente, de Centro de Pesquisas de Minério (CPM), teve como principal objetivo realizar estudos de beneficiamento de minério de ferro da região de Itabira (os itabiritos – rocha metamórfica cujos principais componentes minerais são o quartzo e os óxidos de ferro). Fazia parte de uma diretoria que, desde 1962, conduzia pesquisas geológicas, minerais e tecnológicas da Vale, mas que necessitava de uma governança própria de um centro focado para acelerar esse desenvolvimento. O sucesso do estudo com os itabiritos permitiu que a empresa ampliasse sua atuação no mercado e, dez anos após a fundação do CPM, se tornasse a maior exportadora de minério de ferro do mundo.

Indubitavelmente, esse caso consolidou a importância estratégica do desenvolvimento tecnológico como vetor fundamental de crescimento e geração de valor

da companhia. Tanto que, atualmente, a Vale S.A. possui quatro centros de tecnologia, dois centros de inovação e plantas piloto com equipes dedicadas ao P&D+I, distribuídos entre Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro e Espírito Santo para atender às necessidades das áreas de negócio. Fomentam a pesquisa científica aplicada, o desenvolvimento sustentável e a escalabilidade de novas tecnologias para os desafios de toda a cadeia da mineração, buscando sempre opções melhores que as atuais, com uma visão ampliada de presente e futuro.

Cabe destacar que o CPM não existe mais, pois esse centro deu origem a outros dois centros tecnológicos da Vale – o Centro de Desenvolvimento Mineral (CDM) e o Centro Tecnológico de Ferrosos (CTF), que atualmente são complementados com o Centro de Pesquisas Tecnológicas (CPT) e o Centro Tecnológico de Soluções Sustentáveis (CTSS).

O CDM é considerado um dos berços da estrutura de gestão tecnológica da Vale. Desde 2002 está integrado na Diretoria de Exploração e Processos Mineraiis. Esse é um diferencial, uma vez que equipes de geologia, tecnologia, engenharia e análise de negócios, fazendo parte de uma mesma estrutura organizacional, desenvolvem em conjunto projetos mineraiis, com viabilidade técnico-econômica, além de trabalharem em questões técnicas com outras unidades de negócio, agregando valor a projetos e operações existentes. Ao longo de quase seis décadas, foram desenvolvidos trabalhos e pesquisas na área de ferrosos, ouro, bauxita, caulim, carvão, cobre, níquel, fertilizantes, assim como titânio e terras raras.

O CDM é considerado o mais sofisticado e completo complexo laboratorial voltado à pesquisa e desenvolvimento na área mineral da América Latina, além de ser um dos mais modernos centros de desenvolvimento de tecnologia mineral do mundo. Foi o primeiro do gênero a receber a certificação ambiental ISO 14001 e o primeiro centro de pesquisa da Vale no Brasil a receber a certificação da ISO 17025.

O Centro de Pesquisas Tecnológicas (CPT) existe há mais de trinta anos e já esteve em diversas localizações geográficas do Estado de Minas Gerais, tais como Itabira, Mariana e agora em Nova Lima (no mesmo complexo que o CTF). Assim como o CDM, suas pesquisas são voltadas para os métodos de produção e beneficiamento dos diversos tipos de minério. Enquanto o CDM estuda diversos tipos de mineraiis, o CPT é exclusivamente voltado para o minério de ferro, sendo o responsável pelos projetos de *greenfield* e *brownfield* do minério de ferro. Como destaque recente, teve papel importante na liderança e na introdução dos testes de Limite de Umidade Transportável no Brasil, além de ser referência no desenvolvimento do processo de filtragem dos rejeitos da Vale e concentração de rejeitos arenosos e ultrafinos, propiciando seu uso como areia de diversos tipos (construção civil, fundição, vidro etc.).

O Centro de Tecnologia de Ferrosos (CTF), também derivado do CPM, é um dos mais modernos centros tecnológicos em mineração e siderurgia existentes no mundo. Já esteve localizado em Vitória (ES), mas hoje está em Nova Lima (MG). O centro tem como foco pesquisar o uso do minério de ferro (anteriormente, também o uso do carvão, quando a Vale explorava esta *commodity*) na indústria

siderúrgica, garantindo um produto mais adequado às necessidades dos clientes. Além da criação de novos produtos, como os briquetes, por exemplo, o CTF também tem um papel importante no pós-venda, auxiliando o marketing técnico. Atualmente, a Vale é uma das únicas mineradoras no mundo a manter um centro de pesquisa desse tipo.

Cabe destacar que a criação de novos produtos pode ser vital para a estratégia de uma empresa. No caso da Vale S.A., os briquetes desenvolvidos pelo CTF são o alicerce da proposta de redução de CO<sub>2</sub> (escopo 3),<sup>4</sup> fazendo altos investimentos nos Mega Hubs, visando a descarbonização da siderurgia.

O Centro Tecnológico de Soluções Sustentáveis (CTSS), localizado em Duque de Caxias (RJ), emerge como um polo pioneiro na busca por soluções técnicas e inovadoras, que revolucionem a indústria da mineração de maneira ágil e sustentável. Este centro é o mais recente dos Centros de Tecnologia da Vale S.A., pois era o celeiro de inovação e fabricação de equipamentos da antiga New Steel (startup comprada pela Vale em janeiro de 2019) e, por isso, ainda possui cultura própria, com uma mistura entre uma startup e uma grande corporação como a Vale S.A.

Os projetos do CTSS abrangem boa parte da cadeia produtiva da Vale, desde a concentração de minério de ferro até a destinação do rejeito e o embarque do minério. Focado na aplicação de ciência e tecnologia, fabrica protótipos, escala soluções, conduz experimentações e realiza testes rigorosos, sempre visando aprimorar continuamente os processos, desde a concepção até a produção dos equipamentos em série e em escala industrial.

O CTSS desenvolve soluções sustentáveis que não apenas otimizam a eficiência operacional, mas também mitigam o impacto ambiental. O seu diferencial reside na capacidade de traduzir pesquisa científica em inovações práticas, capacitando pessoas e desenvolvendo soluções capazes de enfrentar os desafios complexos da mineração contemporânea. Possui relação estreita com os setores de Venture Capital e Venture Building da companhia. Com o setor de Venture Capital, auxilia na busca e avaliação de startups mundo afora, e também as desenvolve em diversas disciplinas. Já com o setor de Venture Building, auxilia no desenvolvimento e na incubação de *spin-offs* da companhia.

Além disso, hoje a Vale conta com estrutura específica e especializada no estabelecimento de alianças estratégicas e parcerias com universidades, instituições de pesquisa no Brasil e no exterior, além de parcerias com órgãos de fomento e outras empresas (de startups a grandes corporações), buscando a excelência e o avanço do conhecimento científico e tecnológico em temas com níveis de maturidade que podem abranger pesquisa básica ou aplicada, além das fases finais de teste, adoção e escalonamento de soluções.

As alianças estratégicas entre os Centros de P&D+I da Vale e parceiros externos contribuem, ainda, com a formação de recursos humanos que atuarão, ou já atuam

---

<sup>4</sup> Escopo 3 significa reduzir as emissões nos clientes e não na produção da Vale S.A.

em temas estratégicos para a mineração e com o aprimoramento da infraestrutura de pesquisa nas instituições científicas e tecnológicas.

Os projetos de P&D+I são realizados de forma conjunta para além da Vale como cofinanciadora, mas também como agente fundamental de aporte de capital intelectual, por meio dos pesquisadores dos Centros de P&D+I da empresa, aproximando outras empresas e a academia dos problemas atuais da mineração e da estratégia futura do setor.

## O papel e as contribuições dos Centros de Inovação para a sociedade e as futuras gerações

Como foi observado, os Centros P&D+I desempenham um papel fundamental na busca constante pelo conhecimento e por avanços científicos e tecnológicos que beneficiem a sociedade e impulsionem a inovação.

Diante dos desafios e oportunidades do cenário atual, é fundamental explorar os caminhos pelos quais essas instituições podem maximizar suas contribuições e criar legados, mas, antes de trilhar os caminhos, alguns aspectos sobre a estrutura e governança do Centro de P&D+I devem ser considerados.

Alguns componentes são comuns a diversas estruturas de organizações inovadoras (Tidd, Bessant e Pavitt, 2008), conforme exposto a seguir:

- a) *Visão compartilhada, liderança e desejo de inovar*: senso de propósito claramente compartilhado e articulado – “comprometimento da alta gestão”;
- b) *Estrutura adequada*: projeto de organização que permite criatividade, aprendizado e interação. Nem sempre há um modelo de unidade de pesquisa e desenvolvimento livremente estruturado. A questão-chave é encontrar o equilíbrio necessário entre as opções “orgânica e mecânica” para contingências específicas;
- c) *Indivíduos-chave*: promotores, defensores, *gatekeepers* e outras funções que energizam ou facilitam a inovação;
- d) *Trabalho de equipe eficaz*: uso adequado de equipes (nível local, interfuncional e interorganizacional) para solução de problemas. Exige investimento em seleção e formação de equipe;
- e) *Desenvolvimento individual contínuo e amplo*: compromisso de longo prazo com ensino e treinamento para assegurar altos níveis de competência para aprender eficazmente;
- f) *Comunicação extensiva*: dentro e entre a organização e fora dela. Internamente, em três direções: ascendente, descendente e lateralmente;
- g) *Inovação de alto envolvimento*: participação de toda a organização em atividades de melhoria contínua;
- h) *Foco externo*: orientação do cliente externo e interno, extensivo trabalho em rede;

- i) *Ambiente criativo*: abordagem positiva a ideias criativas apoiadas por sistemas de motivação relevantes;
- j) *Organizações que aprendem*: altos níveis de envolvimento dentro e fora da empresa em experimentação proativa, encontrando e resolvendo problemas; comunicação e compartilhamento de experiências e captura e disseminação de conhecimento.

Considerando os componentes supracitados, não obstante seja conhecida a dificuldade em se implantar um centro de inovação com todos os elementos presentes e operantes, analisando-os de forma individual, resta evidente a necessidade de se trabalhar dentro e fora de tais centros em temas como: carreira, retenção de talentos, perfil da liderança, indivíduos-chave para além daqueles técnicos (por exemplo, as figuras facilitadoras), gestão do conhecimento, aprendizado contínuo, equipes diversas e multifuncionais e interlocução interna e externa.

Podem-se elencar alguns caminhos para o tratamento de tais temas e quais seriam as contribuições e legados de cada caminho: foco na pesquisa aplicada, colaboração interdisciplinar, incrementar a transferência de tecnologia, formação de recursos humanos, inclusão e acesso e abordagem ética e de sustentabilidade.

Sem prejuízo da possibilidade e, em alguns casos, até desejável execução de projetos de pesquisa básica ou de TRLs mais baixos, os Centros de Pesquisa podem concentrar maiores esforços na pesquisa aplicada, direcionando seus trabalhos para solucionar problemas concretos enfrentados pela sociedade brasileira, incluindo-se da indústria. Isso permitirá a criação de produtos ou processos inovadores que impactarão positivamente diversos setores industriais, movimentando a economia e a sociedade em geral. Hoje, as inovações, sejam em produtos, sejam em serviços, podem melhorar a qualidade de vida de comunidades no entorno de determinadas indústrias, a relação do ser humano com a natureza, alterar o *status quo* de todo um setor gerando empregos, novas especializações, habilidades e funções.

A promoção da colaboração interdisciplinar dentro e fora dos Centros de Pesquisa é essencial para abordar desafios complexos e emergentes de forma holística. Ao reunir especialistas de diversas áreas, como ciências naturais, engenharia, ciências sociais e humanidades, é possível desenvolver soluções mais abrangentes e adaptáveis às necessidades da sociedade. Seja em parcerias bilaterais, seja em redes maiores de pesquisa, a articulação entre Centros de Inovação e instituições externas, públicas ou privadas propicia a conexão de *expertises* diversas, ainda que em áreas distintas, mas que se complementam. A interlocução entre diferentes grupos de pesquisa pode ainda corrigir assimetrias regionais num país de grande extensão como o Brasil, no qual determinadas áreas do conhecimento ficam concentradas em polos distantes das regiões em desenvolvimento.

Além disso, os Centros de Inovação desempenham um papel fundamental na transferência de tecnologia e de *know how* para o setor produtivo. Através de parcerias estratégicas com empresas e incubadoras, é possível transformar pesquisas em produtos e serviços comercializáveis, estimulando o desenvolvimento econômico e a geração de empregos. No caso de Centros de P&D+I internos, ou criados por

empresas, a transferência de tecnologia depende também da capacidade de gestão do conhecimento, da organização da instituição para retenção de talentos e perpetuação de importantes linhas de pesquisa e do reconhecimento do valor no *know how* da equipe.

Investir na formação de profissionais altamente qualificados é crucial para impulsionar a inovação no Brasil. Os Centros de P&D+I podem oferecer programas de educação e capacitação em ciência e tecnologia, preparando uma força de trabalho preparada e diversificada para enfrentar os desafios do século XXI.

É fundamental que os Centros de P&D+I adotem medidas para promover a inclusão e garantir o acesso equitativo aos benefícios da pesquisa e da inovação. Isso inclui ações para aumentar a participação de grupos sub-representados na ciência e tecnologia, bem como o desenvolvimento de tecnologias acessíveis e de baixo custo para atender às necessidades das populações marginalizadas.

Os Centros de P&D+I devem continuar a adotar uma abordagem ética e socialmente responsável em todas as suas atividades. Isso inclui a consideração dos impactos sociais, ambientais e éticos de suas pesquisas e o envolvimento da comunidade em processos de tomada de decisão relacionados à ciência e tecnologia. Os Centros de Inovação têm um potencial de desempenhar um papel significativo no avanço da sociedade brasileira e na promoção da inovação e podem criar um ambiente propício para o desenvolvimento sustentável e inclusivo do país. Nesse sentido, é importante ainda destacar que os Centros de P&D+I podem ser importantes agentes de mudanças e estímulo de políticas públicas que valorizem a importância da ciência, da tecnologia e da inovação no país, reforçando o papel dessas estruturas como locais estratégicos para a educação e a economia.

## Referências bibliográficas

- Chesbrough, H. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Massachusetts: Harvard Business Review Press, 2003.
- Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- Christensen, C. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**. Massachusetts: Harvard Business School Press, 1997.
- CPQD. **CPQD: 30 anos**. Ed. comemorativa. Campinas, 2006.
- Rede de Inovação Florianópolis. **O que é um Centro de Inovação?** Disponível em: <<https://redefinovacao.floripa.br/o-que=-e-um-centro-de-inovacao/#:~:text=Um%20centro%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9,experi%C3%Aancias%20criativas%2C%20networking%20e%20parcerias>>. Acesso em: 19/5/2024.

Ries, E. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. New York: Crown Currency/Penguin Random House, 2011. [Ed. bras.: **A startup enxuta: como usar a inovação contínua para criar negócios radicalmente bem-sucedidos**. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.]

Tidd, J.; Bessant J.; Pavitt, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

# Da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) à Inovação Aberta

*Eduardo Campello Peixoto, Fábio Makita e Sebastião Lauro Nau*

*“É fundamental o desenvolvimento de atividades de pesquisa e desenvolvimento nas organizações, reunindo cientistas, engenheiros e pesquisadores que se dediquem aos objetivos da empresa, conectando as inovações ao mercado.”  
Jorge Gerdau (empresário)*

## Introdução

Antes de entrar propriamente nos detalhes deste capítulo, é importante lembrar que quando se fala em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) há que se fazer uma necessária distinção entre, no mínimo, três categorias: Pesquisa Básica, Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental, a partir do que considera o *Manual de Frascati* – documento que estabelece a metodologia para a coleta de estatísticas sobre Pesquisa e Desenvolvimento, preparado e publicado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Frascati, 2015).

Outros termos tais como pesquisa pré-competitiva, pesquisa exploratória, inovação incremental, radical e disruptiva também são frequentemente utilizados para designar ações similares às primeiras citadas, entretanto, por uma questão de simplificação, serão utilizados aqui aqueles termos consagrados por melhor caracterizarem e diferenciarem as atividades científicas e tecnológicas.

De acordo, portanto, com o *Manual de Frascati*, “Pesquisa Básica é o trabalho teórico ou experimental empreendido principalmente para adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis sem qualquer

aplicação em particular ou uso em vista”. É a busca do desconhecido, é a ação deliberada e planejada voltada ao entendimento da natureza sem uma maior preocupação com a aplicação prática do conhecimento gerado. Ainda de acordo com o mesmo Manual, “a pesquisa básica analisa propriedades, estruturas e relações com o fim de comprovar hipóteses, teorias e leis. Embora não se possam comercializar os resultados da pesquisa básica, estes são publicados em revistas científicas ou são divulgados entre os colegas interessados. Em algumas oportunidades a pesquisa básica se classifica como confidencial por razões de segurança”.

Devido à sua natureza, a Pesquisa Básica é realizada principalmente nas universidades e nos centros de pesquisa das grandes empresas por exigir pessoal qualificado e significativo investimento financeiro em equipamentos laboratoriais. Por isso, a fonte de financiamento para esse tipo de pesquisa é, geralmente, governamental.

A Pesquisa Aplicada, por outro lado, difere da Pesquisa Básica na metodologia e nos objetivos. “É uma pesquisa original empreendida para adquirir novos conhecimentos. Está, portanto, orientada à consecução de uma meta ou objetivo prático determinado.” Ela não objetiva o desenvolvimento de um produto, porém cria as condições técnicas para o desenvolvimento deste. Ao contrário da Pesquisa Básica, os resultados da Pesquisa Aplicada podem ser patenteados.

A Pesquisa Aplicada é realizada principalmente pelas universidades e por empresas de diversos portes que mantenham centros tecnológicos. A maioria das grandes empresas brasileiras mantém centros de pesquisa voltados à realização de Pesquisa Aplicada.

Por outro lado, o Desenvolvimento Experimental, também de acordo com o mesmo Manual, “é o trabalho sistemático que se vale do conhecimento existente obtido da pesquisa e da experiência prática e produz conhecimento adicional que é direcionado para produzir novos produtos ou processos ou melhorar os produtos ou processos existentes”. Via de regra, o desenvolvimento de um produto passa pela realização de um ou mais protótipos, até que se obtenham as características técnicas, de segurança, conforto, durabilidade etc., exigidas pela sociedade.

O desenvolvimento experimental é realizado principalmente pelas empresas, e o sucesso ou fracasso depende dos produtos a serem lançados no mercado. Assim, a definição das características do novo produto e o respectivo processo de fabricação não podem prescindir do envolvimento direto e permanente dos profissionais da empresa.

Para exemplificar, considerem-se os seguintes exemplos:

- Pesquisa Básica: entender como determinado material se comporta na presença de um campo magnético variável.
- Pesquisa Aplicada: a partir da compreensão do comportamento do referido material, aperfeiçoá-lo para maximizar uma característica em especial, sua indução de saturação, por exemplo. Porém, aqui, por si só, nenhum produto físico, tangível, foi colocado à disposição da sociedade.

- Desenvolvimento Experimental: o desenvolvimento de máquinas elétricas mais eficientes, adaptadas às características do dito material magnético. Neste caso, um produto foi colocado à disposição da sociedade.

## 1. Importância da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para as empresas

É senso comum que uma empresa que queira se manter no mercado e obter sucesso deve possuir algum diferencial competitivo em relação a seus concorrentes. Num mercado globalizado, deve-se ter em mente que a concorrência está em todos os lugares, independentemente do local onde os produtos são fabricados. Além disso, as tecnologias digitais e a facilidade de comunicação propiciam a prestação de serviços a partir de qualquer lugar do planeta, não sendo mais obrigatória, em muitos casos, a presença física na execução da atividade. Assim, para se manterem competitivas, as empresas precisam inovar, ou seja, devem ter bem clara a necessidade de aperfeiçoar constantemente e com rapidez seus produtos, processos e serviços, incorporando-lhes novas funções ou reduzindo-lhes o custo ou desenvolver novos produtos e processos que gerem diferenciais competitivos, criar serviços e, mesmo, modelos de negócio de modo a expandir a atuação da empresa a partir das sinergias existentes e gerar receitas antes não imaginadas.

De modo geral, as atividades citadas fazem parte do planejamento estratégico tecnológico de empresas que possuem estratégias de inovação *ofensiva*, visando ser referência ou líder de mercado, ou *defensiva*, reagindo à concorrência e objetivando manter sua posição no mercado. Essas duas estratégias de inovação apoiam-se fortemente em atividades de P&D para criar novos produtos (estratégia ofensiva) ou reagir rapidamente ao sucesso da concorrência (estratégia defensiva). Para essas empresas, é fundamental uma forte estrutura interna de P&D, somada às iniciativas complementares e específicas de inovação aberta. No primeiro tipo de estratégia de inovação, devido à necessidade de ser pioneira e protagonista no mercado e, no segundo, para ter capacidade de acompanhar à altura as inovações tecnológicas do líder, sem incorrer no risco de possivelmente infringir direitos de propriedade intelectual.

Nos casos mais comuns à maioria das empresas, a necessidade de investimento em P&D é amplamente justificada quando a empresa tem foco na inovação tecnológica, aquela cujos produtos, processos e serviços exigem elevado conhecimento técnico-científico. Nesses casos, a inovação é um processo organizado, metódico, que depende muito mais de estrutura laboratorial e pessoal técnico qualificado do que de criatividade. Parafraseando Einstein, “esse tipo de inovação é 99% de transpiração e 1% de inspiração”. Fica evidente que esse tipo de inovação se apoia fortemente em todo o conhecimento pré-existente na empresa, tanto as inovações incrementais e radicais quanto as disruptivas. Entretanto, nem sempre apenas bons e modernos laboratórios e pessoal qualificado produzirão bons resultados. Para obter sucesso nas atividades de inovação tecnológica, as empresas devem

considerar também outras dimensões como fundamentais. Este tema será tratado mais adiante neste capítulo.

Uma questão importante que surge aqui é em relação aos valores investidos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I). Que percentual da receita líquida de uma empresa seria o ideal? Ou, pelo menos, o adequado? Para podermos comparar, de acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2022), o Brasil investiu em 2020, o que segue:

- a) Dispêndio nacional em Ciência e Tecnologia: 1,34% do PIB.<sup>1</sup>
  - Dispêndios públicos: 0,78%.
  - Dispêndios empresariais: 0,57%.
- b) Dispêndio nacional em Pesquisa & Desenvolvimento: 1,14% do PIB.
  - Dispêndios públicos: 0,62%
  - Dispêndios empresariais: 0,53%

Por sua vez, os países tecnologicamente mais avançados investem em torno de 3,5% de seu PIB em P&D, conforme pode ser visto ao se analisar as informações da OCDE para o ano de 2021.

De acordo com os dados do dispêndio em P&D como percentual do PIB da OCDE, os países que aparecem nas três primeiras posições do Índice Global de Inovação 2022 (WIPO, 2022) apresentaram os percentuais de dispêndios em P&D em relação ao Produto Interno Bruto em 2021 conforme tabela 7.1 a seguir. Para efeito de comparação, os dados para o Brasil, relativos a 2020, também estão na última linha tabela.

**Tabela 7.1. Comparativo Índice Global de Inovação 2023  
versus Dispêndio em P&D como percentual do PIB**

<b>Posição no Índice Global de Inovação 2023</b>	<b>País</b>	<b>Dispêndio em P&amp;D como percentual do PIB</b>
1	Suíça	3,34%
2	Estados Unidos	3,46%
3	Suécia	3,40%
54	Brasil	1,14%

Observa-se que Suíça, Estados Unidos e Suécia, relativamente ao PIB, investem cerca de três vezes o que o Brasil investe. É uma diferença muito grande, ainda mais se considerando os desafios estruturais que existem no país e a necessidade de se avançar mais rapidamente para recuperar o tempo perdido.

Se tomarmos esses indicadores como bons valores médios também para as empresas, pode-se concluir que para uma empresa ser competitiva

<sup>1</sup> Arredondamento dos números tal qual aparece no site do MCTI.

globalmente, deveria investir em torno de 3 a 3,5% da sua receita líquida em atividades de P&D+I. Obviamente, esses valores divergem para cada empresa e devem ser particularizados em função do nível tecnológico da empresa, da estratégia de inovação, do mercado de atuação, dos objetivos traçados no planejamento estratégico tecnológico, da cultura de inovação da empresa, da competência na conversão dos investimentos em inovação, do nível de inserção internacional e da competência tecnológica dos concorrentes, entre outros aspectos.

## 2. A inovação como um processo contínuo e suas relações com as estratégias competitivas

Os resultados da inovação, de modo geral, e mais especificamente os da inovação tecnológica, não aparecem de imediato a partir do momento em que se realizam os investimentos. É necessária maturidade do processo de inovação, capacitação constante dos profissionais da empresa e tempo para que o processo de inovação em suas diversas etapas se estabeleça. Assim, a palavra-chave para o sucesso de uma empresa inovadora é “continuidade”. Via de regra, boa parte das inovações das empresas pode ser considerada como inovação incremental, ou seja, aperfeiçoamentos periódicos e sistemáticos dos produtos, processos e serviços. Isso, por si só, já denota necessidade de a empresa ter uma cultura voltada à inovação e que seja resiliente nas dificuldades temporárias, pois, a bem da verdade, é justamente nesses momentos que a empresa mais vai necessitar de inovação.

Mesmo as inovações radicais e disruptivas somente são possíveis após a consolidação de programas voltados inicialmente às inovações incrementais. A partir da maturidade de tais programas é que a empresa pode se aventurar a níveis mais elevados de inovação. A explicação está no fato de que inovação se faz com pessoas capacitadas, metodologia e estrutura laboratorial, o que demanda tempo e investimento. O entendimento da importância dessas três dimensões (entre outras) tem que estar na base da cultura de inovação da empresa.

Entretanto, não é somente o montante de investimentos realizados que garante o sucesso da inovação. Inovar exige coragem para assumir riscos, eventualmente perder algum dinheiro e vencer os inúmeros desafios. Dentre esses desafios, alguns merecem ser citados:

- a) *Atrair e reter talentos.* Como já foi dito, inovação se faz com pessoas com conhecimento técnico-científico e perfil específico para atividade. Assim, saber atrair e reter esses profissionais é um desafio que não pode ser negligenciado.
- b) *Investir em estrutura física.* Inovação não se faz ao acaso, não é fruto apenas da criatividade. Ela exige estrutura física adequada, como laboratórios para testes, equipamentos e *softwares* para simulação numérica e tratamento de dados, estrutura para realização de protótipos e experimentos diversos e espaços para compartilhar conhecimento.

- c) *Equipes focadas em P&D+I.* Um cuidado que se deve ter com as equipes de pesquisa, desenvolvimento e inovação é não exigir que elas sejam responsáveis por resolver problemas técnicos do dia a dia da empresa, como aqueles ligados ao controle de qualidade, assistência técnica, resolução de problemas das áreas de engenharia, das fábricas e das áreas comerciais. Obviamente, a interação entre todas essas áreas é fundamental, mas se o devido cuidado não for tomado, as demandas técnicas diárias, quase sempre urgentes, acabarão por consumir todo o tempo das equipes de P&D+I, que devem olhar muito mais para o futuro do que para o presente, sob risco de fracassarem em suas atribuições.
- d) *Assumir riscos, incertezas e erros.* Quem disse que inovar é seguro? É ingenuidade pensar que não acontecem erros no processo de inovação. Embora não desejados, acontecem e, nesse caso, o melhor a fazer é aprender com eles, o mais rapidamente possível. O maior erro é insistir no erro. Por isso, devem ser analisados para que não sejam mais cometidos. Muitas vezes, os erros despertam ideias novas e mais promissoras. Assim, não se deve tratar o erro como algo absolutamente negativo. No entanto, em um programa de inovação consolidado e permanente, os acertos têm de superar os erros, de modo a que o resultado líquido seja positivo e, assim, o programa se sustente.
- e) *Investir em capacitação.* Equipes de pesquisa, desenvolvimento e inovação precisam de constante atualização tecnológica, além de suas próprias competências específicas, senão correm o risco de ficarem obsoletas rapidamente. É importante que os gestores de P&D+I compreendam a necessidade de investir constantemente na capacitação de suas equipes.

Há outros desafios, certamente, mas se esses puderem ser compreendidos e aceitos pelos gestores da empresa, a chance de ela se tornar realmente inovadora é bastante grande. Afinal, todo o processo de inovação, em todas as suas etapas, necessita do patrocínio da alta direção da empresa. Em outras palavras, a inovação precisa fazer parte da cultura organizacional, e a responsabilidade por mantê-la é da alta direção. Se esta não acreditar que a inovação, de fato, pode trazer resultados positivos para a empresa, todo o resto ficará inviabilizado, pois pessoas, recursos e tempo não serão efetivamente mobilizados.

Por outro lado, nos últimos quarenta anos, o modelo das Cinco Forças, concebido por Michael Porter (ameaça de produtos substitutos; ameaça de entrada de novos concorrentes; poder de negociação dos clientes; poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os concorrentes) tem sido empregado no mundo empresarial para o entendimento do ambiente competitivo. Porém, nas últimas duas décadas, ele por si só não consegue fornecer respostas para tudo que acontece nos mercados.

Mudanças de caráter mais amplo nas esferas ambiental, social, política, econômica e tecnológica e suas interações acabam tendo um peso muito expressivo na transformação dos ambientes competitivos.

Como resultado, mercados se transformam com rapidez, sendo que as vantagens competitivas construídas ao longo do tempo se esvaem de forma acelerada. A obrigação por se desenvolver novas vantagens é constante, assim como a perenização de um processo contínuo pela inovação.

O tempo médio de vida das maiores empresas listadas em bolsa de valores revela um decréscimo significativo e contínuo ao longo das décadas. Mesmo o grande porte e as fortalezas associadas não são suficientes para garantir a longevidade.

A interação entre forças mais diretas (Cinco Forças de Porter) e as forças abrangentes mencionadas criam ambientes competitivos mais complexos – e, consequentemente, estratégias multifacetadas – do que a simples competição por custo, diferenciação e nichos.

As estratégias competitivas mais eficazes hoje têm em seu bojo uma busca sistemática pela inovação, sendo que ela permeia as dimensões de produto, processo e serviço, englobando também o modelo de negócio, relacionamento com o cliente, imagem, canais de distribuição, gestão dos ativos gerados pela propriedade intelectual dentre outros tópicos.

### ***P&D na estratégia de inovação das empresas***

As atividades de pesquisa e desenvolvimento devem estar alinhadas com a cultura organizacional da empresa e sua estratégia de inovação. De acordo com Michael Douglas Camilo (2023), Coordenador Estadual de Inovação no Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-PR), dentre as diversas estratégias de inovação destacam-se:

- *Inovação ofensiva*, em que a empresa busca criar novos produtos e serviços para conquistar novos clientes e mercados. Essa estratégia é indicada para empresas que desejam liderar o mercado e se tornar referência em inovação.
- *Inovação defensiva*, quando a empresa busca defender a sua posição no mercado, geralmente em resposta a uma ameaça ou mudança no ambiente competitivo. Nesse caso, a empresa pode investir em melhorias de processos ou produtos já existentes, de forma a mantê-los atualizados e competitivos.
- *Inovação imitadora*, quando a empresa busca copiar uma inovação já existente no mercado. Essa estratégia pode ser uma forma de aproveitar a oportunidade de mercado criada por uma inovação bem-sucedida, mas sem o risco e o investimento de desenvolver algo totalmente novo.
- *Inovação dependente*, quando a empresa busca inovar em parceria com outras empresas, instituições ou mesmo o Governo. Essa estratégia pode ser uma forma de compartilhar riscos e custos com outras entidades, além de permitir o acesso a recursos e conhecimentos que a empresa não possui.
- *Inovação tradicional*, quando a empresa busca inovar a partir de seus próprios recursos e conhecimentos, sem depender de parcerias ou aquisições externas. Essa estratégia pode ser uma forma de manter a independência e o controle sobre o processo de inovação, mas pode também limitar o acesso a novas ideias e conhecimentos.

- *Inovação oportunista*, quando a empresa busca aproveitar oportunidades de mercado ou tecnológicas que surgem de forma inesperada, sem um planejamento prévio. Essa estratégia pode ser uma forma de aproveitar uma chance única de inovação, mas pode também levar a decisões impulsivas e mal planejadas.

Depreende-se dessas definições que, embora todas as estratégias de inovação necessitem de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, as estratégias *ofensiva* e *defensiva* são as mais demandantes. As empresas centradas na estratégia ofensiva, para saírem na frente e serem líderes de mercado, necessitam de robusta estrutura de P&D, principalmente com laboratórios e pesquisadores. Para essas empresas, as inovações radicais e disruptivas são predominantes e a contratação de cientistas e investimentos em pesquisa básica são usuais, bem como parcerias com universidades, institutos de P&D e startups. Por sua vez, as empresas que adotam a estratégia defensiva também realizam grandes investimentos em P&D (embora em proporção menor quando comparadas às de estratégia ofensiva), pois precisam estar preparadas para responder rapidamente à evolução da tecnologia e às mudanças repentinas de mercado. Estas empresas investem principalmente em inovações incrementais e radicais e também fazem parcerias com universidades, institutos de P&D e startups.

Além disso, a P&D é um importante elemento dentro das estratégias de inovação dentro de qualquer organização, pois possibilita a criação de soluções técnicas diferenciadas e relacionadas com vantagens competitivas mais duradouras. Grandes esforços são necessários, assim como a resiliência da organização e o entendimento que os esforços visam a resultados de médio e longo prazo, porém os retornos potenciais são mais elevados e permitem a manutenção ou criação de novas *core competences*.

Um dos principais paradigmas enfrentado pela P&D é que as tecnologias disruptivas envolvem uma multiplicidade de áreas de conhecimento. Sendo assim, o conhecimento necessário não será encontrado em apenas uma organização. É imprescindível que a empresa desenvolva as tecnologias em colaboração com diversos atores dos ecossistemas de inovação. Outro paradigma é a necessidade que a P&D seja rápida, a fim de aproveitar as oportunidades que surgem com a transformação contínua dos mercados.

Essas novas condições forçam as organizações empresariais a repensar seus modelos de pesquisa. Estruturas organizacionais mais ágeis, governança, compartilhamento da propriedade intelectual com os parceiros tecnológicos, *royalties*, como solucionar a questão do domínio do negócio uma vez que uma boa parte das competências não estará dentro da empresa etc.

Nas estratégias de inovação, a P&D precisa operar no *timeframe* adequado (médio e longo prazo).

Com a aceleração dos avanços tecnológicos, a gestão da inovação precisa reavaliar com frequência a relevância do portfólio de pesquisas e, integrada com os

outros mecanismos de promoção da inovação, tomar a melhor decisão de *make or buy* tecnológico.

### ***A inovação tecnológica como resultado da P&D***

A partir do que foi abordado até aqui, conclui-se que as atividades de P&D, quer sejam desenvolvidas na empresa, quer sejam em parceria com universidades, institutos de P&D e startups, produzem o conhecimento necessário que vai gerar, por sua vez, a inovação tecnológica. Aqui, é importante que caracterizemos bem o que é inovação tecnológica. Segundo a Lei do Bem, é “a *concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características* ao produto ou processo que impliquem *melhorias incrementais* e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando *maior competitividade no mercado*” Lei n. 11.196 – Lei do Bem, Decreto 5.798 de 7/6/2006 (mais detalhes no capítulo 2).

A definição de inovação da Lei do Bem é particularmente interessante para as empresas que realizam Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (P&D+I) e que podem se aplicar aos incentivos fiscais de acordo com a Lei. Assim, podem se beneficiar apenas empresas que comprovadamente possuem projetos de P&D e equipes específicas para essas atividades. Depreende-se, portanto, que a inovação tecnológica incentivada é aquela que surge como resultado das atividades de P&D. De fato, isso é verdadeiro para as empresas que possuem uma estratégia de inovação bem estabelecida. Da pesquisa (na maior parte das vezes, pesquisa aplicada) e do desenvolvimento experimental surge o conhecimento técnico necessário para viabilizar os projetos de inovação, que se concretizam em novos ou melhorados produtos e processos, tornando a empresa mais competitiva.

## **3. Modelos de inovação**

### ***Inovação fechada: o que deve ser desenvolvido internamente***

Em 2003, quando Henry Chesbrough lançou seu livro *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, antes de apresentar o conceito de inovação aberta ele dedicou um capítulo exclusivo para explicar o que considera o “paradigma da inovação fechada”. Neste contexto, ele utilizou o caso da gigante Xerox, que, àquela época, era a companhia líder em copiadoras. Ainda naquele contexto, ele trata do Xerox’s Palo Alto Research Center (PARC), criado em 1970, cujo maior objetivo era criar novos mercados para a empresa por meio da inovação – neste caso, fechada. Ressalta-se que entre 1970 e 2000, a Xerox era uma potência tecnológica. Estudando em detalhes os projetos desenvolvidos no PARC e entrevistando centenas de ex-gerentes, ele faz diversas análises sobre o que tinha dado certo e errado no modelo, concluindo que a forma como a Xerox o gerenciava não era a mais adequada, do ponto de vista da gestão da inovação. Ou seja, as novas descobertas inovadoras, a transformação delas em produtos, a fabricação, a distribuição, as finanças e os serviços associados eram realizados entre “quatro paredes”,

o que não estava mais funcionando adequadamente. Em suma, o que ele enxergou antes de outros era que silos empresariais, que haviam sido uma vantagem competitiva no passado, não se sustentariam mais. Lembrando que não somente a Xerox trabalhava dessa forma até então. IBM, Bell, Ford, Siemens, GE e outras gigantes eram bem fechadas do ponto de vista da inovação. No Brasil, um exemplo é a Eletrobras que possuía seu próprio centro de pesquisas (CEPEL), trabalhando apenas para a própria Eletrobras e para o Ministério de Minas e Energia. Em todos esses exemplos, a inovação fechada imperou até o aparecimento da Internet nos anos 1990, que facilitou a troca de informações e conhecimentos e criou maiores exigências por parte dos clientes.

Ainda hoje, algumas empresas utilizam a inovação fechada com medo de perder mercado por divulgar seus dados (segredos de indústria) a outros parceiros ou porque sua estratégia não depende de parcerias externas e elas conseguem produzir tudo sozinhas. Muitas vezes, a estratégia de inovação da empresa define o que será feito de forma “fechada” e o que será feito de forma “aberta”.

### ***Inovação aberta: o que pode ser realizado com parceiros externos***

Ainda em seu livro, Chesbrough, cunhou o conceito de inovação aberta (*Open Innovation*): “a inovação aberta é a mais distribuída, a mais participativa e a mais descentralizada abordagem para a inovação” (Chesbrough, 2003) – o que pode ser um excelente modelo na busca por soluções mais rápidas e impactantes para o fortalecimento de negócios adjacentes ao *core business*.

Sob o aspecto do negócio, torna-se importante que se tenha de maneira clara qual será o modelo de parceria subsequente em caso de sucesso. Do ponto de vista da empresa que está abrindo o desafio para terceiros, algumas das preocupações versam sobre o controle e domínio do negócio, sigilo, escalonamento do negócio, *sustaining* em campo e evolução da solução ao longo do tempo.

### ***Qual modelo de inovação usar?***

Além dos conceitos de inovação aberta e inovação fechada, muitas empresas podem utilizar um modelo híbrido usando partes de ambos os modelos. A decisão de qual modelo de inovação (fechada, aberta ou híbrida) depende da cultura e estratégia de inovação da empresa e da sua estrutura de P&D.

De modo geral, as empresas inovadoras têm uma forte capacidade para inovação fechada, mas também necessitam de competências externas diferentes ou complementares às suas, fazendo com que o modelo híbrido seja o mais utilizado. Empresas cuja estratégia de inovação dominante é a *dependente*, certamente estão mais conectadas a parceiros externos, como universidades, centros de P&D e startups. Por outro lado, empresas com estratégias de inovação *ofensiva* e *defensiva* se apoiam mais em um modelo de inovação híbrido, segundo o qual as múltiplas competências internas podem ser complementadas com o pioneirismo do parceiro em algumas áreas e, assim, conseguem sair na frente (estratégia *ofensiva*) ou responder rapidamente às mudanças de mercado (estratégia *defensiva*).

Quanto aos temas que, em si, podem ser objetos de parcerias, de modo geral, as atividades de P&D que necessitam de investigação científica, ou seja, aquilo que visa à busca do conhecimento e que, portanto, demanda maior tempo para sua consecução, podem e devem ser consideradas como candidatas à realização por parceiros externos.

Por outro lado, a estrutura para simulação, experimentação e realização de protótipos está mais consolidada na própria empresa. Assim, as atividades de desenvolvimento experimental e de inovação são as candidatas potenciais para inovação fechada, como as inovações incrementais (horizonte H1) ou mesmo radicais (horizonte H2).

Quanto à natureza das atividades de P&D, aquilo que diz respeito a produtos, processos e serviços do *core business* da empresa, onde a competência interna é forte, deve ser desenvolvido pela equipe de P&D+I da empresa. No entanto, se ela pretende avançar em inovações disruptivas ou de horizonte H3, cujas competências internas são pequenas ou inexistentes, a melhor estratégia é fazer parcerias externas para dar velocidade à curva de aprendizado da empresa e à entrega de resultados. Neste caso, mais importante do que ser feito “por” parceiros externos é fazer “com” eles.

Por sua vez, para o caso específico das startups, há que se considerar duas possibilidades: startup como empresa de base tecnológica e startup baseada em *software*. As startups de base tecnológica geralmente oferecem um conhecimento ainda não disponível na empresa. Essas são fortes candidatas a projetos cooperativos. Por outro lado, as startups cujo objetivo é desenvolver uma solução baseada em *software* altamente escalável ficam dependentes da estratégia da empresa quanto à inovação aberta. Explicando melhor: muitas vezes a empresa necessita apenas que um problema seja resolvido e quer ser proprietária da solução encontrada, justamente para que não seja acessada pelos concorrentes. Isto é contrário à intenção da startup, que deseja escalar a solução. Neste caso, raramente se viabilizam tais parcerias. Por outro lado, se a estratégia da empresa é investir na solução e na própria startup, criando um novo negócio e escalando-o, as chances de parceria são muito elevadas.

A busca sistemática pela inovação é um imperativo para a construção de vantagens competitivas.

Diversos mecanismos estão à disposição das corporações, como P&D, fusões e aquisições, *joint ventures*, *corporate venture capital* e até opções mais recentes, como programas de incubação de ideais, aceleração de startups, cocriação.

É importante que haja compreensão de como tais mecanismos podem contribuir para a estratégia competitiva. Eles também precisam ser trabalhados dentro de uma visão integrada e harmônica.

A P&D está muito relacionada ao fortalecimento das *core competences* atuais e geração de novas competências, principalmente em um contexto que não existe disponibilidade de aquisição no mercado.

Outro ponto relevante é que as inovações tecnológicas mais disruptivas acabam exigindo um grande esforço de imersão nas fronteiras do conhecimento das diversas disciplinas. O *timing* e os riscos tendem a ser maiores, porém são esperados retornos maiores e vantagens competitivas mais duradouras.

Quando a competência tecnológica está disponível no mercado, mas é escassa, somada a uma importante oportunidade de negócio, a entrada rápida torna-se um movimento estratégico relevante. A fusão e aquisição ou a formação de *joint ventures* podem ser mecanismos mais alinhados a este cenário.

Desde a segunda metade da década passada, a ascensão de organizações ágeis denominadas startups tem despertado interesse das corporações. A capacidade de construir propostas de valor, trabalhar o conhecimento disponível e transformá-lo em soluções, testar e modificar até encontrar a solução adequada e escalável, conferem importantes capacidades às startups em um panorama competitivo de acelerada transformação.

Empresas têm mimetizado mecanismos de mercado como os programas de aceleração de startups e fundos de investimento de capital de risco, com o intuito de testar novas soluções vindas de fora da organização e que reforcem seu *core business* e/ou expanda os negócios para mercados adjacentes. Tais mecanismos adquirem uma participação societária ou possibilidade futura de participação no capital social das startups.

Programas de aceleração e fundos de capital de risco são utilizados como um passo antes da aquisição das startups ou formação de *joint ventures*.

Novos mecanismos estão surgindo para promover as inovações, desde o fomento de ideias (*hackathons*) até a sua implementação no mercado, institutos de pesquisa que empregam startups, geração de ideias e migração para um modelo de *venture builder*, *corporate venture capital as a service* etc. O objetivo é gerar inovações empregando novas formas de captura de valor.

## 4. Diferentes estratégias de inovação frente ao mundo contemporâneo

Nos últimos trinta anos, o cenário da inovação passou por grandes transformações, marcadas por uma mudança fundamental no paradigma. Anteriormente dominada por conglomerados gigantes, como Philips, Siemens e GE, que mantinham processos de inovação verticalizados, a era contemporânea presencia a ascensão da inovação aberta, transformando a maneira como as empresas abordam a criação e a implementação de novas ideias.

O advento da Internet foi um divisor de águas, oferecendo a oportunidade de criar redes de colaboração que aceleram o processo inovador, tornando-o mais eficiente e econômico. Antigas práticas de inovação, muitas vezes isoladas dentro das paredes das organizações (inovação fechada), deram lugar a parcerias e colaborações que transcendem fronteiras empresariais (inovação aberta).

## ***A relação entre inovação e consumidor***

No século XX, o processo de criação de novos produtos e serviços seguia uma abordagem de cima para baixo: uma era industrial em que a inovação era prerrogativa de engenheiros e o papel do marketing era criar mercado para as ideias concebidas nos “porões” das empresas. O consumidor, muitas vezes, era relegado a um papel passivo, sem voz significativa no processo.

Várias razões explicam o distanciamento dos processos de inovação do consumidor. A alta demanda em relação à oferta, a falta de opções no mercado e a dificuldade em entender as necessidades dos consumidores contribuíram para um modelo de inovação centrado no produto. Além disso, as tentativas iniciais do marketing em trazer o consumidor para a equação eram limitadas pela demora e pelos altos custos das pesquisas.

Contudo, o cenário começou a mudar drasticamente a partir da década de 1990, com o surgimento e a ascensão da Internet, que conectou computadores e, depois, pessoas. A era dos blogs, chats e, finalmente, das redes sociais proporcionou aos consumidores uma voz ativa no processo de criação. A partir desse ponto, a inovação começou a migrar do modelo *product-led* para *consumer-led*.

O marco dessa transição pode ser associado ao conceito de *perpetual beta*, introduzido pelo Google nos anos 2000. Enquanto empresas como a Microsoft lançaram atualizações anuais de produtos, o Google optou por lançar produtos semiacabados, em versões declaradamente “beta”, ou seja, ainda em um estágio de desenvolvimento, mas considerada aceitável para lançamento, mesmo que com bugs e problemas a serem reparados. Essa abordagem foi motivada por questões de publicidade e marketing, pois assim seria possível coletar informações, preferências e padrões de uso dos usuários e o Google estaria em uma constante evolução.

Essa mudança estabeleceu um fluxo de dados contínuo entre consumidor e produtor. A conectividade digital não apenas encurtou o ciclo de inovação, mas também transformou a natureza da relação entre empresas e consumidores. A inovação, que antes era um processo isolado e hierárquico, tornou-se uma colaboração dinâmica e interativa.

## ***A virada para a inovação aberta***

No passado, o modelo de inovação vertical enfrentava outros desafios substanciais, além da relação com o consumidor. Empresas como a Philips, ao investirem em laboratórios internos para desenvolverem tecnologias proprietárias, muitas vezes falhavam ao não interagir adequadamente com uma rede de fornecedores e distribuidores. Casos notáveis da empresa incluem tentativas frustradas de introduzir no mercado fitas cassetes de alta densidade, que rapidamente perderam lugar para tecnologias mais inovadoras, como o CD e o DVD.

A virada para a inovação aberta começou a se consolidar quando empresas perceberam que a cooperação, tanto em termos de tecnologia quanto de acesso ao mercado, era crucial. A mudança de inovação fechada para aberta pode ser

exemplificada pelo caso da P&G, uma empresa que valia 40 bilhões de dólares e que, ao enfrentar um desafio de crescimento, adotou uma mentalidade de inovação aberta. Ao colaborar com uma equipe de design da Universidade de Toronto, a P&G começou a articular parcerias para crescer de maneira mais rápida, com menores riscos e custos.

O segundo momento de inovação aberta testemunhou a colaboração entre grandes corporações e empresas menores, especializadas em conhecimentos específicos. Gigantes como Google e Microsoft inovaram adquirindo startups e permitindo que essas entidades menores, frequentemente mais ágeis, desenvolvessem tecnologias pioneiras. A Microsoft, por exemplo, adquiriu o GitHub e o OpenAI, ampliando sua oferta de produtos e se mantendo à frente na competição.

O terceiro momento de inovação aberta destaca a importância das parcerias entre empresas mais maduras e empresas mais jovens, através de *Corporate Venture Capital* (CVC) e *Corporate Venture Building* (CVB). Essa abordagem envolve investimentos de empresas mais maduras em startups, compartilhando custos e riscos na resolução de problemas específicos. É uma estratégia que tem ganhado destaque no Brasil, onde grupos de investimento-anjo têm emergido, proporcionando um ambiente propício ao crescimento de startups.

Atualmente, a inovação não é mais uma competição entre empresas individuais, mas sim entre ecossistemas. As empresas mais conectadas, como Google e Microsoft, superaram antigos gigantes, pois operam dentro de ecossistemas mais ágeis e flexíveis. A competição não é mais pelo mercado, mas pela capacidade inovadora desses ecossistemas.

Nesse contexto, instituições como o Centro de Estudos Superiores Avançado do Recife (Cesar) desempenham um papel crucial como hubs de inovação aberta. Esses Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) conectam empresas, mesmo aquelas que não são do porte de gigantes globais, em uma rede que promove a colaboração, a troca de conhecimento e o avanço conjunto. O modelo de inovação aberta está, assim, moldando não apenas o futuro das empresas, mas também o panorama da inovação em todo o mundo.

## 5. Casos de sucesso

### a) WEG

#### Breve histórico

A WEG nasceu em 1961 em Jaraguá do Sul – SC com capital inicial equivalente a três automóveis populares (Fusca) da época, voltada à fabricação de motores elétricos, e seu nome vem das iniciais dos três fundadores: Werner Ricardo Voigt, Eggon João da Silva e Geraldo Werninghaus. Devido à falta de mão de obra qualificada, uma vez que a atividade econômica predominante em toda a região era a agricultura, em 1968 foi criado o Centro de Treinamento WEG para dar formação

técnica industrial a adolescentes. O desejo de crescer e a compreensão dos fundadores de que isso somente seria possível por meio da tecnologia (não se falava ainda em inovação na época) fez com que, em 1980, fosse criado o Centro Tecnológico da WEG, a partir do amadurecimento do departamento de Tecnologia (criado em 1978) e seu Programa de Desenvolvimento Tecnológico (PDT) – um programa anual bem estruturado que reunia todos os projetos de P&D da empresa. Nessa época, a estratégia de inovação da WEG era apoiada em algum desenvolvimento próprio, nas atividades de *benchmarking*, na aquisição de tecnologias de produto e processo e nas consultorias externas em máquinas elétricas. As principais atividades técnicas eram a documentação das diversas tecnologias em uso na empresa e a elaboração de normas técnicas próprias. Objetivava-se internalizar e disseminar o conhecimento e organizar todos os processos internos da empresa. Esse modelo evoluiu para uma estratégia de inovação *fast follower*, seguida por uma tática ofensiva, que permanece até os dias atuais.

Ao longo de sua história, a WEG passou por quatro fases bem definidas, que podem ser resumidas da seguinte forma:

- 1961 a 1978: desenvolvimento e produção – foco na organização dos processos produtivos.
- 1979 a 1988: expansão e diversificação – criação de distintas unidades de negócio.
- 1989 a 1999: internacionalização – início de operação das unidades comerciais no exterior.
- A partir de 2000: globalização – início de operação das unidades produtoras no exterior.

Em 1997, anteendo a necessidade de se aproximar mais das universidades, mas ainda sem utilizar o termo “inovação aberta”, foi criado o Comitê Científico & Tecnológico, formado por profissionais experientes das áreas de P&D da WEG e por professores de renomadas universidades brasileiras e estrangeiras. Uma vez por ano, o comitê se reunia por dois dias para discutir as mais recentes pesquisas em âmbito mundial na área de máquinas elétricas e acionamentos. Em cada reunião anual, novos professores podiam ser convidados, em função dos temas escolhidos para debate naquele ano.

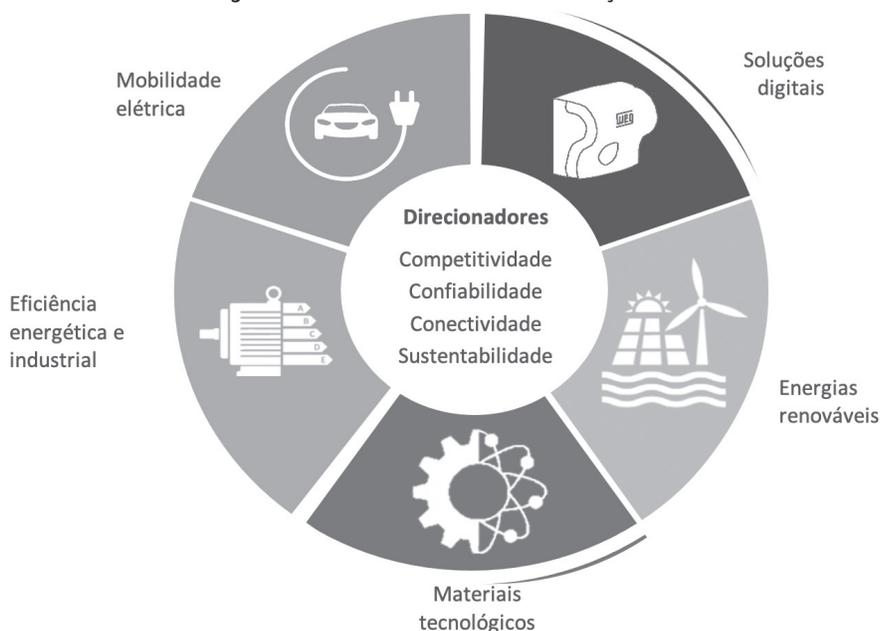
Importante perceber a mudança de *mindset* para a inovação ao se analisar ao longo do tempo os diversos lemas da empresa. Nas décadas de 1980 e 1990, o lema da WEG era: “WEG, o domínio da tecnologia”, quando o que mais importava era saber fazer. Nos anos 2000, o lema mudou para “transformando energia em soluções”, com foco no desenvolvimento de produtos e no atendimento ao cliente. A WEG cresceu, desenvolveu-se e chegou aos dias atuais como uma das empresas mais inovadoras do Brasil, focando em inovação e na necessidade de implementar ações voltadas à sustentabilidade. Assim, os novos lemas agora são “Um amanhã

mais inovador é o que nos move hoje” e “Um amanhã mais sustentável é o que nos move hoje”.

### Organização para a inovação

Ao longo do tempo, estratégia e focos de inovação da WEG foram se alterando em função do crescimento da empresa, da própria evolução tecnológica e das novas exigências do mercado. Hoje, a WEG tem como foco de inovação as áreas de mobilidade elétrica, eficiência energética e industrial, materiais tecnológicos, energias renováveis e soluções digitais. Os principais direcionadores da inovação são o aumento de competitividade (redução de custos) e de confiabilidade (aumento da qualidade), conectividade (produtos conectados à Internet e que, portanto, podem ter seu desempenho monitorado) e sustentabilidade (produtos e processos mais eficientes e com menores emissões de CO<sub>2</sub>). A Figura 7.1 a seguir ilustra os focos e os direcionadores de inovação da WEG.

Figura 7.1. Focos e direcionadores de inovação na WEG



Para atender à estratégia de inovação e desenvolver eficazmente produtos, processos e serviços conforme os focos e direcionadores de inovação mencionados anteriormente, a WEG acredita que a inovação contempla nove dimensões, de acordo com a Figura 7.2 a seguir.

Figura 7.2. Dimensões da Inovação



(Adaptado da cartilha *Gestão da Inovação Sebrae - CNI*, 2010)

Na prática, as inovações na WEG estão organizadas em dois grandes programas, a saber:

- PDT – Programa de Desenvolvimento Tecnológico.** Trata-se de um programa de base anual criado em 1978 (portanto, bastante consolidado) no qual estão organizados e planejados todos os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação de cada uma das unidades de negócio do grupo WEG que, devido à sua natureza, podem ser planejados com antecedência. As propostas de projetos são analisadas inicialmente nas respectivas áreas em que foram geradas e depois encaminhadas à coordenação central do programa que as submete à apreciação da diretoria. Geralmente, esses projetos são inseridos no sistema do PDT no começo de cada ano e mensalmente é realizado um acompanhamento formal da situação de cada projeto.
- WEG Innovation System (WINS).** É um sistema criado em 2021 justamente para dar vez e voz às ideias que surgem espontaneamente em qualquer momento, sem um prévio planejamento. Foi concebido para dar velocidade e visibilidade a diversos projetos de inovação que não recebiam a devida atenção nem tinham um acompanhamento adequado.

Em ambos os casos, cada projeto é previamente avaliado para que seja direcionado para inovação fechada ou aberta. Geralmente, os projetos relacionados ao *core business* da empresa, em que a competência interna é elevada, ou projetos de TRL (*Technology Readiness Level*) mais altos (entre 5 e 8) são candidatos à inovação fechada, enquanto os projetos mais disruptivos, que demandam mais tempo ou que estão em um TRL mais baixo (entre 3 e 6) são candidatos à inovação aberta.

### Inovação aberta

Para que a inovação aberta na WEG seja conduzida de forma organizada e por meio de um método que possa ser replicado em todas as unidades de negócios, criou-se o fluxo de inovação aberta que contempla as seguintes fases:

- Fase 0: *Planejamento e estratégia*. Fase em que é definido o escopo anual do programa.
- Fase 1: *Mapeamento e priorização*. Momento em que as demandas WEG são mapeadas e os desafios, definidos. Excepcionalmente, desafios urgentes podem entrar diretamente na Fase 2.
- Fase 2: *Divulgação e prospecção*. Fase de encontrar potenciais parceiros para os desafios priorizados.
- Fase 3: *Filtro e seleção*. Etapa de seleção dos potenciais parceiros para a fase de imersão.
- Fase 4: *Imersão e conexão*. Nesta etapa são avaliadas e selecionadas as propostas para execução dos pilotos.
- Fase 5: *Provas de conceito* (POCs). É o momento em que os parceiros selecionados realizam as POCs.
- Fase 6: *Divulgação dos resultados*. Divulgação do programa, conexões e projetos realizados.
- Fase 7: *Implantação dos projetos*. Após a aprovação da POC, a responsabilidade sobre a contratação e implantação do projeto é da área demandante.

O programa de inovação aberta da WEG contempla três estratégias quanto à divulgação dos desafios:

- a) *Divulgação aberta para o público em geral*. Esta estratégia é adotada quando se prospecta um tema absolutamente novo e não se conhecem os potenciais parceiros.
- b) *Divulgação direcionada*. Quando se conhece alguns potenciais parceiros previamente mapeados. Esta estratégia acelera o processo de encontrar o parceiro ideal.
- c) *Divulgação restrita*. A divulgação do desafio é realizada por parceiros sem identificação da WEG como demandante. Esta estratégia é necessária no caso de temas sensíveis, em que os detalhes do desafio serão divulgados apenas para os poucos parceiros selecionados.

## ***b) Centro de Estudos Superiores Avançado do Recife (CESAR)***

### **Breve histórico**

O CESAR foi fundado em 1996 no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco e, desde então, vem construindo uma história marcada por inovação, empreendedorismo e apoio a startups. A jornada do Centro envolve todo o ciclo da inovação: começa na formação do empreendedor, passando pelo desenvolvimento do modelo de negócios de empresas nascentes, até chegar à inovação incremental nas empresas estabelecidas.

Dentro desse panorama, a CESAR School, braço educacional da instituição, mergulha na metodologia de resolução de problemas, formando profissionais com mentalidade empreendedora. Outra vertente é o trabalho com *venture capital*, em que a instituição opera como base para o nascimento e crescimento de startups. Enquanto isso, outra parte do CESAR se dedica à inovação incremental, que atualiza e transforma produtos e serviços em peças robustas e competitivas no tabuleiro do mercado.

### **Porto Digital<sup>2</sup>**

O Porto Digital, criado em 2000 e localizado no Recife, é um dos principais parques tecnológicos e ambientes de inovação do Brasil e é um dos representantes da nova economia do Estado de Pernambuco que atua nos eixos de software e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Economia Criativa (EC), com ênfase nos segmentos de games, cine-vídeo, animação, música, fotografia e design. O Porto Digital é um parque urbano instalado no centro histórico do Bairro do Recife e nos bairros de Santo Amaro, Santo Antônio e São José, totalizando uma área de 171 hectares e, atualmente, abriga mais de 350 empresas e instituições dos setores de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Economia Criativa (EC) e Tecnologias Para Cidades, com 17 mil profissionais e empreendedores..

Desde o final de 2014, o parque também opera na cidade de Caruaru, localizada no Agreste do Estado de Pernambuco, com o Armazém da Criatividade; e desde 2015, o Porto Digital também passou a atuar no setor de tecnologias urbanas como área estratégica.

O Porto Digital foi considerado pela Associação Nacional de Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), em 2007, 2011 e 2015, o melhor parque tecnológico do Brasil.

### **CESAR School e educação empreendedora**

A história da CESAR School começou em 2006, com a criação do mestrado profissional em Engenharia de Software. Desde então, a faculdade ampliou sua atuação e hoje conta com mil alunos inscritos em cursos de graduação em Ciência

---

<sup>2</sup> Fonte: <<https://www.portodigital.org/>>. Acesso em maio de 2024.

da Computação, Design e Gestão da Tecnologia da Informação, além de dezenas de mestrandos e doutorandos. O objetivo da CESAR School é capacitar os estudantes com habilidades não apenas técnicas, mas também empreendedoras, tornando-os aptos a enfrentar os desafios da era digital e impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico.

Uma das pedras angulares desse compromisso é a integração de conceitos de empreendedorismo em todos os níveis de ensino. A CESAR School desenvolve, assim, programas educacionais que buscam instigar a mentalidade empreendedora desde os primeiros anos acadêmicos e opera a partir da tríade: empresa, mercado e educação. O foco é solucionar problemas reais por meio de pesquisa aplicada, uma filosofia que permeia todos os níveis educacionais oferecidos.

Assim, o diferencial da faculdade reside na sua metodologia inovadora, conhecida como *Problem-Based Learning* (PBL). É uma abordagem que difere do modelo tradicional de sala de aula e que transforma a inovação em uma prática diária na CESAR School. Os professores são incentivados a adotar metodologias de ensino centradas no aluno, promovendo a resolução criativa de problemas e o pensamento crítico. O ambiente de aprendizado é projetado para refletir a dinâmica do mercado, em que a inovação é constante.

Além disso, a CESAR School tem estabelecido parcerias estratégicas com empresas e startups, proporcionando aos alunos a oportunidade de aplicar seus conhecimentos em projetos do mundo real. Ao longo da graduação, desde o primeiro período, os estudantes trabalham em equipes multidisciplinares para resolver problemas de empresas do ecossistema do Porto Digital. Essa imersão contínua e progressiva permite que estudantes aprofundem a compreensão das questões enfrentadas pelo mercado e desenvolvam soluções reais e factíveis. A CESAR School estimula ainda mais a conexão com o Porto Digital por meio de maratonas de inovação e *hackatons*.

A metodologia PBL também é estendida ao mestrado, que tem um caráter profissional e foca na transformação de ideias em projetos tangíveis. Disciplinas práticas, como os estúdios, trazem desafios reais propostos por empresas externas e organizações não governamentais. Assim, ao longo dos anos, mais de 400 mestres já foram formados em Engenharia de Software e Design, muitos com pesquisas em temas de impacto social. O formato dos cursos possibilita trabalhos com potencial de transformador.

Dessa forma, cria-se um contexto propício para o aluno se desenvolver como profissional e como cidadão – o objetivo é formar empreendedores e líderes preparados para enfrentar os desafios do mercado. O impacto dessa abordagem e a boa aceitação do perfil do estudante da CESAR School é evidenciada pela alta taxa de empregabilidade dos formandos. Muitos alunos conseguem estágios nos primeiros períodos e são absorvidos pelo Porto Digital, consolidando sua presença no cenário da inovação.

### Inovação aberta e *venture capital*

Historicamente, um dos objetivos do CESAR era aproximar academia e mercado e, nesse movimento, conectou-se ao Porto Digital, em Recife. O Centro foi a primeira instituição que migrou para o complexo, quando inaugurado, em 2000. Assim, o CESAR tornou-se o alicerce necessário para um dos maiores parques tecnológicos do país.

Desde aquela época, o empreendedorismo já era um dos direcionadores fundamentais do centro. Em uma época em que a literatura sobre startups era escassa e o termo pouco conhecido, a instituição já se destacava no apoio a empresas de base tecnológica, trabalhando em problemas reais do mercado para buscar soluções inovadoras.

Práticas de inovação aberta começaram em núcleos de pesquisa internos que buscavam resolver demandas de mercado em esquema de cocriação com outros atores. Dores compartilhadas por diferentes instituições levaram ao desenvolvimento de unidades de negócio que se tornaram cerne para novas startups – na época, chamadas de empresas de base tecnológica.

Foi nesse contexto que nasceram negócios hoje consolidados no mercado da tecnologia, como Tempest e Neurotech, a partir da atuação do CESAR. A Tempest é atualmente a maior empresa de cibersegurança do país e a Neurotech, empresa de inteligência artificial, surgiu da colaboração com uma rede de supermercados para resolver desafios relacionados ao risco de crédito.

Ao longo do tempo, o CESAR ampliou seu foco, passando a apoiar startups em estágios iniciais. Entre 2014 e 2019, implementou programas de aceleração clássica, visando impulsionar startups desde a validação da ideia até as fases de tração e escala. Essa abordagem não se limitava apenas ao fornecimento de orientação conceitual: o CESAR alocava recursos econômicos substanciais, incluindo trabalho e expertise, e colaborava com investidores parceiros para garantir a viabilidade financeira das startups.

Algumas das diversas startups que o CESAR ajudou a acelerar nesse momento foram a Fusion (Saad, 2023), em 2014, e a Tallos (Tallos, 2023), em 2019. A Fusion conseguiu crescer 431% em termos de faturamento desde então. Já a Tallos foi comprada pela RD Station, da Totvs (TOTS3), pelo montante de R\$ 6,7 milhões.

Hoje, cresce e ganha ainda mais relevância na atuação do CESAR o trabalho em rede. Os times do centro buscam entender o novo cenário da inovação aberta e, cada vez mais, amadurecer o trabalho colaborativo, conectado a atores importantes para os diferentes contextos em que o centro atua. Pesquisadores, consultores, startups e instituições podem ser acionados para trabalhar junto ao CESAR em jornadas que usam abordagens de design, de empreendedorismo ou de agilidade, entre processos diversos que se adequem aos diferentes desafios que as empresas possam apresentar.

Mais recentemente, o CESAR evoluiu para um modelo de *venture builder*, intensificando sua atuação como coconstrutor de soluções tecnológicas. Ao invés de

apenas acelerar startups, o CESAR agora atua na criação de jornadas empreendedoras, oferecendo competências em tecnologia (software e hardware), design e negócios. Essa transição permitiu incorporar a captação de recursos e incentivos de maneira significativa – a partir do trabalho do centro, já foi possível capturar de 80 a 85% de recursos necessários para as startups junto a instituições de fomento.

A mudança para o modelo de *venture builder* foi motivada pela saturação de programas de aceleração clássica no mercado, levando o CESAR a buscar uma abordagem mais abrangente e inovadora. Dentro desse novo cenário, o centro não se limita apenas a ser um apoio econômico, mas impulsiona startups por meio de ações *pro bono*. Workshops, treinamentos e iniciativas de formação fazem parte desse conjunto de atividades, visando não apenas auxiliar diretamente as startups, mas também identificar entre as participantes aquelas que podem se beneficiar do programa de *venture builder*.

Foi dessa forma que o CESAR impulsionou mais de 700 startups nos últimos dois anos, consolidando seu papel como agente catalisador no ecossistema de inovação.

### Inovação incremental

Ao longo dos anos, o CESAR evoluiu até se tornar uma referência em inovação: a essência do trabalho do centro é ajudar as empresas a resolver problemas de maneira inovadora. Mas isso não se dá, necessariamente, por meio da inovação disruptiva. Enquanto a inovação disruptiva ganha mais notoriedade, a inovação incremental é igualmente vital, uma vez que um produto ou sistema requer evolução constante – e é a inovação incremental que os mantém adaptados às demandas do mercado e competitivos.

No CESAR, a inovação incremental é uma prática cotidiana. Embora times do centro também participem da construção de inovações disruptivas, a ênfase na resolução pragmática e progressiva dos desafios do cliente destaca o compromisso contínuo em manter produtos relevantes. Por isso, o CESAR opera como parceiro estratégico para empresas que buscam enfrentar os desafios do presente enquanto se preparam para o futuro.

Nesse cenário, o trabalho com inovação incremental geralmente começa quando empresas enfrentam problemas como uma operação pouco produtiva ou máquinas que param sem aviso, causando perda de receita significativa. A solução para esse tipo de desafio pode ser uma resposta pronta, por meio de sistemas e processos que podem ser comprados no mercado. Entretanto, quando uma solução fora do padrão é necessária, o CESAR assume o papel de consultor, orientando empresas sobre o que poderia ser feito para resolver seus problemas específicos.

Muitas vezes, essas empresas chegam com uma “dor”, uma dificuldade que impacta seus resultados, sem necessariamente identificarem a causa ou a solução. O primeiro passo é, então, compreender o problema em profundidade. A abordagem do CESAR começa com o desenho desses desafios por meio de técnicas de design e passa pela construção de soluções orientadas por dados.

Foi o que aconteceu com a Ball (CESAR e Ball, 2023), empresa que opera com a fabricação de embalagens sustentáveis de alumínio, fundada em 1880 nos EUA. A paralisação temporária de máquinas impactou a produção da Ball, ameaçando resultar em perdas significativas. Consciente da necessidade de minimizar essas perdas e aprimorar sua eficiência operacional, a empresa decidiu buscar uma parceria com o CESAR.

Assim, uma história de inovação incremental e colaborativa começou a ser escrita nas instalações da fábrica da Ball, localizada em Cabo de Santo Agostinho (PE). Equipes da empresa, pesquisadores do CESAR e estudantes da CESAR School uniram forças para desenvolver uma solução baseada em análise preditiva, tirando partido dos dados produzidos por sensores instalados nas máquinas. A solução resultante desse trabalho consiste em *dashboards* de manutenção preditiva: a partir dos dados coletados, o sistema cria um histórico de comportamento das máquinas e gera alertas sempre que uma máquina apresenta um desempenho fora do padrão, indicando também o percentual de probabilidade de falhas.

Essa abordagem não apenas melhora a eficiência e a produtividade da Ball, mas também tem o potencial de elevar a lucratividade da empresa ao evitar paralisações não planejadas – e é exemplo da importância da análise de dados direcionada e da inovação incremental na indústria.

### c) Randoncorp

#### Breve histórico

A Randoncorp é um grupo de empresas que atua no segmento de implementos rodoviários, vagões ferroviários e autopeças, voltado para o transporte de cargas e líder na fabricação de implementos rodoviários na América Latina.

A multinacional brasileira foi fundada em 1949 e seu *headquarter* está localizado em Caxias do Sul (RS).

O grupo é reconhecido por sua capacidade inovadora, o que a coloca na liderança nos mercados em que atua.

#### Novos desafios

Em 2018, a Randoncorp passa a reforçar suas iniciativas de inovação, entendendo que será um dos principais motores para sua estratégia de crescimento nos próximos anos.

Foram realizadas ações estratégicas para a transformação cultural, capacitação de intraempreendedores, parcerias com universidades e startups, criação de negócios baseados em dados e estruturação do seu *Corporate Venture Capital* entre outras iniciativas.

Em 2021, entra em operação o Instituto Hercílio Randon (IHR), uma instituição de ciência e tecnologia (ICT) privada, focada no desenvolvimento de tecnologias disruptivas de produtos para o grupo e concebida para prover agilidade, velocidade e flexibilidade nos desenvolvimentos tecnológicos.

O IHR foi concebido com uma governança própria. Trabalha com a premissa de desenvolver pesquisas por meio de parcerias com os diversos *stakeholders* dos ecossistemas de inovação, acessando *know-how* e infraestruturas existentes.

Sua operação se assemelha à de uma startup. A proposta de valor orienta o desdobramento da pesquisa, a qual evolui por meio de provas de conceitos e protótipos validados pelo mercado.

## 6. Ampliação do papel da inovação aberta nas empresas

A inovação aberta representa uma forma ágil de capturar e desenvolver melhores ideias, abertura para o novo, potencializando a expansão dos negócios. Porém a cultura empresarial representa um desafio para sua implantação, seja por ser orientada para resultados de curto prazo, foco na eficiência e pouco receptiva à experimentação, mas também pelo medo da mudança e desconhecimento da importância da inovação para a sustentabilidade dos negócios.

Quando uma inovação é desenhada de maneira que parte ou totalidade do ciclo de ideação e desenvolvimento não se deu internamente na empresa, existe uma forte reação de resistência e boicote.

Outro desafio a ser vencido diz respeito à segurança do sigilo necessário, uma vez que o objeto da inovação é aberto para organizações externas.

Faz-se necessário promover um entendimento do diferencial estratégico desse mecanismo, o qual permite ampliar o potencial das inovações por meio de parcerias com os atores dos ecossistemas de inovação.

Por outro lado, o cenário empresarial contemporâneo reflete uma transformação palpável, marcada por uma crescente consciência social e ambiental. Essa mudança não só permeia as estruturas das organizações, mas também sinaliza um movimento em direção a um olhar mais amplo e comunitário. A emergência de preocupações ambientais, questões sociais e governança corporativa, encapsuladas no termo em inglês *Environmental, Social and Governance* (ESG), destaca uma abordagem mais holística e responsável por parte das corporações. Mais informações sobre ESG podem ser encontradas no capítulo 16.

Dentro desse panorama, a inovação aberta – por pressupor, efetivamente, conexão – emerge como resposta. É um contraste significativo com as barreiras que, em tempos passados, impediam as corporações de compartilharem temas estratégicos para sua operação com outros atores e setores sociais. A inovação aberta, afinal, é uma celebração da criação coletiva, reconhecendo a necessidade de competências complementares e diversas para se construir algo genuinamente novo.

### *O papel das startups*

Um antigo ditado, “se quiser chegar rápido, vá sozinho; se quiser chegar longe, vá acompanhado”, ressoa como uma síntese da essência da inovação aberta. À medida que as organizações se abrem para essa mentalidade, a cocriação torna-se um

processo fundamental. Esse ecossistema diversificado permite que as organizações acessem uma rede global de conhecimento, que se estende a diversos setores, incluindo outras empresas, instituições de pesquisa e, mais frequentemente, startups.

A definição clássica de startup, por Steve Blank, professor de empreendedorismo de Stanford, é de “uma organização temporária em busca de um modelo de negócios repetível e escalável” (Blank, 2010). Assim, o propósito da startup é resolver problemas relevantes a partir de uma ideia, seguida por três outras etapas: validação, tração e escala. Trata-se de uma organização temporária, porque, ao encontrar uma condição escalável para seu modelo de negócios, deixa de ser uma startup.

E a sua característica temporária, centrada na resolução de problemas, ressoa com os princípios da inovação aberta, em que a experimentação é fundamental para o sucesso de longo prazo. Enquanto grandes corporações preocupadas com a sua operação operam como um Titanic, com pouca margem de manobra, startups são, na mesma analogia, lanchas rápidas: podem lançar respostas parciais ou integrais para os desafios que empresas estejam buscando resolver não só com agilidade, mas também um *mindset* diferente.

No processo de inovação aberta, as startups tornam-se catalisadoras, por trazerem a urgência da experimentação e validação, essenciais para o desenvolvimento de soluções com real valor de mercado – porque ninguém vai construir algo de longo prazo, que demande um alto investimento, sem ter a certeza de que tem efetivamente valor. O *mindset* de idear e validar, para depois concretizar efetivamente, é muito importante dentro de um processo de inovação aberta. Assim, grandes empresas se beneficiam significativamente da presença dinâmica das startups.

Esse tipo de relação pode ocorrer por meio de contratos comerciais tradicionais ou, mais estrategicamente, por meio de investimentos. Ao investir, as empresas se tornam partes interessadas no sucesso futuro da startup. Isso cria uma relação simbiótica, em que a startup recebe o apoio financeiro necessário e a empresa investidora ganha acesso a inovações que podem moldar seu futuro. Assim, dentro de um processo de inovação aberta, o *venture* se torna um mecanismo para atrair startups para dentro do escopo de uma empresa.

### ***Venture: propulsor da inovação aberta***

No dinâmico panorama empresarial que temos hoje e com a ampliação das estratégias de investimento de grandes empresas em startups, *Venture Capital* (VC) e *Corporate Venture Capital* (CVC) emergem como peças-chave no quebra-cabeça da inovação aberta.

O *venture* é uma forma de investimento em startups e negócios emergentes. Dado o caráter temporário e experimental das startups, esse tipo de investimento oferece o combustível financeiro necessário, permitindo que essas organizações validem suas propostas de valor e busquem a tão desejada repetibilidade e escalabilidade. É uma operação de risco, pois, estatisticamente, apenas uma em cada dez startups iniciais consegue prosperar. Nesse cenário, o *venture* é conduzido por instituições de investimento conhecidas como “fundos de VC”.

Mais recentemente, surgiu o conceito de CVC, ou *Corporate Venture Capital*. Empresas criam seus próprios fundos de VC para investir em startups. Ao fazer isso, elas participam ativamente do ecossistema de inovação, injetando capital em ideias e modelos de negócios promissores. Importante destacar que VC difere de *merger and acquisition* (M&A), em que é realizada a aquisição de uma empresa ou startup, enquanto no VC, o investidor não exerce controle direto sobre a gestão da startup. A importância do *venture* nesse contexto se dá pela sua capacidade de catalisar a inovação.

O envolvimento com startups pode ocorrer de várias maneiras, desde a simples contratação de produtos e serviços até o investimento financeiro direto. O VC e o CVC permitem que as empresas investidoras possam alcançar soluções e resultados que vão além dos muros das suas estruturas tradicionais e integrem inovações emergentes em seus processos.

O papel do *venture* não se limita apenas às empresas tradicionais. Nos últimos tempos, temos observado um crescente interesse em *venture for impact*. O *venture* agora se estende a negócios que não apenas visam ao retorno financeiro, mas também têm impacto ambiental e social. Empresas e fundos de VC voltados para negócios de impacto estão ganhando destaque, respondendo à demanda de um mercado que busca por soluções sustentáveis.

Em resumo, a inovação aberta está se tornando uma peça central nas estratégias corporativas, impulsionada por uma consciência crescente e um desejo de olhar além das fronteiras tradicionais. A colaboração com *startups* e outros parceiros é agora uma prática essencial para empresas que buscam não apenas se manter relevantes, mas também exercer papel de liderança na criação de soluções impactantes e sustentáveis. Nesse contexto, o *venture* emerge como uma força propulsora dos negócios e da inovação. O futuro da inovação nas empresas está intrinsecamente ligado à capacidade de se conectar, colaborar e abraçar a diversidade de perspectivas.

## Sugestões, oportunidades de melhorias e novos desafios para a inovação aberta

A consolidação de um programa de inovação aberta nas empresas em que é muito forte a cultura de inovação fechada e que, portanto, têm a inovação como resultado de suas próprias atividades de P&D, enfrenta alguns desafios, principalmente comportamentais e de mudança (ou adaptação) de cultura. Nesse sentido, é fundamental que gestores, pesquisadores e especialistas em inovação percebam as reais vantagens de se estabelecer conexões para além dos muros da empresa. Nem sempre é possível ou produtivo realizar internamente todas as atividades de P&D. As principais razões para isso são:

- falta de especialistas na empresa com conhecimento específico sobre a tecnologia a ser desenvolvida;
- falta de estrutura laboratorial para experimentação e validação das pesquisas;

- falta de estrutura e pessoal qualificado para simulação de protótipos virtuais e realização física deles;
- falta de tempo para desenvolver pesquisas estratégicas, mas não urgentes, geralmente aquelas de horizontes H2 e H3.

Nesses casos, a solução mais viável é conectar-se com especialistas do ecossistema de inovação ou, dependendo do projeto, com instituições que tenham infraestrutura e profissionais técnicos de alto nível, necessários para acelerar o desenvolvimento.

Entretanto, paradoxalmente, nem sempre a obviedade da solução se concretiza na prática. Algumas razões para isso são:

- falta de entendimento mútuo dos papéis da empresa e da ICT ou startup, produzindo preconceitos infundados e dificuldade de relacionamento, impactando negativamente na contratação de projetos;
- percepção, por parte da empresa, de que qualquer projeto de P&D com uma ICT é muito mais caro do que se fosse realizado internamente, mesmo com possíveis subsídios financeiros;
- desconfiança, por parte da empresa, sobre a capacidade da ICT de cumprir os prazos acordados;
- dificuldade de negociação de possível propriedade intelectual entre a empresa e a ICT, geralmente devido à falta de compreensão da ICT sobre a real aplicação da tecnologia a ser desenvolvida e falta de flexibilidade, por razões legais, da instituição pública;
- dificuldade de relacionamento entre uma grande empresa e startups, visto que a empresa tende a tratar a startup como uma tradicional fornecedora de produtos ou serviços;
- interesse da startup de escalar sua solução tecnológica, contrapondo-se aos interesses comerciais das empresas que querem evitar o uso dessa tecnologia pelos concorrentes;
- dificuldade de a empresa se apropriar do conhecimento produzido no projeto em parceria, pela ausência de pessoal técnico interno qualificado;
- experiências prévias de insucesso.

Assim, como sugestão para tentar mitigar esses problemas e, conseqüentemente, avançar em parcerias produtivas, recomenda-se:

- Avaliações constantes por parte das empresas sobre a eficiência de seu programa de inovação fechada, pois se pode ter a noção, muitas vezes equivocada, de que a inovação aberta é cara. Medir e comparar com os resultados de inovação aberta e avaliar se elas têm realmente, com base em dados, capacidade de desenvolver internamente as inovações a que se propõem.
- Monitorar as competências externas e os *cases* de sucesso das ICTs e *startups* com outras empresas.
- Aproximação das áreas de P&D+I das empresas e as ICTs, de modo a compreenderem os papéis de cada entidade e eliminar preconceitos mútuos. Visitas das universidades às empresas e vice-versa, programa de estágio para

professores e pesquisadores nas empresas, apoio das empresas a programas de mestrado e doutorado com inserção temporária dos pesquisadores nas empresas, participação de profissionais das empresas em bancas de mestrado e doutorado, entre outras ações, podem ajudar a quebrar essa barreira.

- Buscar meios de reduzir a burocracia interna das empresas no relacionamento com startups.
- Estabelecer um programa permanente de inovação na empresa que contemple atividades em todos os horizontes de inovação:
  - a) no horizonte H1, para garantir o dia a dia da empresa, a ser conduzido prioritariamente como inovação fechada;
  - b) no horizonte H2, para garantir pioneirismo e diferencial competitivo tecnológico, a ser conduzido tanto como inovação fechada ou aberta;
  - c) no horizonte H3, para avançar em tecnologias disruptivas, inéditas para a empresa e que irão ampliar o escopo de atuação e gerar novos modelos de negócios para a empresa, a ser conduzido prioritariamente como inovação aberta.
- Estabelecer um balanço entre as atividades de inovação fechada e aberta, ou seja, projetos de inovação incremental e de desenvolvimento de produtos a serem conduzidos internamente, enquanto projetos de inovação radical e disruptiva ou desenvolvimento de novas tecnologias seriam conduzidos com parceiros.

## Referências bibliográficas

- Blank, S. **What's A Startup? First Principles**. Disponível em: <<https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/#:~:text=Steve%20defines%20a%20startup%20as,repeatable%20and%20scalable%20business%20model.%E2%80%9D>>. Acesso em: 18/10/2023.
- Camilo, M. D. **Conheça os tipos de estratégias de inovação**. Disponível em: <<https://comunidade-apps.pr.sebrae.com.br/comunidade/artigo/conheca-os-tipos-de-estrategias-de-inovacao>>. Acesso em: 12/10/2023.
- CESAR. **CESAR e Ball: manutenção preditiva e eficiência na indústria**. Disponível em: <<https://www.cesar.org.br/pt/w/cesar-e-ball-manutencao-preditiva-e-eficiencia-na-industria>>. Acesso em: 20/10/2023.
- CESAR. **Tallos: aceleração de startups com tecnologia de ponta**. Disponível em: <<https://www.cesar.org.br/w/tallos-aceleracao-de-startups-com-tecnologia-de-ponta>>. Acesso em: 19/10/2023.
- Chesbrough, H. W. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, 2003.
- Global Innovation Index (WIPO). **Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation driven growth?** Disponível em: <[wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf](https://wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf)>. Acesso em: 23/10/2023.

Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação – 2022**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/publicacoes/arquivos/indicadores\\_cti\\_2022.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/publicacoes/arquivos/indicadores_cti_2022.pdf)>. Acesso em: 17/10/2023.

OCDE. **Dispêndio em P&D como percentual do PIB**. Disponível em: <<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>>. Acesso em: 17/10/2023.

OCDE. **Frascati Manual**. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Paris: OCDE, 2015. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/frascati-manual-2015-9789264239012-en.htm>>. Acesso em: 10/10/2023.

Peixoto, E. Quem tem medo da inovação contínua? **MIT Sloan Review Brasil**. Disponível em: <<https://www.mitsloanreview.com.br/post/quem-tem-medo-inovacao-continua>>. Acesso em: 20/10/2023.

Saad, E. **Open Innovation**. Disponível em: <<https://materiais.cesar.org.br/openinnovation-cesar>>. Acesso em: 18/10/2023.

Sebrae. **Cartilha Gestão da Inovação**. Brasília: CNI, 2010.

# Startups no contexto da inovação

*Cassio Angelo Spina, Mariana Humberto Yazbeck,  
Ricardo Yogui e Thiago Pereira Soares*

*“É preciso fazer sua parte,  
mas se esforçar para contribuir  
um pouco mais que o necessário  
sempre que possível.”  
Cristina Junqueira  
(cofundadora do Nubank)*

## Introdução

Atualmente, não se pode falar de inovação sem ter em mente o mundo das startups e tudo o que elas representam na sociedade do século 21. Essa nova forma de organização empresarial a cada dia tem se tornado mais relevante no mundo corporativo, seja pelo perecimento de mercados ou empresas consolidadas que não querem mudar (cf. Christensen, 2012), seja pela oferta de novos produtos e serviços até então inexistentes ou executados de modo precário, que facilitam a vida do consumidor e da população como um todo.

Neste capítulo, serão abordados diversos temas envolvendo startups: começando pela origem da palavra e passando pelos vários programas de aceleração e incubação, pelas mais diferentes formas de investimentos e pelo ambiente regulatório e institucional na qual estão inseridas. Ao final, será apresentado um caso relacionado às deep techs – “tecnologia profunda”, em tradução livre –, uma das áreas da inovação em que as startups mais têm se desenvolvido nos últimos tempos em razão da inovação e de sua relevância tecnológica e descobertas científicas.

# 1. Startups

## *Origem da palavra*

A palavra startup é antiga, mas em 1851 foi utilizada pela primeira vez em um artigo de jornal (Faster Capital, 2024) para descrever um novo negócio ou empreendimento. Mais recentemente, o termo startup foi citado no sentido de negócio propriamente dito, remetendo a uma publicação na revista *Forbes* de 15/8/1976: “The unfashionable business of investing in startups in the electronic data processing field” (em tradução livre: “O negócio fora de moda de investir em startups na área de processamento eletrônico de dados”). Na edição da revista *Business Week* de 5/9/1977, o termo apareceu da seguinte forma: “An incubator for startup companies, specially in the fast-growth, high-technologies fields” (também em tradução livre: “Uma incubadora para empresas startup, especialmente nas áreas de rápido crescimento e alta tecnologia”) (Quora, 2024).

Em inglês, o termo startup significa “começar algo novo” e, é comumente relacionado à inovação no mundo dos negócios. Portanto, uma startup é uma empresa que está em seu início, sem plano de negócios ou produto completamente definido, mas com algo novo a mostrar ao mercado.

Entender o que é uma startup pode fazer a diferença para empreendedores que querem criar negócios de sucesso. No geral, as startups são modelos de negócio que possuem um crescimento acentuado, são bem-vistas no mercado, já que apresentam ideias inovadoras e impactantes na sociedade, e têm se tornado cada vez mais populares no Brasil.

Trata-se de uma empresa nova com um modelo de negócios escalável, repetível e uma ideia inovadora que provoca impacto na sociedade, seja com um produto ou um serviço que resolve um problema.

Existem algumas condições que tornam uma empresa reconhecida como uma startup. Entre elas, pode ser citado o cenário incerto, já que o modelo de negócio de uma startup geralmente não foi testado e traz particularidades que precisam ser provadas. Outro fator de incerteza entre as startups é a sustentabilidade de mercado, pois é preciso que este negócio seja sustentável ao longo do seu crescimento. Portanto, as startups acabam sendo empresas de alto risco, principalmente em seu início, quando ainda não demonstram grandes resultados.

Então, as startups são modelos de negócios que geram valor à sociedade por meio de suas ideias inovadoras. A seguir, vai ficar mais fácil de entender a diferença de uma startup para outras empresas e tudo fará mais sentido.

Ainda assim, é importante notar que o modelo de startup se caracteriza por um ambiente completamente diferente das empresas tradicionais. Até mesmo os benefícios dos contratados são diferentes e, entre eles, o que mais chama atenção é a possibilidade de se tornar sócio da empresa que ajudou a construir (mais adiante, na seção que trata das rodadas de financiamento para startups, este assunto ficará mais claro). Por isso, uma empresa denominada startup é um negócio animador

para pessoas com perfil empreendedor. Geralmente, esse é o tipo de colaborador que essas empresas buscam: pessoas capazes de ajudar a desenvolver o negócio como se fossem seus donos.

No mundo de negócios e empresarial, o conceito de startup refere-se a uma empresa em fase inicial, com uma proposta de negócio inovadora e grande potencial de crescimento. Sua atuação pode se dar em qualquer área ou tipo de mercado e, normalmente, utiliza a tecnologia como base para suas operações, visando ao desenvolvimento e crescimento.

Novos modelos de iniciativas de inovação para grandes corporações surgiram nos últimos anos e têm obtido destaque frente à volatilidade, alta concorrência e disputa por novos conhecimentos e vantagens competitivas. Vive-se em um momento guiado pela economia do conhecimento, no qual a *inovação* é parte fundamental para o desenvolvimento econômico e social de nossa sociedade e, no âmbito empresarial, é fundamental para a sobrevivência das empresas.

### ***Diferença entre uma empresa tradicional e uma startup***

Os modelos de empresa tradicional são bastante conhecidos: pode ser um comércio, uma indústria e até mesmo uma pousada na praia. As possibilidades são infinitas e é possível ver muitas dessas empresas abrindo e fechando todos os dias, em função de questões de mercado. Já uma startup, embora não esteja livre dos riscos, tem como objetivo trazer inovação para o mercado, fazendo algo que nenhuma empresa faz ou fez, gerando valor e resolvendo um problema existente na sociedade.

Um famoso exemplo disso é a existência de startups como o Airbnb. Atualmente existem muitos hotéis e sites de reservas que facilitam a vida de quem viaja. No entanto, um problema constante entre esse público são os altos preços das diárias, a falta de possibilidade de aluguel por longas estadias e até mesmo a falta de opções. No jargão das startups, esses problemas são chamados de “dores”.

O Airbnb, então, resolveu juntar o útil ao agradável. A partir da identificação dessas dores, surgiu uma plataforma que conecta pessoas com espaços disponíveis a outras que precisam de um lugar para se hospedar – algo que se aproxima de um aluguel, mas com preços mais baixos e maior flexibilidade de tempo. Com isso, os viajantes poderiam alugar quartos, casas ou apartamentos em diversos lugares, bem como alugar suas próprias residências quando estivessem desocupadas.

Outro exemplo foi a chegada dos serviços de streaming e suas startups, como Netflix e Spotify. Com isso, as pessoas tiveram acesso a um número ilimitado de filmes e músicas por um preço acessível. Esses são bons modelos de startups que resolveram grandes problemas na sociedade. Em todos esses exemplos, a inovação (fazer algo que não se fazia antes) foi a base do sucesso.

O objetivo de uma *startup* é criar um modelo de negócios a partir de uma ideia inovadora que seja repetível e escalável e possa alcançar cada vez mais pessoas ao redor de todo o mundo. Esse tipo de empresa oferece algo que muda completamente

a forma de consumo na sociedade sobre determinado produto ou serviço. Mais uma vez, a inovação está sempre presente.

A partir disso, é elaborado um projeto detalhado com planos a serem desenvolvidos, busca de investimento e perspectivas futuras. Para isso, a empresa precisa de um planejamento cuidadoso e uma previsão do que pode se tornar seu negócio no futuro e à medida que cresce, a fim de atrair mais investidores para sua ideia.

### ***Modelos de startups***

Dentro desse modelo de empresa, podem existir diferentes tipos de startups, tais como:

- *Scalable startups*: modelos de startups que buscam replicar um negócio para aumentar seu público e rendimento. Esse tipo de empresa já costuma ter pleno funcionamento e deseja novos investimentos para replicar e escalar seu modelo de negócio.
- *Large company startups*: empresas tradicionais de grande porte que buscam se reinventar para continuar operando no mercado com eficiência. À medida que o mercado muda, elas precisam se adaptar, porém, com o passar do tempo, talvez seja necessária uma reinvenção do modelo de negócios para sobreviver às mudanças.
- *Small business startups*: empresas iniciantes com uma visão limitada de crescimento, mas que causam grande impacto no mercado em que operam. Mesmo que o negócio não seja escalável, é possível aumentar sua eficiência e oferecer maior movimento à economia local. Geralmente são gerenciadas por pequenos empreendedores individuais.
- *Buyable startups*: modelo em que há uma grande ideia, no entanto necessita de investidores para o desenvolvimento do negócio para fazê-lo crescer e se replicar. O termo *buyable* ou “comprável” diz respeito aos investimentos feitos pelos chamados “anjos” – investidores que compram participação nos negócios. Os “anjos” também oferecem o *smart money* – conhecimento gratuito para ajudar a startup e os empreendedores.
- *Lifestyle startups*: empresas movidas por um estilo de vida, uma grande ideia que contribui para esse estilo e profissionais colaboradores que acreditam e querem viver de tal forma, que ajudam a construir e se motivam pela execução do seu projeto.
- *Social startups*: startups que criam inovações com o objetivo de melhorar o panorama social, atender comunidades carentes e resolver problemas com impacto social. Os fins lucrativos, nesse caso, são opcionais, entretanto, é importante que sejam baseadas na contribuição para uma sociedade melhor.

### ***Criação e desenvolvimento de startups***

Qualquer pessoa com uma ideia e vontade de desenvolvê-la pode estar no caminho certo para criar uma startup. Não existe regra e não é preciso um diploma superior para criar um negócio de sucesso. No entanto, à medida que a empresa se

desenvolve, será preciso contratar profissionais que irão executar e se responsabilizar por certas áreas que exigem maior atenção.

Criar uma startup é um processo trabalhoso, contudo muito compensador para quem acredita no projeto e está disposto a realizá-lo até que se torne o que foi imaginado. Vale a pena lembrar também que, para criar uma startup, é preciso estudar. Isso não significa necessariamente ter títulos, mas é interessante que qualquer pessoa que se disponha a ser criadora de uma startup esteja sempre em busca de conhecimento a ser agregado no desenvolvimento do seu projeto.

Talvez o mais importante ponto para a criação de uma startup seja a existência de um problema (dor) a ser resolvido por uma ideia inovadora e, muitas vezes, não testada anteriormente. Dependendo da dor e da inovação que vai resolvê-la, a startup estará no caminho certo. Em muitos casos, os empreendedores precisam ajustar ou mudar a rota da solução. A isso se denomina “pivotar”, ou seja, mudar a forma de fazer atual para uma nova abordagem, mudança tecnológica, ou mesmo um melhor entendimento do problema.

### ***Engajamento com startups***

Estamos às portas da chamada “quarta era da inovação”, em que a maioria das inovações será fruto do engajamento entre organizações estabelecidas e startups, diferentemente das eras anteriores, em que as principais fontes de inovação eram laboratórios corporativos e empreendedores investidos apenas por capital de risco. Dentro desse novo ecossistema de inovação, iniciativas de engajamento ganham cada vez mais atenção das grandes corporações por significarem oportunidades para inovar, realizar parcerias e suprir necessidades estratégicas internas.

Existem várias maneiras pelas quais indivíduos e organizações podem se engajar em startups, sendo as mais utilizadas as seguintes:

- *Investimento*: uma maneira de se envolver é investindo em startups. Existem várias opções de investimento, como investidores-anjo, fundos de capital e *crowdfunding*.
- *Mentoria*: muitas startups procuram mentores com experiência para ajudá-las a crescer e a se desenvolver. Se alguém tem experiência em áreas que sejam relevantes para startups, pode ser um mentor muito procurado. Algumas vezes, este tipo de mentoria é chamado de *smart money* (em tradução livre “dinheiro inteligente”), no qual o mentor não cobra nada para ajudar a startup ou os empreendedores.
- *Parcerias*: outra maneira de se envolver é estabelecendo parcerias com startups. Se você trabalha em uma empresa de maior porte, pode ser interessante estabelecer parcerias com startups para criar novos produtos e serviços.
- *Hackathons e eventos de inovação*: muitas empresas e organizações realizam *hackathons*<sup>1</sup> e eventos para promover a inovação e se conectar com startups.

---

<sup>1</sup> Ver nota 5 do capítulo 6.

Esses eventos são uma ótima oportunidade para conhecer novas empresas e colaborar com elas em projetos inovadores.

- *Trabalho em startups*: trabalhar em uma startup pode ser uma experiência muito enriquecedora e oferecer a oportunidade de contribuir para o crescimento de uma empresa nova e em fase de ascensão.

Os modelos de *hackathons*, *open innovation*, incubadoras, aceleradoras e investimento direto variam entre si, de acordo com os objetivos e resultados esperados. No item 2 deste capítulo, incubadoras e aceleradoras serão abordados. *Open Innovation* está contemplado no capítulo 7.

Para corporações que iniciam seu movimento de engajamento recomendam-se estratégias de aproximação para evoluir o conhecimento acerca do tema e preparar a organização para iniciativas futuras de maior risco. Empresas com processos mais estruturados e experiência em inovação devem desenvolver iniciativas mais robustas, variando o modelo de acordo com seus recursos, interesses temporais, adesão a risco e comprometimento interno.

Essas são apenas algumas opções de engajamento em startups. É importante lembrar que cada situação é única, então, é preciso pensar em como você pode contribuir de maneira significativa, com base em suas próprias habilidades e experiências.

## 2. Programas de empreendedorismo e inovação como propulsão do ecossistema de startups no Brasil

A inovação é um motor fundamental para o desenvolvimento econômico e tecnológico do Brasil. Em um cenário global altamente competitivo, o país precisa constantemente aprimorar seu ecossistema de inovação para impulsionar a prosperidade. Uma parte crucial para o desenvolvimento desse ecossistema são os programas de empreendedorismo e inovação, que desempenham um papel vital no apoio e desenvolvimento de startups, empreendedores e inovadores em geral. Neste tópico, veremos como esses programas têm potencializado o ecossistema de inovação brasileiro.

O Brasil vem se posicionando nos últimos anos como um importante *player* no cenário latino-americano de inovação. O *Global Innovation Index* de 2023 posiciona o país em 49º lugar geral, subindo cinco posições no ranking em relação a 2022 e se consolidando como líder entre os países da América Latina e Caribe (WIPO, 2023). O país abriga um ecossistema diversificado que engloba universidades de renome, empresas inovadoras, investidores e uma crescente comunidade de startups. Esse ecossistema é uma fonte significativa de crescimento econômico e competitividade. Startups brasileiras estão explorando áreas que variam de tecnologia limpa à saúde e *fintech*, contribuindo para uma economia mais dinâmica.

## Programas de empreendedorismo e inovação

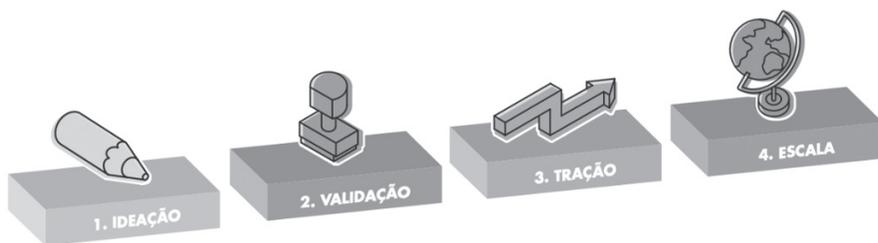
Os programas de empreendedorismo e inovação desempenham um papel crucial ao catalisar a inovação no Brasil, especialmente ao impulsionar o desenvolvimento das startups, provocar conexões entre empreendedores e facilitar a relação com empresas e instituições governamentais. Eles podem assumir várias formas e origens, desde políticas públicas nacionais e estaduais até agendas setoriais de desenvolvimento econômico que atendam interesse de grupos, tais como a indústria e o agronegócio. Várias dessas iniciativas são projetadas para apoiar o desenvolvimento de startups, fornecendo acesso a mercado, financiamento, conteúdos, mentorias e recursos de variadas formas. Elas não apenas promovem o empreendedorismo, como também ajudam a estabelecer uma cultura de inovação que transborda do ecossistema de startups para empresas privadas, organizações sem fins lucrativos e órgãos governamentais, uma vez que oportunizam conexões constantes, fóruns, espaços, aprendizagem e trocas coletivas. Além disso, esses programas podem ser comparados a verdadeiros “selos de acreditação” que validam a reputação das startups contempladas frente a potenciais clientes, agências de fomento, financiadores e diversas outras instituições.

Dentre os programas de destaque no Brasil, alguns merecem uma atenção especial pelo pioneirismo e impacto significativo que tiveram no ecossistema de inovação do país. São eles: o Programa Start-Up Brasil, o Startup Indústria, o FIEMG Lab e o SEED MG.

Cada um desses programas apresenta características únicas que os destacam como motores cruciais na história das startups brasileiras, criando ambiente favorável para o desenvolvimento dos negócios e promovendo acesso ao mercado. Também contribuíram, favoravelmente, para o surgimento de diversos outros programas, muitos inspirados em seus modelos, que contribuíram e contribuem até hoje para as startups brasileiras.

A Figura 8.1 apresenta resumidamente as diversas fases de uma startup (Ideação, Validação, Tração e Escala). Isso ajuda no entendimento sobre em qual fase da startup esses programas de incubação e aceleração foram mais relevantes.

Figura 8.1 – Fases de uma startup



Fonte: Caderno de Governança de Startups – IBGC

## ***Start-Up Brasil***

O programa nacional de aceleração de startups surgiu em 2012 no âmbito do TI Maior – ação da então Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – e se apresentou de forma pioneira no Brasil agregando as aceleradoras como principais parceiras da jornada. Uma iniciativa da Secretaria de Política de Informática (Sepin), com gestão operacional da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex),<sup>2</sup> visou apoiar o desenvolvimento de startups inovadoras que se dedicaram ao desenvolvimento de software, hardware e serviços de tecnologia da informação, ou que tinham como objetivo utilizar tais tecnologias como parte central de seus esforços inovadores.

Ao longo de cinco ciclos de aceleração, que ocorreram de 2013 a 2019, o Start-Up Brasil ofereceu suporte a 229 startups de tecnologia da informação e comunicação de 19 estados brasileiros e 13 países, demonstrando a diversidade e a atração internacional do programa. Ao longo dele, as startups escolhidas foram contempladas com bolsas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) e participaram de um processo de aceleração. Esse processo envolveu orientação empresarial, acesso a mercados e investidores, além de investimento inicial por parte das aceleradoras (Andrade, 2016 e Startup Brasil, 2023).

O programa, que teve como foco central o apoio ao desenvolvimento de novos negócios inovadores no país, contribuiu de maneira significativa para a atração e o crescimento de um ator-chave do ecossistema de inovação: as aceleradoras. Isso porque, de forma inédita, elas foram selecionadas para se agregarem ao programa e cumprirem seu objetivo maior de acelerar o crescimento das startups. Sendo assim, essas organizações tornaram-se parceiras-chave, atendendo aos negócios de base tecnológica com mentorias, viabilizando o acesso a mercado e investidores, além de realizarem investimento de capital semente<sup>3</sup> nas startups selecionadas pelo programa.

Especificamente entre 2013 e 2014, o movimento de atuação conjunta com as aceleradoras estimulou o desenvolvimento desse grupo de atores tão relevantes para o ecossistema. No contexto brasileiro, as primeiras manifestações das aceleradoras emergiram em 2011, ganhando ampliação substancial a partir de 2012/2013, concomitantemente ao lançamento do programa Start-Up Brasil.

Vindo de uma iniciativa de política pública federal, o Programa Start-up Brasil marcou o início de forma consistente e inovadora de uma nova era para os programas de empreendedorismo e inovação voltados ao ecossistema de startups no Brasil, em linha com outros países que também consideraram a política pública

---

<sup>2</sup> A Softex é uma organização da sociedade civil de interesse público, promotora e executora de políticas públicas para o ecossistema de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

<sup>3</sup> “Capital semente é a concessão de crédito (ou aporte financeiro) para uma startup que está em fase de desenvolvimento, conhecida no mercado financeiro como ‘fase embrionária’. O dinheiro geralmente parte de fundos de investimentos” (<https://sebrae.com.br/>).

nacional como uma ferramenta de desenvolvimento para o empreendedorismo tecnológico.

Assim como é inegável a importância do Start-Up Brasil do ponto de vista da política pública federal para o ecossistema de startups, também é verdadeiro o valor do programa SEED MG como um dos pioneiros entre os programas estaduais de estímulo ao empreendedorismo tecnológico.

## SEED MG

O *Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development* – SEED MG (SEED, 2023) é um programa de destaque no cenário empreendedor brasileiro. Lançado em 2013, foi uma iniciativa pioneira do Governo do Estado de Minas Gerais, executada pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES), em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Este programa foi concebido para fortalecer e impulsionar o ecossistema empreendedor em Minas Gerais. Ao longo de sua trajetória, o SEED MG tem desempenhado um papel crucial no apoio ao desenvolvimento de startups inovadoras e no estímulo ao empreendedorismo naquele estado.

O SEED MG se destaca por sua abordagem centrada no empreendedor em estágios iniciais, diferenciando-se ao acelerar não somente empresas já estabelecidas, mas também ideias embrionárias com potencial transformador. A singularidade do programa reside no fato de não exigir um CNPJ para participação, permitindo o foco na aceleração de ideias que, no futuro, poderiam evoluir para negócios consolidados, caracterizando-o como um programa de pré-aceleração. Para isso, ofereceu um conjunto abrangente de recursos para os participantes, incluindo mentoria especializada, acesso a investidores, capacitação, suporte financeiro e estruturação para o crescimento de startups. Ao atrair empreendedores de diversos locais do Brasil e do exterior, o SEED MG fomentou a diversidade e a criação de um ambiente inovador e competitivo no estado de Minas Gerais.

É válido ainda dizer que vários dos negócios formados no SEED MG, quando em fases mais avançadas, desaguaram posteriormente em outros programas de aceleração como o FIEMG Lab e Startup Indústria, que será abordado mais adiante neste capítulo. Até o momento em que este texto foi escrito (abril de 2024), o SEED MG já havia realizado sete rodadas de aceleração e atendido a um total de 590 empreendedores.

A visibilidade e os resultados alcançados pelo programa consolidam sua relevância como um agente transformador no panorama empreendedor mineiro e na construção de um ecossistema vibrante para o crescimento de startups no Brasil. O pioneirismo do SEED MG é evidenciado pela sua capacidade de servir como modelo para outros programas estaduais e de inspirar iniciativas similares em outras regiões do país, incluindo municípios.

Até o momento, evidenciam-se exemplos significativos de programas no contexto da política pública federal e estadual que impulsionaram o ecossistema de

startups no Brasil, com destaque para o Start-Up Brasil e o SEED MG. É importante ressaltar que, durante o surgimento desses programas, o Brasil enfrentava a necessidade premente de impulsionar o ecossistema de startups em estágios iniciais. A maioria dos negócios encontrava-se na fase inicial de ideias ou operação (vide Figura 8.1), tornando crucial a existência de programas que oferecessem suporte e desenvolvimento a esses negócios e possibilitando que adquirissem tração e escalabilidade.

Posteriormente, cerca de cinco anos após esse movimento, e diante de um ecossistema de startups mais robusto no Brasil, emergiram novos programas que favoreciam startups mais maduras, já em estágios avançados de tração e escalabilidade, e que buscavam atração de investidores.

Neste ponto, é relevante destacar programas focados em agendas de desenvolvimento setorial, como o Startup Indústria da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) para o setor produtivo industrial nacional, e o FIEMG Lab, integrado à agenda setorial industrial estadual. O Startup Indústria abriu caminho para iniciativas que visam integrar startups diretamente às indústrias. Por sua vez, o FIEMG Lab foi pioneiro na aceleração tecnológica no Brasil e estabeleceu parcerias com indústrias de diversos setores para financiar o programa.

### Programa Nacional Startup Indústria

Criado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), instituição vinculada ao Ministério da Indústria e Comércio (MDIC), o programa (Startup Indústria, 2023) teve seu primeiro edital lançado em 2017 com o objetivo central de viabilizar conexões reais entre startups e empresas, prototipar ideias e soluções para a indústria e sensibilizar as empresas sobre a importância do ecossistema brasileiro de startups. O programa teve mais duas edições: o Startup Indústria 4.0, em 2018, e o Startup Indústria Israel, em 2019.

O Startup Indústria foi concebido com o intuito de aproximar startups e indústrias, incentivando a colaboração entre esses dois setores distintos, porém complementares.

O programa visava criar pontes entre as demandas industriais por inovação e a capacidade empreendedora das startups brasileiras, apresentando-se como um facilitador da relação e oferecendo oportunidades para startups que buscavam integrar soluções inovadoras ao cenário industrial do país. Ele inaugurou a combinação desafio das indústrias *versus* soluções das startups, criando uma série de mecanismos para cruzamento dos desafios com as soluções, bem como o ambiente propício para a realização das provas de conceito dessas soluções nas empresas. Ou seja, trata-se de um passo importantíssimo de deslocamento da relação startup indústria para o campo de prova de conceito e “mão na massa”.

Interessante notar que, nesse momento do lançamento da primeira edição do Programa Startup Indústria, há um amadurecimento do ecossistema de startups brasileiro, se comparado à época do lançamento do Start-Up Brasil. Algumas startups que passaram pelo Start-Up Brasil, desenhando e desenvolvendo seu modelo

de negócios, desaguaram no Startup Indústria já mais maduras, em fase de tração ou escala (vide Figura 8.1), realizando provas de conceitos em indústria de altíssima relevância, tais como Natura, Embraer, Votorantim Cimentos entre outras, e sendo posteriormente contratadas por essas empresas.

Ainda sobre promoção da inovação aberta indústria-startup, merece destaque o FIEMG Lab.

### FIEMG Lab

Idealizado e criado pela Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), com a gestão do Instituto Evaldo Lodi de Minas Gerais (IEL MG), o Programa FIEMG Lab foi lançado em 2016 como um programa de aceleração de negócios inovadores. Foi uma iniciativa pioneira entre as federações de indústrias do país e inspirou o movimento entre essas instituições. Em sua primeira edição, iniciada em 2017, o programa acelerou cem startups dos mais variados segmentos (FIEMG Lab, 2023).

Em 2019, o programa foi reestruturado e relançado e ficou conhecido como FIEMG Lab 4.0. Essa nova abordagem focou exclusivamente em startups com soluções para a indústria, as chamadas Indtechs, e agregou indústrias madrinhas ao programa. O intuito não se limitava apenas a promover a interligação entre startups e indústrias, mas sim a apoiar o fortalecimento das Indtechs, visando aumentar sua solidez e, ao mesmo tempo, consolidar a confiabilidade da indústria nessa parceria.

De maneira inovadora no contexto nacional e inspirado nos renomados centros industriais ao redor do mundo, o FIEMG Lab introduziu no Brasil um modelo único de aceleração tecnológica aliado ao crescimento empresarial. Além disso, o FIEMG Lab 4.0 atraiu empresas financiadoras e apoiadoras do programa, as chamadas empresas madrinhas, hoje conhecidas como indústrias do futuro. São empresas que consideram o FIEMG Lab uma de suas plataformas de inovação aberta e oferecem às startups do programa conhecimento especializado, dados estratégicos, instalações para testes industriais e suporte financeiro – elementos fundamentais para o êxito do FIEMG Lab.

Esse modelo acelerou o desenvolvimento das soluções tecnológicas das startups participantes do programa, garantindo uma integração mais eficaz com a realidade e as necessidades da indústria, impulsionando a capacidade de geração de negócios entre startups e indústrias. Ou seja, enquanto outros programas de aceleração tinham grande foco no desenvolvimento e na validação do modelo de negócio de startups em estágios de maturidade preliminares, o FIEMG Lab 4.0 tinha como grande oferta as startups um pouco mais maduras, o desenvolvimento tecnológico e a prontidão para relação com a indústria, além de ajustes no modelo de negócio e melhorias de processo e gestão.

Ao apoiar ao mesmo tempo as estratégias de inovação aberta das indústrias madrinhas e o desenvolvimento de robustez das startups, o FIEMG Lab 4.0 fez com que a interação entre as indústrias e as startups participantes do Programa FIEMG

Lab ocorresse de maneira natural, gerando resultados expressivos em negócios, contratos e reputação.

Atualmente, o FIEMG Lab já está em sua quinta edição, consolidando-se como uma referência entre os programas de inovação aberta da Startup Indústria.

### ***Comentários gerais dos programas***

Ao longo deste texto, foi explorada a trajetória de programas como o Start-Up Brasil, SEED MG, Startup Indústria e FIEMG Lab, que se destacam como agentes impulsionadores do ecossistema de startups no Brasil. O Start-Up Brasil, como uma iniciativa de política pública federal, não apenas vitalizou o ecossistema, mas também inaugurou a era dos programas dedicados às startups. Sua atuação gerou ampla visibilidade ao tema, impulsionou o surgimento de aceleradoras no Brasil e estimulou a fundação de centenas de startups. Quase simultaneamente, as políticas públicas estaduais começaram a ganhar força com o SEED MG, destacando-se como uma inspiração pioneira nesse movimento. Alguns anos depois, com um ecossistema de startups mais consolidado, já em estágios de tração e crescimento, o Startup Indústria e o FIEMG Lab passaram a conectar o desafio dos clientes aos negócios, oferecendo um olhar minucioso ao desenvolvimento das soluções tecnológicas e sua validação junto à indústria.

Esses programas, além de fortalecerem o espírito empreendedor, desempenharam um papel crucial no surgimento e na expansão de novos empreendimentos. Agindo como catalisadores da inovação, conectaram empreendedores a recursos valiosos, impulsionando soluções tecnológicas e fomentando a colaboração entre diferentes setores.

É relevante destacar que os programas mencionados aqui são emblemáticos devido ao pioneirismo e ao impacto que exerceram no fortalecimento do ecossistema de startups como um todo. Entretanto, este texto não busca esgotar os exemplos de programas de grande relevância para esse cenário. Além dos citados, podem-se mencionar outros igualmente importantes, como o InovAtiva, o FINDES Labs, o Vias, o Conecta Startup Brasil, entre diversos outros.

## **3. Investimentos em startups: fatores-chave, desafios e oportunidades**

### ***A evolução do empreendedorismo inovador no Brasil***

O Brasil tem sido um terreno fértil para o crescimento do empreendedorismo inovador de oportunidade nas últimas décadas. O termo “startup” tornou-se uma palavra-chave no mundo dos negócios, com um impacto significativo na economia do país. Desde 2010, o ecossistema de startups brasileiro tem experimentado um crescimento notável, impulsionado por uma série de fatores que incluem investimento, educação empreendedora e cultura de inovação.

No início da década de 2010, o cenário das startups no Brasil estava em seus estágios iniciais de desenvolvimento. O país enfrentava desafios econômicos, mas também oportunidades significativas devido ao tamanho de sua população e à crescente penetração da Internet. Empreendedores visionários começaram a identificar lacunas no mercado e a criar soluções inovadoras para problemas locais.

Fatores-chave:

- *Educação empreendedora*: instituições de ensino e programas de aceleração começaram a surgir, proporcionando treinamento e apoio a empreendedores. Destacam-se instituições como o Sebrae e a Endeavor, que desempenharam um papel fundamental na disseminação do empreendedorismo no Brasil.
- *Investimento-anjo*: investidores-anjo, muitos deles, empresários bem-sucedidos, começaram a injetar capital em startups promissoras. Esse apoio financeiro foi crucial para o crescimento e desenvolvimento de jovens empresas.
- *Ecossistema em expansão*: centros de inovação e *coworkings* surgiram em cidades-chave como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, criando ambientes propícios para a colaboração e o compartilhamento de ideias.

### ***Meio da década: boom das startups***

À medida que a década avançava, o Brasil testemunhou um verdadeiro *boom* das startups. Novos empreendedores, inspirados por histórias de sucesso e uma cultura mais propícia à inovação, entraram no cenário empresarial. Inúmeras empresas inovadoras começaram a atrair a atenção nacional e internacional.

Fatores-chave:

- *Startups unicórnios*: o Brasil viu o surgimento de várias startups avaliadas em mais de um bilhão de dólares, como Nubank, 99, iFood e PagSeguro. Essas empresas provaram que era possível criar negócios altamente valiosos no país.
- *Apoio governamental*: o governo brasileiro começou a reconhecer a importância das startups para a economia e implementou políticas de incentivo, como o programa Inovativa do MDIC, que promovia a preparação de empreendedores através de mentorias.
- *Internacionalização*: startups brasileiras começaram a expandir seus mercados para além das fronteiras do país, buscando oportunidades em outros países da América Latina, Europa e Estados Unidos.

### ***Década de 2020: crescimento sustentável e desafios contínuos***

À medida que o país entrou na década de 2020, o ecossistema de startups no Brasil enfrentou novos desafios, mas continuou a crescer de maneira notável. A pandemia de COVID-19 teve um impacto significativo, destacando a importância da inovação em setores como saúde, educação e comércio eletrônico.

Fatores-chave:

- *Diversificação de setores*: a diversificação das startups brasileiras é notável, com empreendedores explorando oportunidades em áreas que vão desde agritech até edutech e saúde.
- *Investimento estrangeiro*: o Brasil atraiu um interesse crescente de investidores estrangeiros, que viram o potencial do mercado brasileiro e começaram a aportar capital em startups.
- *Desafios regulatórios*: apesar do progresso, persistem desafios regulatórios, especialmente relacionados à complexidade tributária e burocracia. Isso requer uma atenção contínua para promover um ambiente mais amigável para os negócios.

### ***O futuro promissor das startups no Brasil***

O empreendedorismo inovador de oportunidade no Brasil evoluiu significativamente desde 2010. O país criou um ecossistema vibrante que apoia a inovação e as startups brasileiras agora competem em escala global. No entanto, para manter essa trajetória de crescimento, desafios persistentes, como a melhoria do ambiente regulatório e o acesso ao capital devem ser abordados.

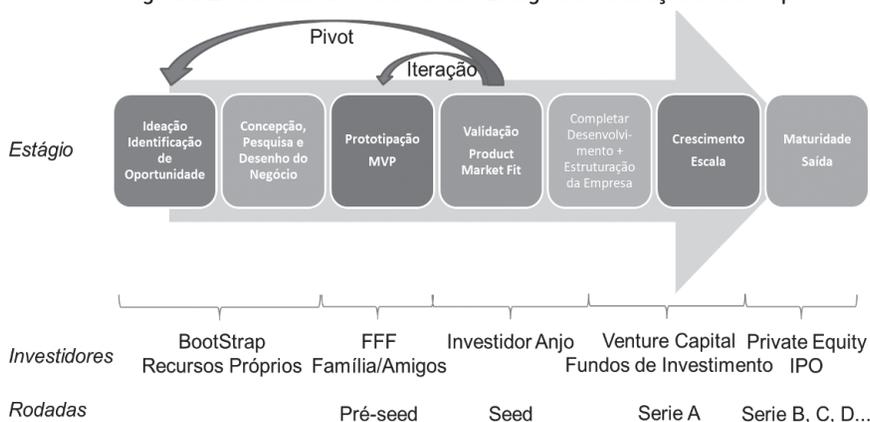
À medida que o Brasil avança para a próxima década, seu futuro como um polo de startups brilhantes e inovadoras parece mais promissor do que nunca. Com uma população jovem e talentosa, um mercado interno vasto e um ambiente empreendedor em constante evolução, as startups brasileiras estão bem-posicionadas para continuar a desempenhar um papel crucial na economia global. O empreendedorismo inovador de oportunidade é a força motriz por trás desse sucesso, e é um testemunho da resiliência e criatividade dos empreendedores brasileiros.

### ***As rodadas de investimento em startups***

As rodadas de investimento desempenham um papel vital nesse ecossistema dinâmico. Quando se ouve falar de startups que arrecadaram milhões, ou até bilhões, em financiamento, esse dinheiro geralmente não é doado, mas sim angariado através de rodadas de investimento (Spina 2012 e 2023).

As rodadas de investimento são momentos cruciais na vida de uma startup, nos quais busca levantar capital financeiro de investidores externos para financiar seu crescimento e desenvolvimento. Isso ocorre porque a maioria das startups, especialmente as mais inovadoras, requer uma quantidade substancial de capital para desenvolver seus produtos, expandir sua equipe, alcançar novos mercados e ganhar tração. A Figura 8.2 apresenta as rodadas de investimento em relação ao estágio de maturação da startup.

Figura 8.2. Rodadas de investimento x Estágio de maturação da startup



Fonte: Corporate Venture Capital, de Cassio Spina.

Existem várias rodadas de investimento comuns em startups (Figura 8.2), cada uma com seu propósito e impacto:

- *FFF (Founders, Family, and Friends)*: esta é a primeira rodada de financiamento, geralmente levantada com recursos próprios dos fundadores, amigos, familiares ou investidores-anjo. É usada para validar a ideia e desenvolver o produto inicial.
- *Investimento-anjo*: é a rodada efetuada por investidores-anjo – pessoas físicas que aportam capital próprio agregando conhecimento, experiência e rede de relacionamento para mitigar riscos e acelerar o crescimento da startup.
- *Seed*: a rodada de semente é o primeiro financiamento por fundos de investimento. Ela ajuda a startup a desenvolver seu produto, testar o mercado e construir uma base de clientes inicial.
- *Série A*: esta rodada visa ajudar a startup a dimensionar suas operações. O dinheiro geralmente é usado para escalar, expandir para novos mercados e aprimorar a infraestrutura.
- *Série B e posteriores*: à medida que a startup cresce, ela pode passar por várias rodadas adicionais para expandir ainda mais. Isso pode envolver a entrada de investidores institucionais, fundos de capital de risco e até mesmo investidores estratégicos.

As rodadas de investimento geralmente seguem um processo similar:

- *Preparação*: a startup identifica suas necessidades de financiamento e desenvolve um plano de negócios sólido e uma apresentação para atrair investidores.
- *Prospecção de investidores*: a empresa procura investidores, que podem ser anjos, fundos de capital de risco ou investidores estratégicos, com possibilidade de contato por meio de redes, eventos de *pitch* ou introduções.

- *Negociação*: a negociação inclui a avaliação da startup, o valor da rodada e os termos do investimento. Isso pode envolver a emissão de ações da empresa em troca do investimento.
- *Due Diligence*: os investidores realizam uma análise minuciosa da startup para avaliar os riscos e as oportunidades antes de investir.
- *Fechamento*: uma vez que os termos são acordados e a devida diligência é concluída, a rodada é fechada, o dinheiro é transferido e a startup pode usar os fundos para atingir seus objetivos.
- *Acompanhamento*: após o investimento, os investidores costumam desempenhar um papel ativo na empresa, ajudando a orientá-la e a aproveitar suas redes de contatos.

As rodadas de investimento desempenham um papel crucial no crescimento de uma startup por várias razões:

- *Capital para crescimento*: fornecem o capital necessário para dimensionar as operações, entrar em novos mercados e continuar inovando.
- *Validação*: a atração de investidores externos é uma validação significativa do modelo de negócios da startup e de seu potencial.
- *Networking e mentoria*: os investidores frequentemente trazem experiência, contatos e orientação, ajudando a empresa a evitar erros comuns e a acelerar o crescimento.
- *Atração de talentos*: o financiamento ajuda a startup a atrair talentos de alto nível que podem ajudá-la a crescer.
- *Aumento do valor da empresa*: cada rodada subsequente de investimento pode aumentar a avaliação da startup, tornando-a mais atraente para futuros investidores e potencialmente levando-a a se tornar um “unicórnio” (startups avaliadas em mais de US\$ 1 bilhão).

Em resumo, as rodadas de investimento são um aspecto fundamental do ecossistema de startups, permitindo que empresas inovadoras financiem seu crescimento, validem suas ideias e alcancem seu potencial. Elas são uma demonstração clara de como o capital, o talento e a visão podem se unir para criar mudanças significativas e disruptivas em diversos setores da economia.

### A importância do investimento-anjo

Investidores-anjo, muitas vezes empresários bem-sucedidos ou profissionais experientes, são indivíduos que fornecem capital e orientação para startups em estágios iniciais (Spina, 2012). Eles são os primeiros a acreditar no potencial de uma ideia e a investir nela. Aqui estão alguns dos motivos pelos quais esses investidores desempenham um papel crucial:

- *Financiamento nos estágios iniciais*: startups muitas vezes têm dificuldade em atrair investimentos em seus estágios iniciais, quando o risco é mais alto. Os investidores-anjo preenchem essa lacuna, fornecendo capital inicial para que as startups possam desenvolver seus produtos, validar seu modelo de negócios e alcançar marcos importantes.

- *Orientação estratégica*: além do dinheiro, os investidores-anjo oferecem experiência e orientação. Eles ajudam os empreendedores a evitar erros comuns, aprimorar suas estratégias de negócios e construir conexões valiosas no mercado.
- *Rede de contatos*: os investidores-anjo, muitas vezes, têm extensas redes de contatos que podem ser compartilhadas com as startups, abrindo portas para novos clientes, parceiros e oportunidades de crescimento.
- *Aceleração do crescimento*: o apoio financeiro e estratégico dos investidores-anjo pode acelerar o crescimento das startups, permitindo-lhes alcançar mercados mais amplos e conquistar uma base maior de clientes.

### A pirâmide de investimento

A pirâmide de investimento refere-se à estrutura de financiamento comum para startups. Ela inclui várias rodadas de financiamento, começando com investidores-anjo na base e subindo para investidores de capital de risco, investidores institucionais e, por fim, investidores públicos. Os investidores-anjo são a base sólida dessa pirâmide. Sua participação inicial permite que as startups cresçam e atraiam investimentos adicionais à medida que evoluem, gerando oportunidades para que os investidores das rodadas seguintes tenham um “*pipeline de deal flow*”<sup>4</sup> qualificado. Sem os investidores-anjo, haveria uma lacuna entre simples projetos e negócios preparados para receberem aportes dos fundos de investimento. Por isso a importância dos investidores-anjo para os *venture capitalists*.<sup>5</sup>

### Benefícios para a economia e a sociedade

Os benefícios dos investidores-anjo vão além das startups e impactam a economia e a sociedade de várias maneiras:

- *Geração de empregos*: startups bem-sucedidas frequentemente se expandem e contratam mais funcionários. Isso contribui para a geração de empregos e o crescimento econômico.
- *Inovação e competitividade*: startups são frequentemente laboratórios de inovação, introduzindo novas tecnologias e modelos de negócios. Isso torna a economia mais competitiva e preparada para os desafios do futuro.
- *Desenvolvimento de talentos*: o apoio dos investidores-anjo não se limita ao financiamento; ele também inclui orientação e mentorias. Isso ajuda a desenvolver uma geração de empreendedores mais talentosos e experientes.
- *Retorno para investidores*: os investidores-anjo geralmente buscam um retorno financeiro, mas seu impacto positivo na economia e na sociedade é uma recompensa adicional. O sucesso das startups nas quais investem pode gerar retornos significativos.

---

<sup>4</sup> Mapa de etapas de um fluxo de caixa.

<sup>5</sup> Investidores que fornecem capital a empresas jovens em troca de capital.

## O propósito além do retorno financeiro

Embora os investidores-anjo busquem retornos financeiros sólidos, existem também propósitos mais amplos. Eles desejam fomentar o empreendedorismo, apoiar ideias inovadoras e contribuir para o progresso da sociedade. Ao fazer isso, estão deixando um legado valioso que vai além dos números.

Em resumo, os investidores-anjo são os pilares que sustentam o ecossistema de startups. Sua combinação de capital, conhecimento e apoio ajuda a impulsionar o empreendedorismo, gerar inovação e fortalecer a economia e a sociedade como um todo. São verdadeiros catalisadores de mudanças positivas, capacitando empreendedores a transformar suas ideias em realidade. Seu impacto não é apenas financeiro; é um investimento no futuro.

## Outras formas de financiamento de startups

O financiamento é um dos maiores desafios que as startups enfrentam em sua jornada para o sucesso. Muitos empreendedores pensam automaticamente em capital de risco e investidores-anjo quando consideram suas opções de financiamento. No entanto, as formas de financiamento são muito diversas e uma variedade de alternativas financeiras pode ser explorada para atender às necessidades específicas de cada empresa, como por exemplo:

- *Linhas de crédito de capital de giro*: as linhas de crédito de capital de giro são uma opção valiosa para startups que precisam de capital para cobrir despesas operacionais, como pagamento de fornecedores, aluguel e folha de pagamento. Essas linhas de crédito podem ser obtidas por meio de bancos, instituições financeiras e até mesmo por programas governamentais de incentivo ao empreendedorismo. Podem ser utilizadas de forma flexível, em vez de ceder participação acionária. Isso é particularmente útil para empresas que desejam manter o controle acionário ou que têm um modelo de negócios de alta liquidez, no qual o tempo é essencial.
- *Recursos de fomento para pesquisa e desenvolvimento (P&D)*: a pesquisa e o desenvolvimento são frequentemente cruciais para o sucesso de startups, especialmente aquelas em setores de alta tecnologia. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e as fundações estaduais de amparo à pesquisa são fontes valiosas de recursos para startups envolvidas em atividades de P&D. Trata-se de recursos não apenas financeiros, mas que também podem incluir assistência técnica e orientação. Ajudam a transformar inovações em produtos ou serviços prontos para o mercado, abrindo novas oportunidades e domínios para as startups.
- *Venture debt*: é uma alternativa interessante ao financiamento de capital para startups. Consiste em empréstimos de curto ou médio prazo fornecidos por instituições financeiras ou investidores especializados. As startups podem usá-los para financiar o crescimento ou adiar a necessidade de levantar capital de risco. Uma das principais vantagens do *venture debt* é que ele não dilui a participação acionária dos fundadores e acionistas existentes. Além disso,

pode ser uma opção útil para startups que já têm uma receita substancial, porém ainda não atingiram um ponto de equilíbrio ou lucratividade.

- *Crowdfunding*: trata-se de uma forma de financiamento que permite que as startups arrecadem dinheiro de uma grande base de apoiadores, geralmente através de plataformas *online*. Isso pode ser feito de várias maneiras, incluindo doações, investimento de recompensa, empréstimos e investimento de patrimônio. O *crowdfunding* é particularmente útil para testar o interesse do mercado e obter validação inicial para uma ideia ou produto. Além disso, ele cria um envolvimento direto com os apoiadores, construindo uma comunidade em torno da startup.
- *Subsídios e incentivos fiscais*: muitos governos, tanto em âmbito federal quanto estadual, oferecem subsídios e incentivos fiscais para estimular o empreendedorismo e a inovação. As startups podem se beneficiar desses programas para obter recursos financeiros sem diluir a participação acionária. Esses subsídios podem ser direcionados para áreas específicas, como tecnologia limpa, inovação social e muito mais. Representam uma fonte valiosa de financiamento, que pode ser combinada com outras formas de financiamento.

### ***Um universo de possibilidades de financiamento para startups***

Embora o investimento seja uma das opções mais visíveis e conhecidas, o ecossistema de startups oferece uma gama diversificada de alternativas de financiamento. Cada opção possui suas próprias vantagens e desvantagens, e a escolha certa depende das necessidades específicas da startup.

A diversidade de fontes de financiamento permite que as startups encontrem a abordagem que melhor se adapta ao seu modelo de negócios e aos objetivos de crescimento. O conhecimento e a exploração de todas essas alternativas financeiras podem ser cruciais para o sucesso e a sustentabilidade, a longo prazo, de uma startup.

### ***Avanços regulatórios para startups***

Na última década, tem-se buscado um ambiente regulatório mais favorável para startups. Os primeiros avanços regulatórios podem ser atribuídos à Lei Complementar 155/2016, que trata do regime simplificado de tributação para micro e pequenas empresas, e ao recente Marco Legal das Startups.

#### **Lei Complementar 155/2016: o início do apoio regulatório**

A Lei Complementar 155, promulgada em 2016, alterou o Simples Nacional, um regime tributário simplificado e favorável para micro e pequenas empresas. Embora não tenha sido projetada especificamente para startups, essa lei teve um primeiro passo importante no ecossistema de startups.

#### ***Artigo 61-a, b, c e d: proteção para o investimento anjo***

Estes artigos trouxeram como principais benefícios a proteção ao investidor-anjo com relação a eventuais passivos que a empresa possa vir a ter. A perda do capital investidor é um risco aceito pelos investidores-anjo, porém, um de seus grandes receios

é que, além de perder o seu capital investido, caso a empresa venha a ser cobrada por dívidas, em especial fiscais e/ou trabalhistas, a justiça determinasse a desconsideração da personalidade jurídica da empresa, penhorando os bens dos sócios, inclusive os do investidor. Pelo inciso I do § 4º do art. 61-a ficou estabelecido que o investidor-anjo “não responderá por qualquer dívida da empresa, inclusive em recuperação judicial, não se aplicando a ele o art. 50 da Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil”, que é o que define a desconsideração da PJ.

Outro benefício trazido pela lei é o fato de o investimento-anjo não mais des enquadrar a empresa investida do Simples. Ou seja, a empresa poderá continuar a usufruir dos benefícios do Simples, como impostos reduzidos e simplificação tributária.

### Marco Legal das Startups

Em 2021, o Brasil deu um passo adiante com o Marco Legal das Startups, uma legislação específica destinada a criar um ambiente mais amigável para empreendedores e inovadores. Algumas das principais disposições deste marco regulatório incluem:

- *Definição jurídica de startups*: o marco legal define startups como empresas com receita bruta de até R\$ 16 milhões e até dez anos de existência, com ênfase em inovação.
- *Ambiente regulatório favorável*: o marco legal busca simplificar a abertura e operação de startups, reduzindo a burocracia e custos.
- *Investidor-anjo*: reforça e expande a figura do investidor-anjo, permitindo que eles façam investimentos em startups de forma mais segura e com maior incentivo fiscal.
- *Estímulo à inovação*: promove a inovação ao reconhecer a importância de ambientes de inovação e laboratórios de inovação, facilitando sua operação.
- *Compras públicas*: facilita a participação de startups em compras governamentais e estabelece cotas para a contratação de soluções inovadoras.

Entretanto, ficaram de fora do Marco Legal alguns pontos extremamente importantes como:

- *Regulamentação das stock-options*: *stock-options* são instrumentos essenciais para atração e retenção de talentos, muito utilizados por startups. Entretanto, existe uma insegurança jurídica no Brasil sobre a tributação delas, sendo necessária sua regulamentação para definir claramente o caráter mercantil e não remuneratório.
- *Equiparação no tratamento tributário do investimento em startups*: outro ponto que foi retirado do texto da lei foram os dispositivos que dariam um tratamento mais justo para o investimento em startups, equivalente ao que é proporcionado para outros investimentos com menor risco e maior liquidez, como empresas de capital aberto, debentures incentivadas, fundos imobiliários, LCIs e LCAs, entre outros. O único artigo remanescente sobre este tema,

que permitia a compensação de perdas nos ganhos para apuração da tributação do investimento, foi vetado pelo Governo.

- *Permissão para que sociedades anônimas se enquadrem no Simples Nacional:* a estrutura jurídica das S/A é o modelo mais adequado para a governança de uma startup. Entretanto, pela vedação da lei no seu enquadramento no Simples Nacional, torna-se muito oneroso para startups iniciantes que decidam optar por essa estrutura.

### ***Buscando um ambiente mais favorável para as startups***

As mudanças regulatórias são essenciais para o crescimento e o sucesso das startups no Brasil. Elas criam um ambiente mais propício para o surgimento de novas empresas, estimulam o investimento e a inovação e promovem a competitividade em âmbito nacional e internacional. Como resultado, o ecossistema de startups brasileiro continua a prosperar e a atrair empreendedores e investidores de todo o mundo, motivo pelo qual é tão importante que o tema receba maior atenção do Governo e do Congresso Nacional, conforme recomendação da OCDE.

## **4. Estudo de caso**

### **A inspiração para potencializar nossas *deep techs***

#### ***Introdução***

No contexto das startups, é importante pontuar o papel estratégico das *deep techs* no contexto da sinergia entre universidades, organizações e Estado para novas vocações nacionais visando ao crescimento econômico e ao protagonismo de um país no cenário geopolítico global (CGEE, 2021-2023).

Segundo o Sebrae, “*deep techs* são startups baseadas em investigação científica apoiada por patentes, que atuam com inovação complexa, lidando com problemas como o tratamento de doenças, mobilidades, aquecimento global e desenvolvimento industrial” (Sebrae, 2023). O termo *deep tech* tem sido usado há décadas, porém representando as divisões de pesquisa e inovação de grandes conglomerados globais nas áreas de defesa e telecomunicações. Só mais recentemente, a partir dos anos 2000, o termo se consolida para representar no ecossistema de *venture capital* – as startups oriundas do empreendedorismo científico com forte base de conhecimento tecnocientífico e com aplicação de tecnologias avançadas computacionais e de engenharia.

Segundo o *International Finance Group* do Banco Mundial (Nedayvoda, Mockel, e Graf, 2020), em sua publicação sobre as soluções das *deep techs* para mercados emergentes, as *deep techs* visam resolver desafios sociais e ambientais complexos. Ao fornecerem conectividade à Internet para zonas remotas e rurais através de uma constelação de satélites ou ao reduzirem a pegada de carbono, quando retiram o dióxido de carbono da atmosfera com produtos químicos especialmente formulados, essas empresas tentam comercializar descobertas científicas ou de engenharia

para beneficiar a sociedade. A sua estratégia empresarial é impulsionada pela investigação e transferência de tecnologia aplicada. As soluções das *deep techs* têm como alvo um mercado global e trabalham para resolver desafios proeminentes tanto nos países em desenvolvimento como nos desenvolvidos. Quando uma solução de uma *deep tech* funciona, muitas vezes, cria uma tecnologia de plataforma que permite a disrupção em todos os setores, possibilitando opções adicionais em torno dos mercados endereçáveis.

O relatório *Deep techs: The New Wave*, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (Peña e Jenik, 2023) destaca o potencial crescimento de vinte vezes dos investimentos neste segmento na América Latina na próxima década.

Esta seção sobre *deep techs* foi dividida em três partes para melhor compreensão do leitor. A primeira traz a conceituação e o referencial histórico das *deep techs*. Na segunda, é apresentado o papel estratégico das universidades no desenvolvimento das *deep techs*. E, finalmente, na terceira parte, anuncia-se o conceito do *Academic Venture Builder* e do *Seed IP* como instrumentos para conexão ao capital de risco para o desenvolvimento das *deep techs*.

### **a) *Deep techs: conceito e referencial histórico***

As novas tecnologias como a Inteligência Artificial, o Blockchain, as Biotecnologias, os Materiais Avançados e a Internet das Coisas (IoT) estão moldando uma nova ordem na economia mundial, nas organizações modernas e no futuro da humanidade. Essas novas tecnologias passam por um profundo processo de desenvolvimento e trazem contribuições relevantes para a disseminação das *deep techs*, startups de base tecnológica que nascem da densidade de conhecimento oriundos de centros de pesquisas e desenvolvimento tecnológico, conhecidos como Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs).

Historicamente, como parte do ambiente de inovação aberta (Chesbrough, 2006), expressão cunhada pelo professor Henry Chesbrough, os ICTs desenvolveram conexões com as empresas, promovendo acordos de cooperação para iniciativas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I). A inovação aberta abre novas frentes de otimização de recursos, maior abrangência de atuação e perspectivas de desenvolvimento das *spin-offs*, ou seja, derivações da concepção inicial para novas áreas de aplicação ou formas de colocação daquela inovação no mercado.

Esse ambiente fértil de colaboração necessita de um ator importante para o processo: o Estado. Os investimentos realizados pelo Estado fazem dele um agente indutor de promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento de novas tecnologias, que podem colaborar com o crescimento econômico da nação.

Um dos papéis do Estado é fomentar o desenvolvimento das *tecnologias convergentes e habilitadoras*, relacionadas com a capacidade de promover mudanças radicais que transformam a humanidade e a cultura, além do potencial de gerar um ciclo acelerado de desenvolvimento e criar variações aplicadas a várias áreas de conhecimento. Exemplos dessas tecnologias convergentes e habilitadoras são a nanotecnologia, fotônica, materiais avançados e manufatura avançada.

Os países mais bem posicionados no *Global Innovation Index* (WIPO, 2023), um reconhecido e respeitado ranking que mede a inovação das nações, promovido pela WIPO – World Intellectual Property Organization, são aqueles que a economista Mariana Mazzucato denominou de Estados Empreendedores (Mazzucato, 2014), pois apoiam o desenvolvimento de tecnologias estruturantes que nascem nos ICTs e que a iniciativa privada talvez não tivesse tempo e recursos para o seu desenvolvimento em virtude da alta complexidade e do longo tempo necessário para sua evolução, como foi o desenvolvimento da Internet, do GPS e das tecnologias para exploração espacial. Todas essas tecnologias, depois de consolidadas, transformaram-se em pilares para o desenvolvimento de novos produtos da iniciativa privada e ajudaram o desenvolvimento econômico de seus países, por vezes, criando setores produtivos com base nas tecnologias e colaborando com o crescimento do produto interno bruto com itens de maior valor agregado. Muitos destes ICTs estão vinculados a universidades públicas e privadas com forte vocação para a inovação.

Assim, estes atores de inovação – Estado, universidades e empresas – geraram o que Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, na década de 1990, chamaram de “triple helix”, ou seja, as três hélices de inovação que são a base para a conceituação de ecossistemas de inovação. Posteriormente, veio o conceito de “hélice quádrupla de inovação”, com a inserção e papel relevante da sociedade como um forte indutor para as linhas de desenvolvimento tecnológico e principalmente para a geração de impactos socioeconômicos para os países.

A conjunção desses atores e a evolução do ecossistema de inovação permitiram o surgimento de um efeito, registrado pelo CB Insights (organização global de inteligência de mercado), que acompanhou a evolução do fenômeno do surgimento de unicórnios – startups com valor de mercado superior a um bilhão de dólares. Entre novembro de 2010 e fevereiro de 2014, não passavam de vinte as startups classificadas como unicórnios: Dropbox, Airbnb, Space X, Spotify entre outras. Porém, a partir do início de 2014, inicia-se uma proliferação de startups classificadas como unicórnios, dando início a uma estruturação mais robusta do ecossistema de startups no Brasil e no mundo.

Um destaque que vale registro é, que nesse período, aconteceu no país o Demo Conference Brasil, uma versão nacional do Demo Conference, um importante evento do Vale do Silício com investidores e empreendedores globais, promovido pela IDG, que ajudou a dar visibilidade a startups como Salesforce, Adobe, Netscape e Tivo. Aquele evento dava indícios da consolidação de um novo ecossistema ainda em formação.

No mapa teórico do sistema brasileiro de inovação e interação de seus atores, publicado em 2015 pela Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) – entidade de grande referência de integração e articulação de importantes atores do ecossistema nacional –, ainda não era muito visível a participação das startups. Atualmente, a Anpei tem em sua agenda de trabalho, o debate e a conexão com o ecossistema de startups, principalmente no que tange às *deep techs*.

Ao longo dos anos subsequentes, rapidamente o ecossistema brasileiro de startups se consolidou e ganhou visibilidade nacional através do Marco Legal das Startups, sancionado em 2021 e que trouxe importantes mudanças com o objetivo de aprimorar o empreendedorismo inovador no Brasil e alavancar a modernização do ambiente de negócios. O Marco é pautado pelo reconhecimento da inovação como vetor de desenvolvimento econômico, social e ambiental, além de incentivar a constituição de ambientes favoráveis ao exercício desse tipo de atividade empresarial e de valorizar a segurança jurídica e de liberdade contratual.

Três anos antes, em 2018, nasce o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, que traz grandes avanços para estimular o melhor aproveitamento do conhecimento gerado nas ICTs pelo setor empresarial e a sociedade, de forma a contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país.

A conjunção desses fatores, a consolidação do ecossistema de startups e a flexibilização de transformar conhecimento em inovação nas universidades brasileiras permitem um olhar especial para a *deep techs* daqui para a frente como um instrumento potente para o crescimento econômico e sua colaboração para um melhor posicionamento do país nos rankings internacionais de inovação, como o *Global Innovation Index*. O “*terroir da inovação*” está sendo construído para um novo ciclo de evolução das *deep techs*.

O Wylinka – organização que apoia o desenvolvimento de empreendedorismo científico no Brasil –, em sua publicação *Investindo em Deep techs*, considera as *deep techs* como a nova onda de inovação devido ao seu alto impacto na promoção de soluções aos desafios socioambientais e em escala, a democratização e facilidade de acesso para desenvolvimento de ativos tecnológicos de ciência complexa e finalmente a atração de capital, que é um movimento global em curso. Essa abordagem do Wylinka corrobora com o relatório *Deep tech, the New Wave*, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) supracitado.

## ***b) O papel estratégico das universidades no desenvolvimento de deep techs***

Dado o papel estratégico das universidades no ecossistema de inovação, é importante destacar a construção do ambiente de inovação que foi estabelecido nas últimas décadas para apoiar as universidades em sua atuação como hélice de inovação e integração com os demais atores de inovação.

Como citado em capítulo anterior, sobre Marco Legal de Inovação, a Lei Federal n. 9.394/1996 e a Lei Federal n. 10.973/2004 foram fundamentais para que as universidades brasileiras fossem estimuladas a promover o conhecimento gerado nessas instituições para fomento da inovação através de suas atividades de ciência, tecnologia e inovação, destacando-se a formalização e operacionalização do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) na orquestração de sua atuação como hélice de inovação.

Os NITs são estruturas instituídas pelos Institutos de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) e, em geral, têm a finalidade de administrar a política de inovação

na instituição, a propriedade intelectual gerada e a transferência de tecnologia e *know how* para geração de inovação em conjunto com outros atores do ecossistema de inovação.

Desde então, os NITs vêm trabalhando como guardiões do conhecimento gerado nas universidades, através de suas políticas de propriedade intelectual, pelo direito de autor, por registro de marcas, desenho industrial ou patentes. Atuam nos acordos de colaboração para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) com outros atores do ecossistema, preservando os interesses da instituição, além de promover acordos de transferências de tecnologia e *know how* com atores externos.

Mas muito antes, ainda na década de 1980, o movimento de inovação e empreendedorismo científico já ganhava um contorno mais estruturado através das incubadoras nas universidades. Elas objetivam acompanhar o nascimento de um negócio inovador desde o seu estágio inicial, apoiar o seu desenvolvimento até prepará-lo para atuação no mercado. No Brasil, as primeiras incubadoras começaram a surgir após o lançamento de um edital do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em 1984, que tinha como objetivo a criação de parques tecnológicos no país. O movimento ganhou força com a fundação, em 1987, da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec). Ao longo dos anos, a Anprotec se consolida como uma das grandes referências, neste contexto nacional, da articulação e do papel estratégico das instituições de ensino nas políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação no país.

Outro componente fundamental para consolidar o ambiente de inovação, nas universidades brasileiras, foram os atores de fomento à inovação, como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além deles, existem também as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), que desempenham papel fundamental para o incentivo regional da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I).

Vale o destaque para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 1969 e gerido pela Finep, como um fundo de natureza contábil e financeira que tem como objetivo financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico, com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do país.

Em 2013, nasce a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), uma organização social qualificada pelo Poder Público Federal que apoia instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. A Embrapii atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação. Ao compartilhar riscos de projetos com as empresas, tem como objetivo estimular o setor industrial a inovar mais e com maior intensidade tecnológica para, assim, potencializar a força competitiva das empresas tanto no mercado interno como no

internacional. Em 2020, é lançado o Programa Embrapii Lab2Mkt, que visa contribuir para que produtos e serviços de startups que tenham sido apoiadas na etapa pré-competitiva de desenvolvimento tecnológico cheguem ao mercado, focando preferencialmente na fase que antecede à comercialização das *deep techs*.

Assim, considerando o papel estratégico das *deep techs* no desenvolvimento de ecossistemas regionais de inovação e o ambiente de ciência, tecnologia e inovação construído ao longo dos anos para apoiar as universidades, há um cenário favorável para a estruturação de programas nas ICTs que fomentem o desenvolvimento das *deep techs* como parte de sua missão neste contexto. Um caminho potencial é a exploração das possibilidades do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação no que tange à transferência de tecnologia para promover a geração de *spin-outs* de empreendedorismo científico, oriundas do conhecimento e tecnologias desenvolvidas nos laboratórios e iniciativas de P&D+I.

### ***c) Academic venture builder e Seed IP: alternativas para mitigar o vale da morte duplo das deep techs***

Segundo o Angel Investor Club (2024), organização para fomentar o empreendedorismo no Brasil, nas startups o termo “vale da morte” é utilizado para definir uma lacuna ou falta de financiamento em um curto espaço de tempo, mais especificamente, entre o aporte inicial de capital de risco e o feito por fundos de investimento, geralmente da série A.

Porém, deve-se lembrar que as *deep techs* são um caso particular de startups que geralmente nascem de uma densidade de conhecimento oriundo das atividades típicas de P&D+I. Neste ambiente, é comum definir o estágio de evolução dos projetos através de uma escala de prontidão tecnológica chamada de *Technology Readiness Level* (TRL) (Moresi, Braga Filho e Barbosa, 2022).

O TRL teve origem no Departamento de Defesa dos Estados Unidos, do Reino Unido, Canadá e da Austrália. A escala TRL foi inicialmente concebida em 1974 por Stan Sadin, pesquisador da NASA. A escala vai do TRL 1 ao TRL 9, sendo agrupadas da seguinte forma:

- TRL 1 a 2 – pesquisa de tecnologia básica;
- TRL 2 a 4 – pesquisa para comprovação da viabilidade e da praticidade da tecnologia;
- TRL 3 a 6 – desenvolvimento da tecnologia;
- TRL 5 a 7 – demonstração da aplicabilidade da tecnologia;
- TRL 6 a 8 – desenvolvimento de subsistemas e sistemas com aplicação da tecnologia;
- TRL 8 a 9 – testes de sistemas, operações e uso em lançamento.

Entre os TRLs 4 e 6, na fase de desenvolvimento de tecnologia, existe um risco de não existir uma justificativa para investimento empresarial, também denominada de “vale da morte” da inovação.

Então, pode-se afirmar que as *deep techs* têm dois potenciais vales da morte: o inerente da condição típica do desenvolvimento de qualquer startup; e o inerente ao processo e dinâmica de desenvolvimento de sua tecnologia.

Assim, apesar de toda importância estratégica das *deep techs* para o ecossistema de inovação, a complexidade para a sua materialização implica maior demanda de recursos e maior prazo para o desenvolvimento de sua solução tecnológica.

Com o crescimento e nível de maturidade atual do ecossistema de inovação, além das flexibilizações geradas pelo Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, é possível pensar em formas de mitigação de risco e apoio ao desenvolvimento de *deep techs*. A seguir, serão apresentados dois exemplos que podem ser aplicados neste sentido.

O primeiro é o modelo *Seed IP*, no qual a propriedade intelectual gerada em um ICT pode ser utilizada como base para o desenvolvimento de uma *deep tech*.

O Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação facilita a transferência de tecnologia para o setor privado; assim, boa parte das patentes que foram geradas nos ICTs, fruto de projetos de P&D+I e que não são licenciadas, poderia ser utilizadas como um capital semente (por isso o nome *Seed IP*, alusão ao *Seed Money*) para o desenvolvimento de forma sistemática de *deep techs*.

A vantagem desse modelo é que acelera o desenvolvimento da *deep tech* por já contar com o trabalho significativo de P&D+I desenvolvido em um ICT, que justificou a geração da patente e não teve condição de licenciamento de forma tradicional. Também é possível que, tanto a instituição como os pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da patente tenham participação e ganhos futuros, conforme desempenho e crescimento da *deep tech*.

Nesse sentido, é importante que a política de inovação da instituição esteja em linha com as diretrizes do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, e que o seu NIT vislumbre as possibilidades de formas não tradicionais para transferência de tecnologia e *know how*, como é o caso do *Seed IP*, para gerar maior impacto e contribuição com o ecossistema de inovação.

Esse modelo, além de ser um catalisador no desenvolvimento de *deep techs*, também permite a otimização da carteira de Propriedade Intelectual das universidades que, em sua grande maioria, não são licenciadas.

O segundo exemplo é a adoção do *Academic Venture Builder*, um modelo de construção de fundo de investimento para universidades com o objetivo de desenvolver as *deep techs*. O modelo é inspirado no conceito do *Corporate Venture Builder*, desenvolvido pelo Grupo FCJ, que consolidou o modelo em uma década com mais de cinquenta *venture builders* estabelecidas. Segundo o próprio Grupo FCJ, *Venture Builders* são organizações que atuam sistematicamente no desenvolvimento de outras empresas de base inovadora e tecnológica (startups) aportando recursos. As *Venture Builders* atuam em sua grande maioria com as startups entre a sua fase inicial de tração, apoiando-as no processo de escala até a fase de pré-investimento de uma série B (terceira rodada de investimento, com aportes de maior

volume devido ao tamanho significativo de negócio da startup e sua reputação no mercado).

Igualmente ao *Seed IP*, o modelo *Academic Venture Builder* se vale do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação para gerar novas possibilidades de apoio ao desenvolvimento das *deep techs*, que nascem nos laboratórios e campus das universidades eventualmente utilizando o modelo do *Seed IP*, mas com dois componentes essenciais para a sua materialização: a parceria com organizações experientes em *Venture Builder* e a mobilização de atores do ecossistema de inovação com o capital de risco para geração de recursos necessários para construção do portfólio de startups da *Academic Venture Builder* bem como para a sua operação.

Na constituição de um *Academic Venture Builder*, recomenda-se um robusto modelo de governança que possa dar total transparência a sua operação, bem como melhor utilização dos recursos alocados e gestão do portfólio. O *Academic Venture Builder* promove sinergia com as iniciativas de inovação e empreendedorismo da universidade, suas áreas de P&D+I e programas de pós-graduação, tanto *lato sensu* como *stricto sensu*. Outro efeito colateral positivo é a aproximação com empresas que apoiam o *Academic Venture Builder* para o desenvolvimento de cultura e conhecimento para seus potenciais futuros *Corporate Venture Builders*.

### **Considerações finais**

Ao longo deste tópico, foi feita uma breve referência da construção do ambiente de Ciência, Tecnologia e Inovação, bem como os recursos de fomento que colaboraram para o desenvolvimento dos ICTs, que têm grande potencial para o desenvolvimento das *deep techs*. Expôs-se o papel estratégico das *deep techs* no contexto nacional e mundial, mas observaram-se os desafios para a promoção de forma sistêmica de seu desenvolvimento. E, finalmente, duas alternativas (que nascem a partir do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação) para incentivo ao desenvolvimento das *deep techs* foram apresentadas.

## **5. Desafios e oportunidades**

Os avanços significativos testemunhados no ecossistema de startups não só propiciaram o surgimento de novas empresas, mas também impulsionaram o desenvolvimento econômico em âmbito regional e nacional. Programas de empreendedorismo e inovação no campo das políticas públicas ou das agendas setoriais possuem impacto transformador e de propulsão do suporte estratégico ao desenvolvimento do ecossistema de startups e no desenvolvimento econômico do país, uma vez que alavancam novos negócios, estimulam a inovação aberta, criam pontes com ecossistemas internacionais e atraem investimento. Para manter essa trajetória de progresso, é crucial fomentar iniciativas similares considerando o contexto atual do ecossistema de startups brasileiro, investir em novos programas e continuar fortalecendo a cooperação entre os setores público e privado. Com essas

ações, vislumbra-se um futuro ainda mais promissor para o empreendedorismo e a inovação no Brasil.

## Referências bibliográficas

- Andrade, A. F. B. (org.). **Ações premiadas no 20º Concurso Inovação na Gestão Pública Federal/2015**. Brasília: ENAP. Disponível em: <[https://repositorio.ena.gov.br/jspui/bitstream/1/2728/1/Livro\\_Completo\\_20\\_Concurso.pdf](https://repositorio.ena.gov.br/jspui/bitstream/1/2728/1/Livro_Completo_20_Concurso.pdf)>. Acesso em: 18/04/24.
- Angel Investor Club. **O que é o vale da morte para as startups?** Tudo sobre startups. Disponível em: <<https://angelinvestorclub.com.br/vale-da-morte-startup/>>. Acesso em: 11/03/24.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. **Boletim Anual OCTI**. v. 1, jun. 2021; v. 2, maio, 2022; v. 3, jun. 2023. Brasília, 2021-2023.
- Chesbrough, H. **Open Innovation**. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Massachusetts: Harvard Business School Press, 2006.
- CHRISTENSEN, C. M. **O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso**. São Paulo: M. Books, 2012.
- Faster Capital. **The history of startups**. Disponível em: <<https://fastercapital.com/content/The-history-of-startups.html#The-origins-of-startups>>. Acesso em: 3/1/2024.
- Fieng Lab. Disponível em: <[https://fienglab.com.br/#quem\\_somos](https://fienglab.com.br/#quem_somos)>. Acesso em: 7/12/2023.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC). **Manual de Governança Corporativa para Startups & Scale-Ups**. São Paulo, 2019. p. 10.
- Mazzucato, M. **O Estado empreendedor**. Desmascarando o mito do setor público vs setor privado. São Paulo: Porfolio Pinguim, 2014.
- Moresi, E. A. D.; Braga Filho, M. O.; Barbosa, J. A. Modelo de análise de prontidão para inovação para empresas nascentes. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, 2022.
- Nedayvoda, A.; Mockel, P.; Graf, L. **Deep tech Solutions for Emerging Markets**. Washington: International Finance Corporation, 2020.
- Peña, I.; Jenik, M. **Deep tech: the new wave**. Washington (USA): Inter-American Development Bank, 2023.
- Quora. **Origem do termo start-up**. Disponível em: <<https://www.quora.com/What-is-the-origin-of-the-term-startup-and-when-did-this-word-start-to-appear#:~:text=The%20term%20%22start%2Dup%22,follows%3A%20%E2%80%9CThe%20>>. Acesso em: 3/1/2024.

- SEBRAE. **Saiba o que são as deep tech.** Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-o-que-sao-as-deep-tech,93632222448b6810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=Deep%20techs%20s%C3%A3o%20startups%20baseadas,aquecimento%20global%20e%20desenvolvimento%20industrial>>. Acesso em: 4/1/2023.
- SEED MG. Disponível em: <<https://seed.mg.gov.br>>. Acesso em: 7/12/2023.
- Spina, C. A. **Corporate Venture Capital (CVC):** como transformar e exponencializar sua empresa fazendo investimentos em negócios inovadores e startups. São Paulo: Markelangelo, 2023.
- Spina, C. A. **Investidor Anjo: como conseguir investidores para seu negócio.** São Paulo: nVersos, 2012.
- Startup Brasil. Disponível em: <<https://www.gov.br/startuppoint/pt-br/legado/programas/startup-brasil>>. Acesso em: 7/12/2023.
- Startup Brasil. **Sobre o Programa.** Disponível em: <[https://www.startupbrasil.org.br/sobre\\_programa/](https://www.startupbrasil.org.br/sobre_programa/)>. Acesso em: 7/12/2023.
- Startup Indústria. Disponível em: <<https://startupindustria.com.br/>>. Acesso em: 7/12/2023.
- World Intellectual Property Organization – WIPO. **Global Innovation Index 2023: Innovation in the Face of Uncertainty.** Geneva: WIPO. Disponível em: <<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/em/wipo-pub-2000-2023-em-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>>. Acesso em: 23/11/2023.
- World Intellectual Property Organization – WIPO. **Global Innovation Index 2023: Innovation in the Face of Uncertainty.** Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind.48220, 2023.

# Cooperação internacional para a inovação

*Alessandra C. Holmo, Filipe M. Cassapo,  
Gianna C. Sagazio e Tatiana F. de Mello Cauville*

*“Inventar é imaginar o que ninguém pensou; é acreditar  
no que ninguém jurou; é arriscar o que ninguém ousou; é  
realizar o que ninguém tentou.”*

*Alberto Santos Dumont (aeronauta e inventor)*

## Introdução

A intenção do organizador deste livro não foi deixar a inovação restrita somente às ações que ocorrem dentro do Brasil por empresas e instituições nacionais e/ou estrangeiras. A ideia era que também fosse possível ter informações e estudar casos de organizações e projetos que envolvem cooperação internacional, nos quais eles se conectam com o ecossistema de inovação brasileiro, se é que este conceito existe.

Este capítulo faz uma breve conceituação teórica do papel dos atores da cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I) e, em seguida, apresenta três casos de sucesso nesta área.

## 1. Cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I)

A cooperação internacional em C&T+I é um instrumento de política externa usado, desde meados do século passado, como forma de *softpower*. No início do século XX, a cooperação obedeceu às aspirações universalistas dos cientistas, sendo pouco relacionada a atividades econômicas. Nos períodos entre guerras e a Guerra Fria, a cooperação se volta claramente para atender objetivos geopolíticos

e militares, reforçando a ideia da C&T como instrumento de aproximação entre nações. Com a emergência de uma nova ordem internacional globalizada, fatores econômicos e comerciais passam a orientar a cooperação internacional, implicando a inclusão de novos atores no âmbito da C&T, sobretudo centros de pesquisa e empresas.

A necessidade de atualização e inovação constantes dos agentes econômicos, imposta pelo desenvolvimento tecnológico, impulsionou novas formas de atuação internacional, em que a ação dos Estados visa dar suporte a um protagonismo das atividades economicamente orientadas.

No Brasil, desde início dos anos 2010, o Ministério das Relações Exteriores (MRE) vem utilizando o termo “diplomacia da inovação” em programas, com o objetivo de expor internacionalmente o país

como produtor de conhecimento, produtos e serviços na temática da ciência e tecnologia. Por isso, objetiva promover o perfil do País a ecossistemas estrangeiros de inovação, para detectar parcerias e atrair investimentos, dar suporte à internacionalização de startups, auxiliar na mobilização da diáspora científica brasileira no exterior e fomentar a colaboração entre parques tecnológicos brasileiros e estrangeiros (MRE, 2023).

A internacionalização é uma decisão estratégica para uma empresa e implica esforço constante e alocação de recursos ao longo do tempo, para ser bem-sucedida. O mesmo acontece com a inovação como um processo competitivo. Do ponto de vista das empresas, inovação e internacionalização passam a fazer parte de uma estratégia que se retroalimenta, mas que precisa estar calcada em um ambiente institucional que as favoreçam e suportem. Os mecanismos institucionais podem facilitar transações, garantir direitos de propriedade e estimular o empreendedorismo.

Como bem descrito por Padra-Villamizar et al (2021), há um círculo virtuoso composto pelos três i's – instituições, inovação e internacionalização –, em que a maturidade e arcabouço institucional agem como moderadores no grau de inovação e internacionalização das empresas. Tanto a inovação como a internacionalização de empresas são diretamente afetadas por uma baixa maturidade e processos institucionais fracos.

Entre as teorias de internacionalização destaca-se a da escola de Uppsala, que propõe o aumento progressivo da exposição internacional e comprometimento em mercados externos, conforme a organização/empresa adquira conhecimento desses mercados e suas operações. Johanson e Vahlne (2020) ressaltam ainda que uma explicação-chave para o processo de internacionalização é a diminuição das incertezas, processo este que requer a construção gradativa de confiança e desenvolvimento de relacionamentos. Outra interpretação mais abrangente do processo de internacionalização é defini-la como a estratégia que permite à empresa explorar novas oportunidades fora de seu mercado local (Buckley, 2009, in: Zonta, 2018). Na teoria comportamental, baseada nas redes de relacionamentos, os relacionamentos internos e externos das empresas favorecem o modo como se relacionam com o

exterior. A empresa escolhe seu modo de entrada e evolução no mercado externo de acordo com o desempenho da rede em que está inserida. As relações no exterior afetam a escolha do mercado onde uma empresa irá operar e sua forma de atuação (Andersson e Johanson, 1997). Portanto, o processo de internacionalização estaria diretamente relacionado à experiência e ao acúmulo de conhecimento no exterior e também à atuação dos atores da rede (Cauville, Souza e Lucas, 2015).

Para que esse processo seja efetivo, as estruturas institucionais são fundamentais. Assim como o suporte das instituições, a inovação é um instrumento usado pelas empresas para o acesso a novos mercados ou aumento de participação em mercados com operação vigente. Estudos demonstram como a inovação de produtos e processos aumenta a possibilidade de internacionalização das empresas. No outro sentido, existem também evidências de que a internacionalização estimula a inovação, promovendo o contato com clientes e fornecedores e o aumento da performance empresarial.

Não há mais organização, seja privada, pública, ou não governamental, seja de pequeno, médio ou de grande porte, que não tenha, de forma explícita, consciente ou implícita, incluído o tema da inovação na sua pauta gerencial. Não há mais tentativa de geração ou agregação de valor que não tenha necessidade de inserção da tecnologia.

A inovação entrou, conscientemente, ou não, na pauta das preocupações de todas as organizações, no contexto da eterna busca pela excelência, como uma releitura moderna do idealismo estético platônico.<sup>1</sup> A excelência, nos diz a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ),<sup>2</sup> “depende fundamentalmente da capacidade de perseguir seus *propósitos* em completa *harmonia* com seu *ecossistema*”. Assim, a FNQ elege os oito fundamentos da excelência da gestão, válidos para todo tipo de organização:

1. o pensamento sistêmico;
2. o aprendizado organizacional e a inovação;
3. a liderança transformadora;
4. o compromisso com as partes interessadas;
5. a adaptabilidade;
6. o desenvolvimento sustentável;
7. a orientação por processos; e
8. a geração de valor.

Aqui novamente surge, de forma constante e transversal, a inovação como aprendizado organizacional, como liderança transformadora ou como adaptabilidade. A

---

<sup>1</sup> Na *Estética*, conhecida como *Filosofia da Arte*, Platão identifica o belo no plano do ideal, como absoluto e eterno, de forma completamente independente da materialidade dos objetos reais. Assim é também o conceito de excelência no mundo organizacional: um ideal sempre perseguido, mas, por definição, nunca atingido.

<sup>2</sup> Mais informações sobre os fundamentos da excelência da Fundação Nacional da Qualidade podem ser encontradas em <<https://fnq.org.br/fundamentos/>>.

inovação é geralmente definida e reconhecida nas organizações por meio da clássica definição schumpeteriana, como “destruição criativa”<sup>3</sup> ou motor do crescimento econômico, em que o novo destrói o antigo em um processo inelutável da dinâmica capitalista moderna. O *Manual de Oslo*, publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), fala por sua vez de

um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação dos dois) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da empresa e que tenha sido introduzido no mercado ou colocado em uso pela empresa.

Ainda, a Lei Federal Brasileira de Inovação define a inovação como

introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos, ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produtos, serviços ou processos já existentes, que possam resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (redação pela Lei n. 13.243, de 2016).<sup>4</sup> Mais detalhes no capítulo 2.

É fundamental para qualquer país, independentemente do seu nível de desenvolvimento, dispor de capacidades coletivas para a aquisição, absorção, adaptação, difusão e adoção do conhecimento existente e capacidade para produzir e utilizar novos conhecimentos. A transferência de tecnologia e a busca por inovação tecnológica é parte do processo de desenvolvimento contínuo em um contexto internacional, geralmente presente no relacionamento entre empresas, e, especialmente, entre empresas multinacionais e suas subsidiárias.

Neste capítulo, também serão abordados casos de inovação aberta. A inovação aberta caracteriza-se como um processo de aprendizado coletivo em que diversos *stakeholders* podem atuar em conjunto para o desenvolvimento de projetos colaborativos (Softex, 2022). Ela acontece além das fronteiras organizacionais e requer um processo de inovação consistente e a efetiva gestão dos diversos fluxos de conhecimento.

O termo “inovação aberta” foi lançado nos anos 2000 por Henry Chesbrough, evidenciando a necessidade de grandes corporações explorarem conhecimento externo para otimizar seus processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D). A dinâmica dos mercados mudou drasticamente em função do acesso às tecnologias e o surgimento de novos negócios de base tecnológica. Startups ganharam rapidamente destaque ao crescer e ameaçar empresas estabelecidas. Tornou-se questão de sobrevivência mapear o mercado e abrir-se a novas oportunidades de maneira estratégica.

A inovação aberta tornou-se um processo intrínseco e fundamental de sustentabilidade corporativa em todo o mundo e, principalmente, no Brasil. A cultura

---

<sup>3</sup> Mais detalhes serão encontrados na Teoria do Desenvolvimento Econômico, de Schumpeter.

<sup>4</sup> A Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016, pode ser consultada em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm)>.

de inovação aberta no mercado brasileiro já está em estado avançado de amadurecimento, tendo registrado mais de 4.500 interações entre grandes corporações e startups, segundo relatório da plataforma Open Startups. Apesar de fundamentar-se no relacionamento de grandes empresas com startups (o chamado *corporate venture*), também é importante destacar os relacionamentos com universidades e hubs de inovação, além da conexão com fornecedores, clientes, investidores de risco e concorrentes.

O *Corporate Venture Capital* (mais detalhes no capítulo 8) é uma forma de realizar investimentos estratégicos em startups, seja por meio de fundos próprios, seja por fundos de terceiros. Essa injeção de capital é fundamental para a vitalidade de um ecossistema de inovação. Gera oportunidades de crescimento e fortalece o mercado de fusões e aquisições.

Por fim, a inovação aberta vem sendo amplamente utilizada como forma de promover o incremento da capacidade de inovação das indústrias e startups, tornando-as mais competitivas por meio da inserção em ecossistemas de inovação mundiais de referência.

Outros benefícios da inovação aberta são: facilitar a colaboração entre empresas de diferentes países na criação de novos produtos e serviços; reduzir tempo entre desenvolvimento e comercialização de produtos; criar mercados; reduzir riscos tecnológicos; ter acesso a talentos; diminuir custos de diferentes etapas do processo de inovação; além de promover maior geração de ideias e base compartilhada de conhecimento.

## 2. Os diferentes atores e seus projetos internacionais para a inovação

Este capítulo reúne exemplos de diferentes programas de cooperação internacional com foco no apoio do desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação em escala global. Os casos apresentados foram ou são implementados por atores diversos no contexto das relações internacionais e institucionais.

O primeiro caso aborda um programa global, desenvolvido no contexto do Horizon 2020 e posteriormente Horizon Europe, da União Europeia. Mais especificamente, a Rede Europeia de Centros e Polos de Pesquisa e Inovação da América Latina e Caribe – ENRICH in LAC. O segundo trata de um programa de mobilidade implementado pelo Governo Federal – o Ciência sem Fronteiras (CsF). No âmbito deste, casos de sucesso foram decorrentes da parceria público-privada entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a empresa sueca Saab AB. O terceiro caso descreve a estrutura privada criada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), que coordena a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) para o apoio à internacionalização de empresas por meio da inovação aberta.

São três casos distintos, que demonstram as possibilidades que projetos internacionais criam para fortalecer o processo de inovação, ao mesmo tempo que permitem estreitar os laços de cooperação e promover o desenvolvimento institucional dos países, organismos e empresas envolvidos.

### 3. Casos de sucesso

#### *Caso 1 – Horizonte Europa: atendendo aos desafios globais emergentes com a cooperação científica e tecnológica internacional*

Uma breve análise de um dos maiores instrumentos globais de fomento público à inovação, o programa “Horizon Europe”, da União Europeia,<sup>5</sup> permite apoiar uma visão diferenciada de inovação. No contexto do programa Enrich, e para compreender a importância da cooperação global para a inovação, visando endereçar os imperativos sistêmicos emergentes do século XXI, a inovação é compreendida como a busca pelo “progresso sistêmico compartilhado promovido com bases científicas”.

Por “progresso”, entende-se “avanço societal biótico”, ou seja, “melhoria da qualidade de vida das populações biológicas”. Desta forma, tal “progresso” será considerado como inovação, se for: (i) sistêmico (ou seja, promovido de forma harmoniosa e interdependente com a vida no planeta terra); (ii) compartilhado (ou seja, acessível e disponível na plena diversidade), e (iii) de base científica (ou seja, produzido a partir do paradigma epistemológico da ciência moderna).

Compreender a inovação não mais como “transformação de conhecimento em ganhos econômicos”, mas sim como “progresso sistêmico compartilhado promovido com bases científicas”, abre um espectro imenso de possibilidades para a cooperação científica e tecnológica internacional e suas aplicações concretas no dia a dia das populações do mundo inteiro, além de oferecer, em particular ao Brasil, a imensa oportunidade de assumir a liderança dos novos paradigmas econômicos pós-modernos em plena maturação, como os paradigmas da “bioeconomia”, da “economia circular” e da “urbanização resiliente e regenerativa”.

Como é sabido, a União Europeia (UE) consiste, atualmente, em uma união política e econômica de 27 Estados-membros localizados no continente europeu. Estes, ainda que tenham culturas, sociedades e línguas diferentes, compartilham parte de sua soberania para promover a paz e a prosperidade no continente (como diz o lema “In varietate Concordia”, na sua versão em latim). Os principais objetivos da UE são promover a paz e valores compartilhados e o bem-estar dos seus cidadãos. Os valores fundamentais da UE são o respeito pela dignidade humana e pelos direitos humanos, a liberdade, a democracia, a igualdade e o Estado de direito. Qualquer país deve reconhecer esses valores para pertencer a esta União. Tais

---

<sup>5</sup> Para mais informações, consultar <[https://ec.europa.eu/info/horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/horizon-europe_en)>.

valores constituem a base da UE e estão definidos no *Tratado de Lisboa* e na *Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia*.

Para sustentar esse ambicioso processo civilizatório comum, a UE fez a proposta, em dezembro de 2019, de adotar um novo modelo econômico chamado de “Acordo Verde Europeu – The European Green Deal”.<sup>6</sup> Este acordo foi divulgado pela presidente da Comissão Europeia, a Sra. Ursula von der Leyen, em 11 de dezembro de 2019, como sendo um acordo [que permite], por um lado, reduzir emissões [de gases a efeito de estufa], mas, por outro, gerar empregos e dar impulso a inovações”. Ursula von der Leyen ainda afirma que “o objetivo é reconciliar a economia com o nosso planeta” e “fazer isso funcionar para o nosso povo”. O Green Deal pode ser compreendido, portanto, como uma nova estratégia de crescimento que visa transformar a UE em uma sociedade justa e próspera, com uma economia moderna, eficiente em termos de recursos e competitiva, em que não haja mais emissões líquidas de gases de efeito de estufa a partir de 2050 e o crescimento econômico esteja dissociado da utilização de recursos não renováveis. Essa proposta também visa proteger, conservar e melhorar o capital natural da UE e do mundo, além de preservar a saúde e o bem-estar das pessoas contra riscos e impactos relacionados ao meio ambiente.

Para corresponder ao critério de “progresso sistêmico compartilhado”, essa transição deve ser justa e inclusiva, e deve colocar a vida em primeiro lugar. Esse desafio, que propõe estabelecer as bases de uma nova era econômica e de uma nova era civilizatória, apenas pode ser endereçado “com bases científicas”. Aqui está, portanto, claramente demonstrado que a inovação, como “progresso sistêmico compartilhado com bases científicas” deve necessariamente ser a base de impulsionamento desse novo paradigma econômico.

Ao longo da sua história recente, a UE sempre sustentou seu desenvolvimento a partir da ciência e da tecnologia, e isso pode originalmente ser datado a partir do chamado *Tratado de Paris*, de 1951, que já incentivava a pesquisa tecnológica e científica destinada a aumentar a eficiência e a segurança na indústria siderúrgica. Mas foi especificamente entre dezembro de 1982 e maio de 1983 que o então Conselho da União Europeia aprovou o primeiro “Programa-Quadro de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico” para períodos de quatro anos, definindo objetivos científicos e tecnológicos comuns para os países da UE.

Após cerca de quarenta anos de constância e continuidade no lançamento dos seus programas comuns de Ciência, Tecnologia e Inovação, a UE lançou, no final de 2020, após a finalização do programa “Horizon 2020”, o novo “Horizon Europe (Horizonte Europa)”,<sup>7</sup> sendo este o 9º programa-quadro de pesquisa,

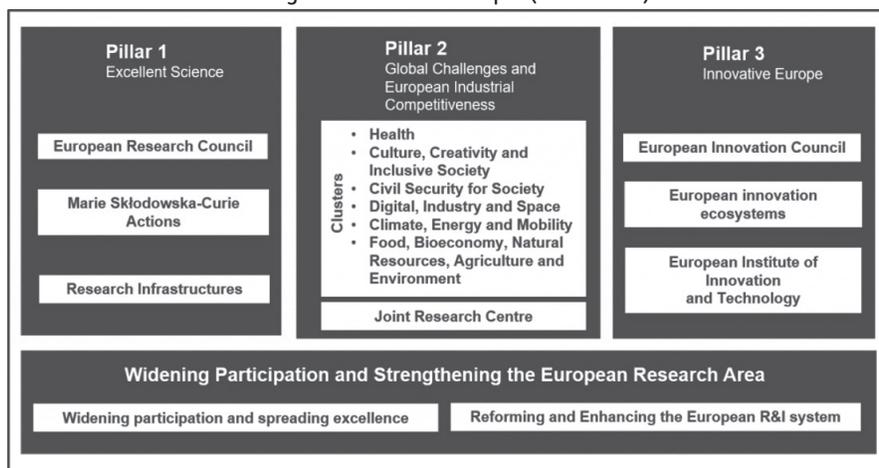
---

<sup>6</sup> Mais informações sobre o “European Green Deal” podem ser encontradas, em português, em: <<https://www.dw.com/pt-br/ue-lan%C3%A7a-acordo-verde-com-metas-clim%C3%A1ticas-ambiciosas/a-51633887>>.

<sup>7</sup> Para melhor conhecer o Programa Horizonte Europa e acompanhar as chamadas para potencialmente delas participar, recomendamos a leitura em: <[https://ec.europa.eu/info/horizon-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/horizon-europe_en)>.

desenvolvimento e inovação, para o período de 2021 a 2027 (Figura 9.1). Ele foi concebido para fortalecer as atividades conjuntas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação da Europa em cooperação com o mundo, promovendo redes de excelência em pesquisa de impacto social e ambiental. Este novo programa de P&D+I do ecossistema de inovação da UE possui um orçamento total de cerca de 85 bilhões de euros para o período total de 2021-2027. Isso representa um aumento de 30% em relação ao programa anterior de pesquisa e inovação, “Horizonte 2020”, e o torna o programa de pesquisa e inovação mais ambicioso do mundo.

Figura 9.1. Visão geral dos pilares e áreas temáticas do “Programa Horizonte Europa” (2021-2027)



Fonte: elaboração do autor a partir das informações do site <<https://www.enrich-global.eu/>>.

No contexto deste orçamento de 85 bilhões de euros, ou seja, 467 bilhões de reais, 35% dos recursos são diretamente dedicados ao tema do combate às mudanças climáticas. Ainda, durante os três primeiros anos do programa, 10% do orçamento anual do pilar “Desafios globais e competitividade industrial europeia”, que por sua vez representa 55% do orçamento total do instrumento, são dedicados a chamadas específicas para a implementação de missões tais como: erradicar o câncer, evitar mudanças climáticas, desenhar cidades carbono-neutro ou ainda limpar mares e oceanos. Ao analisar esses dados e a proposta da UE, parece agora evidente que inovar é transformar conhecimento novo em progresso sustentável e compartilhado.

#### A rede europeia de centros e polos de pesquisa e inovação na América Latina e no Caribe (ENRICH in LAC)

Desafios globais necessitam de cooperação internacional em ciência, tecnologia e inovação para serem endereçados. É definitivamente por meio da facilitação, da simplificação e da aceleração de projetos que mobilizam a diversidade, no pleno

sentido do que possa ser diversidade e, em particular, sob uma ótica sociocultural, que se consegue catalisar o necessário “progresso sistêmico compartilhado promovido com bases científicas”.

Neste contexto nasceu, em 2017, por meio de um projeto apoiado pelo 8º programa-quadro de pesquisa, desenvolvimento e inovação da União Europeia, conhecido como “Horizon 2020”, a The European Network of Research and Innovation Centres and Hubs in Latin America & the Caribbean (ENRICH in LAC), ou seja, a “Rede Europeia de Centros e Polos de Pesquisa e Inovação na América Latina e no Caribe”, com o objetivo de fortalecer a cooperação para a inovação entre a América Latina, a América Central e os países membros da União Europeia, para desdobrar os desafios do “European Green Deal” e, em particular, atender ao fortalecimento das parcerias em ciência, tecnologia e inovação nas seguintes áreas temáticas:

- saúde;
- bioeconomia;
- energias renováveis;
- urbanização sustentável; e
- transformação digital.

Os tópicos prioritários endereçados pela ENRICH in LAC consistem muito naturalmente em uma resposta aos imperativos sistêmicos do século XXI, ou seja, à preservação do equilíbrio entre a biosfera, a hidrosfera, a atmosfera e a litosfera, sem o qual não haverá futuro para o milagre da vida no planeta Terra.

Ainda é importante contextualizar o papel da ENRICH in LAC, como elemento de uma rede global maior de cooperação científica e tecnológica, chamada de ENRICH GLOBAL, na qual atuam diversas outras redes equivalentes à Rede Latino-Americana, que são: a ENRICH in USA (nos Estados Unidos), a ENRICH in AFRICA (no continente Africano), o EU-INDIA INNOCENTER (na Índia) e a ENRICH in CHINA (na China). A ENRICH GLOBAL (Figura 9.2), desta forma, está presente em 37 países.

Figura 9.2. A Rede Global de Centros de Inovação da União Europeia (ENRICH GLOBAL)



Fonte: elaboração do autor a partir de informações do site <<https://www.enrich-global.eu/>>.

A ENRICH in LAC (Figura 9.3), por sua vez, nasceu originalmente a partir de uma rede formada por 17 instituições e empresas ligadas ao tema da inovação no Brasil e na União Europeia.

Para poder cumprir sua missão, esse grupo de organizações desenhou e implementou, por meio do apoio da União Europeia, um centro legalmente constituído como organização não governamental, sem fins lucrativos, sediado em São Paulo, no Brasil. Esse centro, chamado hoje de ENRICH in LAC Center,<sup>8</sup> possui uma governança completa e no estado da arte, envolvendo uma assembleia geral, constituída pelos seus membros, uma diretoria voluntária, eleita bianualmente em assembleia, um conselho consultivo, composto por entidades representativas do sistema de ciência, tecnologia e inovação da União Europeia e da América Latina, um conselho fiscal e uma diretoria executiva profissionalizada.

Figura 9.3. ENRICH in LAC – A Rede Fundadora no Brasil e na União Europeia



Fonte: elaboração do autor a partir de informações do site <<https://www.enrich-global.eu/>>.

A missão do Centro ENRICH in LAC consiste em “incentivar e facilitar a cooperação em pesquisa, tecnologia e empreendedorismo entre a Europa e a América Latina, apoiando e capacitando todos os atores (públicos e privados) ao longo das cadeias de inovação”. Sua visão é “posicionar-se entre os melhores centros de promoção e apoio à inovação em âmbito mundial, contando com a participação ativa de redes internacionais líderes na área de ciência, tecnologia e inovação”.

Para atender aos seus propósitos e contribuir de forma efetiva para uma inovação, a ENRICH in LAC desempenha as seguintes atividades:

<sup>8</sup> Para mais informações sobre o Centro ENRICH in LAC, consultar: <<https://lac.enrichcentres.eu/>>.

1. *Educação executiva e capacitação*: o Centro propõe uma série de oportunidades de aprendizagem de alto nível, visando interagir internacionalmente com instituições de primeira linha dos ecossistemas de ciência, tecnologia, e inovação, da América Latina e da Europa. Tais atividades contribuem para a gestão das mudanças organizacionais necessárias para ampliar relacionamentos globais por meio de um conjunto de *workshops*, *webinars* e capacitações.
2. *Acesso a informações para financiamento*: a ENRICH in LAC fornece informações sobre oportunidades de financiamento nacional e internacional para apoiar atividades de pesquisa, desenvolvimento, tecnologia e inovação, a fim de fomentar a cooperação internacional entre Europa e a América Latina.
3. *Networking e matchmaking*: o Centro apoia a construção, o estabelecimento e a manutenção de conexões de alto nível com instituições líderes europeias e latino-americanas dos ecossistemas nacionais e internacionais de inovação, por meio de encontros, eventos e de uma plataforma on-line de *matchmaking*.
4. *Serviços de soft-landing*: a ENRICH in LAC promove uma rede de parceiros credenciados para a facilitação de entrada planejada e eficiente no mercado latino-americano e caribenho e no mercado europeu, por meio de orientações estratégicas, apoio na localização, oferta de espaço físico, suporte administrativo, e apoio a formalidades e verificações de conformidades.

Através da sua atuação pragmática e eficiente, o Centro ENRICH in LAC, que, em 2023, possuía mais de 40 membros associados e 11 *soft-landing hubs*,<sup>9</sup> tem apoiado dezenas de organizações e executado inúmeros projetos de apoio à internacionalização de atividades de ciência, tecnologia e inovação. Um caso emblemático que se pode citar aqui foi o apoio dado à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)<sup>10</sup> na internacionalização das suas atividades de pesquisa e inovação na EU, no contexto da sua missão de promover a saúde e o desenvolvimento social, gerar e difundir conhecimento científico e tecnológico e ser um agente de cidadania. A ENRICH in LAC apoiou a Fiocruz no seu processo de avaliação de oportunidades de parcerias na Europa, especificamente em Portugal. Assim, a ENRICH estabeleceu os contatos e o apoio no desenvolvimento de uma parceria entre a Fiocruz e a Universidade de Aveiro, em Portugal, trazendo todos os *stakeholders* necessários para este processo de *soft-landing*. Na sequência, a ENRICH e o seu consórcio, através da Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI), apoiaram a Fiocruz durante o seu processo de internacionalização, por meio da criação de uma *joint-venture* com a Universidade de Aveiro. O resultado foi então a criação de uma empresa formal, nascida da parceria entre a Fiocruz e a Universidade de Aveiro, denominada PICTIS,<sup>11</sup> que também se tornou membro da ENRICH in LAC.

---

<sup>9</sup> Para mais informações a respeito da proposta de valor, da governança e da composição dos membros da ENRICH IN LAC, consultar: <<https://lac.enrichcentres.eu/about/>>.

<sup>10</sup> Para mais informações sobre a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), consultar: <<https://portal.fiocruz.br/>>.

<sup>11</sup> Para mais informações a respeito dos resultados da parceria entre a Fiocruz e a Universidade de Aveiro, em Portugal, e sobre a criação da PICTIS, consultar: <<https://pictis.pt/>>.

## ***Caso 2 – Programa de mobilidade do Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB)***

No Brasil, o interesse em estreitar as relações científicas e tecnológicas com o ambiente internacional tem merecido crescente atenção por parte do Governo Federal. Nesse sentido, vem motivando a adoção de diversos instrumentos de política, assim como o aporte expressivo de recursos públicos, tendo como principal meta o estímulo a estudos pós-graduados e pesquisas de brasileiros fora do país. Entre esses instrumentos, destacam-se os programas de bolsas de estudos no exterior geridos pela CAPES e CNPq, que visam à formação doutoral, plena e parcial, e ao pós-doutorado, sobretudo, em países desenvolvidos.

O programa Ciência sem Fronteiras (CsF) foi um marco no programa de mobilidade estudantil e acadêmica, lançado pelo Governo Federal em julho de 2011 e anunciado como parte da estratégia de fortalecer a base de sustentação da política de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileira.

O Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB) é uma associação privada sem fins lucrativos que atua como um *hub* internacional para promover o diálogo e facilitar a colaboração entre Brasil e Suécia.

O caso do CISB trata da implementação e dos resultados alcançados de um programa de mobilidade em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a empresa sueca Saab AB, com sede na Suécia e uma das associadas fundadoras do CISB no âmbito do CsF e sua continuidade após o término do programa. Nele serão apresentados casos de sucesso de alguns pesquisadores e o impacto na cooperação internacional e inovação industrial entre Brasil e Suécia. Além disso, também serão abordados os impactos de um programa de mobilidade inovador de curta duração (viagem de uma semana) com o objetivo de gerar redes de relacionamento e projetos para pesquisadores e startups focadas em Inteligência Artificial (IA).

Em 6/3/2012, o CNPq e o CISB assinaram um acordo de cooperação, no qual se comprometeram a desenvolver e estreitar sua colaboração no campo da pesquisa científica e tecnológica, de acordo com seus próprios programas e aqueles aprovados conjuntamente. Tal colaboração seria realizada por meio do desenvolvimento de projetos e atividades que seriam parte integrante dos programas de cooperação científica e tecnológica abrangidos pelo acordo. Foi assinado um plano de trabalho visando à promoção da atividade científica e tecnológica em áreas definidas consensualmente entre o CNPq, o CISB e a Saab AB e contempladas dentro do Programa Ciência sem Fronteiras.

O programa específico desse acordo consistia no auxílio conjunto ao intercâmbio internacional de estudantes e pesquisadores, concedendo um total de cem bolsas para brasileiros, sendo bolsas de 1 ano para o programa de doutorado sanduíche e bolsas de até 2 anos de pós-doutorado. O CISB, juntamente com universidades, institutos de pesquisa e a Saab AB, deveria garantir aos participantes ao menos três meses de estágio e/ou participação em projetos de inovação industrial.

As ofertas de bolsas seriam divulgadas anualmente na forma de chamadas conjuntas específicas, a serem lançadas pelo CNPq.

O Programa Ciências sem Fronteiras teve seu fim decretado pelo Ministério da Educação em abril de 2017. Como consequência, um novo plano de trabalho foi assinado entre as partes (CNPq, CISB, Saab AB), em maio de 2018, concedendo um total de 50 bolsas e prevendo recursos financeiros gerenciados pelo CISB de uma maneira inovadora com o objetivo de apoiar a mobilidade para pesquisadores (viagens de curto prazo) bem como atividades de acompanhamento e gestão para o programa num prazo de 5 anos. Em novembro de 2022, esse plano de trabalho foi renovado com as mesmas condições por um prazo de 5 anos.

### **Programa CNPq-CISB-Saab**

#### *Chamadas conjuntas: concessões de bolsas de pós-graduação*

Até setembro de 2023, foram lançadas 8 chamadas públicas conjuntas entre CNPq, CISB e Saab AB em áreas temáticas do setor aeronáutico, com um total de mais de 450 submissões de projetos e 61 bolsas de estudo na Suécia contempladas (36 bolsas para projetos pós-doutorado e 25 bolsas para projetos de doutorado sanduíche) de 23 diferentes universidades localizadas em diferentes regiões do Brasil. Do lado sueco, são nove universidades e/ou institutos de pesquisa que receberam os pesquisadores visitantes.

Os pesquisadores contemplados, além de terem a chance de desenvolver seus projetos em universidades de excelência na Suécia, puderam realizá-los em conjunto com a Saab AB por meio de uma cossupervisão da execução do projeto, garantido assim a participação em projetos de inovação industrial.

#### *Chamadas CISB: viagens de curto prazo*

A partir de dezembro de 2020, o CISB, em parceria com o CNPq e a Saab AB, tem lançado chamadas especiais, de curto período (viagens de curto prazo, geralmente de uma semana), para selecionar ideias de projetos e apoiar financeiramente a mobilidade de pesquisadores ou representantes de startups focados em IA. O objetivo é facilitar a conexão entre pesquisadores do Brasil e especialistas e pesquisadores suecos, e estruturar projetos colaborativos entre os dois países. Esse recurso de mobilidade visa auxiliar a formação de uma comunidade bilateral e, em uma perspectiva de longo prazo, promover a inovação entre a academia, institutos de pesquisa e a indústria brasileira e sueca em IA aplicada com foco no setor aeronáutico, em uma primeira fase, mas com alto potencial de transversalidade e impacto entre outros setores.

Entre 2021 e 2022, foram lançadas três chamadas pelo CISB, com um total de 57 submissões de ideias de projetos, tendo sido 15 pesquisadores e 6 representantes de startups contemplados com recursos que financiaram a viagem de uma semana à Suécia. No ano de 2022, foram organizadas duas missões à Suécia pelo CISB, sendo uma, em maio, composta por pesquisadores de IA e uma, em setembro, composta

por startups. Uma nova missão estava prevista para acontecer em novembro de 2023.

A missão de maio foi chamada de “State of the Art of AI & Autonomy R&D&I in Sweden” e teve como objetivos estreitar os laços de cooperação científica e tecnológica e facilitar projetos conjuntos no médio prazo, conectando pesquisadores e especialistas em IA brasileiros a programas de ponta e iniciativas de pesquisa em IA na Suécia. A missão contou com a participação de convidados especiais, totalizando 18 participantes ao final. A missão de setembro teve como objetivo conectar startups brasileiras a grandes corporações na Suécia e/ou plataformas de conexão para facilitar projetos conjuntos e/ou novos negócios.

### **Resultados do Programa CNPq-CISB-Saab: pesquisa com ex-bolsistas**

O CISB realizou uma pesquisa com os ex-bolsistas com o objetivo de levantar os resultados, apontar casos de sucesso e o impacto do programa, os transbordamentos (*spillover effect*) e as consequências na carreira dos pesquisadores. O foco da pesquisa foram 44 pesquisadores que já realizaram os seus projetos de pesquisa e retornaram ao Brasil. Atualmente (segundo semestre de 2023), há 8 pesquisadores na Suécia realizando seus projetos (contemplados da 7ª chamada pública conjunta) e 9 pesquisadores realizarão seus projetos a partir de outubro de 2023 (contemplados da 8ª chamada pública conjunta).

#### *Pesquisa*

O projeto da pesquisa se iniciou em maio de 2023, tendo como primeiro desafio a atualização dos contatos dos ex-bolsistas (e-mail, telefone, instituição atual etc.), visto que os bolsistas da 1ª chamada conjunta iniciaram seus projetos na Suécia, a partir de setembro de 2012. A busca por atualizações foi feita por meio do LinkedIn, Plataforma Lattes do CNPq, ResearchGate, além do contato com seus ex-orientadores nas instituições brasileiras. Dos 44 ex-bolsistas, 42 tiveram seu contato atualizado e foram contatados por e-mail ou LinkedIn.

Em 9 de junho de 2023, o CISB enviou um questionário do Google Forms por e-mail para os 42 ex-bolsistas contatados. Esse foi previamente validado pelo CNPq. As perguntas da pesquisa estão no Anexo 1.

Dos 42 ex-bolsistas contatados, 28 responderam à pesquisa, com diferentes graus de especificidade, ou seja, a pesquisa obteve 67% de respostas.

#### *Análise das respostas*

- Maioria expressiva dos que responderam à pesquisa afirma a importância do programa como fator fundamental para a formação profissional.
- Há evidências de patentes depositadas.
- Há uma empresa criada por um ex-bolsista, em função do conhecimento adquirido no projeto de doutorado.
- 80% dos ex-bolsistas informaram que ainda possuem relacionamento, rede de contato com pesquisadores na Suécia e/ou recomendam alunos a se relacionarem com eles.

- 57% dos ex-bolsistas deram continuidade a seus projetos de pesquisa ao retornarem ao Brasil.

Com relação à instituição atual dos ex-bolsistas, pode-se afirmar que 25 bolsistas do programa (57% do total de 44), atualmente, estão vinculados a uma instituição (universidade/empresa) diferente da que estavam no momento da submissão da proposta ao programa. Desses 25 ex-bolsistas que mudaram para outras instituições, 25% estão atualmente atuando em empresas e 75% permanecem em universidades, sendo que 6 estão vivendo no exterior, e destes, 4 estão na Suécia.

#### *Casos de sucesso apontados pela pesquisa*

*Profa. Emilia Villani* (1ª chamada): teve cinco artigos diretamente relacionados ao pós-doutorado, além de diversos artigos associados à colaboração com a Suécia. Em termos de continuidade, ela e seus parceiros tiveram um projeto aprovado na chamada do Finep-Vinnova, coorientações com bolsa brasileira, assim como outras iniciativas de cooperação internacional. Emilia também ficou responsável por várias ações de cooperação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) com a Suécia, como organização de *workshops*, implementação de cátedras CISB-Saab e a criação da rede Brazilian Aerospace Research and Innovation Network (BARINet), parceira estratégica do Swedish Aerospace Research Center (SARC), que visa estimular a cooperação entre pesquisadores da área aeroespacial. Essas ações consumiram esforços e tempo, mas ela acredita que resultaram em uma contribuição significativa para a cooperação, com infinitos desdobramentos. Atualmente é professora e pró-reitora de pós-graduação. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/emilia-villani-414b17149/>>.

*Dr. Carlos Natalino* (2ª chamada): teve dois artigos publicados em conferências internacionais e dois em revistas, uma patente e estabelecimento da colaboração entre os grupos de pesquisa sueco e brasileiro. No início, não houve financiamento, no entanto, através da pesquisa em cidades inteligentes, a Vinnova custeou parte da colaboração. Ela continua dando resultados, como duas publicações em revista e cinco visitas de pesquisadores brasileiros. Atualmente é pesquisador na Chalmers University of Technology. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/carlosnatalino/>>.

*Prof. Renato Machado* (2ª chamada): teve vários artigos publicados em periódicos, participações em congressos, orientações de dissertações e teses defendidas na área do projeto de pós-doutorado. Em termos de continuidade, ele e seus parceiros na Suécia tiveram cinco projetos aprovados por agências de financiamento após o retorno para o Brasil: quatro no Brasil e um na Suécia. A experiência foi um divisor de águas na sua carreira, pois os resultados do projeto de pós-doutorado acarretaram maior visibilidade como pesquisador; atualmente, é professor do ITA e lidera o grupo de pesquisa na área na mesma instituição. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/renato-machado-126a1836/>>.

*Prof. Mauro Sampaio* (3ª chamada): participou em conferência e teve um artigo submetido. A colaboração com a Suécia existiu por um tempo e buscou parceria

com o Porto de Santos ao retornar ao Brasil, não tendo obtido sucesso. Divulgou o trabalho na comunidade da FEI, UFABC e outras, tendo tido várias interações. Teve um bom entendimento do modelo de relação universidade-empresa sueco, montou o PASCAM (Projeto Aplicado em *Supply Chain Management*) para desenvolvimento de projetos universidade-empresa aplicados com a obtenção de recursos, tendo já realizado 15 projetos com financiamento direto de empresas. Atualmente é professor e pesquisador do Centro Universitário da FEI. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/mauro-sampaio-7249b95/>>.

*Prof. Danilo Carastan* (4ª chamada): teve três artigos completos publicados e seis publicados em conferências. As colaborações continuaram e se expandiram desde o projeto original, com apoio do CISB-CNPq-Saab, realizado em 2016, sendo que foram ampliadas as colaborações com a Saab, a Chalmers University of Technology (CTH), a Linköping University e outras empresas ligadas aos projetos em andamento. Também realizou *workshops* e eventos em congressos no Brasil, Suécia e on-line, envolvendo pesquisadores e empresas brasileiras e suecas. E as colaborações seguem crescendo cada vez mais. Os temas de pesquisa em parceria com a Saab e a CTH permitiram a abertura de novas temáticas de pesquisa em seu grupo, incluindo a área aeronáutica e do grafeno. Os projetos desenvolvidos em colaboração com as empresas suecas foram essenciais para que a Universidade Federal do ABC (UFABC) tivesse, em 2020, o credenciamento da sua primeira e única Unidade Embrapii até o momento, o Grupo de Ciência, Tecnologia e Inovação em Materiais (CTIM), do qual Danilo faz parte da coordenação. Atualmente é professor associado na UFABC. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/danilo-carastan-21461519/>>.

*Prof. Luiz Gonzaga Trabasso* (4ª chamada): em decorrência da colaboração com a Suécia, houve a implementação do laboratório de Fatores Humanos em Engenharia e Aeronáutica (HumAer), que era uma lacuna tecnológica no Centro de Competência em Manufatura do ITA, assim como o desenvolvimento de uma disciplina de pós-graduação intitulada Fatores Humanos em Engenharia. O laboratório HumAer foi implementado de forma integrada ao projeto Fapesp SIVOR – Simulador de Voo com Plataforma Robótica de Movimento, que por sua vez evoluiu para a condição de CPE – Centro de Pesquisa em Engenharia ITA-Embraer-FAPESP. Escreveu duas dissertações de mestrado e dois artigos científicos publicados em revista. Atualmente é pesquisador chefe do Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/lu%C3%ADs-gonzaga-trabasso-89506b187/>>.

*Profa. Bruna Palm* (6ª chamada): teve 3 artigos publicados em decorrência do seu projeto de pós-doutorado, tendo sido contratada pela Blekinge Institute of Technology (BTH) ao final do seu quarto mês de projeto na Suécia. Continua a colaboração com seu antigo grupo de pesquisa no Brasil e de uma forma integrada ao seu novo grupo de pesquisa na BTH. Seu orientador no programa de pós-graduação continua sendo um dos seus maiores parceiros, sendo que o seu projeto de pós-doutorado ajudou a consolidar parcerias que surgiram no seu doutorado

sanduíche, também feito na BTH, em 2019. Atualmente é professora associada na BTH. LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/in/bruna-palm-92a161175/>>.

## Resultados das missões de 2022

### Pesquisa com os participantes

O CISB realizou uma pesquisa com os participantes das missões de 2022, com o objetivo de entender o impacto da missão e principais desdobramentos em termos de projetos e/ou colaborações.

Em 3 de agosto de 2023, o CISB enviou um questionário do Google Forms por e-mail para 23 participantes das missões de 2022. As perguntas da pesquisa encontram-se no Anexo 2.

Dos 23 participantes contatados, 15 responderam à pesquisa, ou seja, a pesquisa obteve 65% de respostas.

Os principais achados da pesquisa foram:

#### *Em relação aos pesquisadores*

De uma maneira geral, todos os participantes ampliaram o seu *networking* com instituições suecas, estreitaram os laços de cooperação e geraram novos projetos.

Em termos de continuidade e resultados concretos vários relatos foram obtidos:

- Cursos de IA em discussão no momento entre o Prof. Fredrik Heintz e duas diferentes instituições no Brasil.
- Projeto aplicado com parceiros encontrados durante a missão na chamada Eureka Globalstars Vinnova Fapesp. Projeto aprovado.
- Dois projetos de pós-doc aplicados pelos participantes, tendo os supervisores se encontrado durante a missão na chamada CNPq-CISB-Saab 72/2022. Projetos aprovados.
- Um projeto aplicado com parceiros encontrados durante na missão na chamada Vinnova Staff Exchange Applied AI (mobilidade). Projeto aprovado.
- Dois pesquisadores estabeleceram parceria com atores suecos, com projeto financiado na Suécia e em busca de financiamento no Brasil.

Outros resultados foram relatados na pesquisa pelos participantes, porém não tiveram sua divulgação autorizada.

#### *Em relação às startups*

Todas as startups que responderam à pesquisa informaram que ampliaram o *networking* com empreendedores brasileiros (participantes da missão) e puderam conhecer o ecossistema sueco de inovação. Uma das startups relatou que pode entender melhor o estado atual da tecnologia da empresa e rever o seu posicionamento estratégico.

Com relação aos resultados, destaca-se a startup Pix Force, que relatou bons resultados decorrentes do contato com Saab AB e com diálogo avançado de um projeto. Além disso, foi convidada a participar do SynerLeap (*hub* de inovação da

ABB) por meio de um projeto que oferece orientação, investimentos e acesso exclusivo às redes, clientes e tecnologia da ABB.

### A visão da Saab AB sobre o programa de mobilidade

Para a Saab, o programa de mobilidade tem sido

fundamental para a colaboração, e uma espécie de “motor de partida” para levar pesquisadores do Brasil para a Suécia e realizarem projetos nas universidades suecas inicialmente. Os especialistas da Saab atuando como supervisores dos projetos obtiveram uma forte ligação contribuindo com a “relevância industrial” aliada à “excelência acadêmica” da universidade. Foram estabelecidas conexões pessoais fortes, com base na confiança, para a construção de redes duradouras.<sup>12</sup>

O programa de mobilidade também contribui para a inovação, pois o intercâmbio de estudantes de doutorado e pesquisadores traz novos *insights* capazes de ampliar o horizonte tecnológico da Saab. Os estudantes e pesquisadores, muitas vezes, também levaram conhecimentos sobre assuntos que a Saab ainda não teve disponibilidade para explorar. As principais contribuições do programa no âmbito da cooperação Brasil-Suécia, segundo Saab, foram a metodologia, a criação de laboratórios e a maturidade tecnológica. O programa também foi capaz de aumentar o efeito de rede e das atividades do “Professor Chair Program”.

Quanto às missões de curto prazo,

o programa cria conexões com pesquisadores de primeira linha no Brasil no longo prazo em áreas tanto novas, como o grafeno, quanto tecnologias mais estabelecidas, como no campo da aerodinâmica, mas onde a tecnologia futura precisa ser explorada e desenvolvida para aumentar as capacidades. É necessário o envolvimento acadêmico, pois é a base para a formação de novos alunos que irão adquirir conhecimento e interesse pelas indústrias aeronáuticas beneficiando ambos os países no longo prazo. O programa Gripen será um relacionamento de longo prazo, durante muitas décadas, razão pela qual os relacionamentos e o compartilhamento de conhecimento são um fator tão importante.<sup>13</sup>

### Conclusões do caso

O programa CNPq-CISB-Saab se tornou um modelo integrado, dinâmico e contínuo. Teve início no âmbito do Programa CsF, com parceria entre uma empresa (Saab), o CNPq e o Centro e continuou por meio de renovações, estabelecendo-se um programa contínuo e com visão de longo prazo. Isso possibilitou o fortalecimento do relacionamento institucional; forte rede de pesquisa e estreitamento das relações entre os grupos de pesquisa no médio e longo prazo, possibilitando resultados de maior impacto se comparado com os programas de mobilidade tradicionais, muito focados na formação do indivíduo no exterior.

---

<sup>12</sup> Entrevista da coordenadora do projeto Alessandra Holmo com o representante da Saab – Ulf Anderini.

<sup>13</sup> Id.

Além disso, devido à sua continuidade e extensa campanha de marketing do programa ao longo dos anos, liderada pelo CISB, tem sido possível contemplar bolsistas de universidades oriundas de todas as regiões do Brasil (ITA, Unicamp, USP, UFPA, UFPE, UFRGS, UnB, entre outras), o que dá capilaridade ao programa e oportunidades para pesquisadores de todo o país.

Por meio do programa, ainda se constatou a difusão do conhecimento em diferentes perspectivas e com aumento exponencial do impacto do programa no ecossistema de inovação brasileiro e na nossa sociedade, sendo exemplos: a criação do laboratório HumAer, a rede BARINet e da iniciativa PASCm e sua capacidade de alavancar projetos com indústria na FEI.

No caso de ex-bolsistas que se estabeleceram em universidades na Suécia, representam pontos de fortalecimento da pesquisa entre os dois países, evidenciado pela continuidade de suas relações com suas instituições e grupos de origem no Brasil.

Destaca-se ainda que os ex-bolsistas passaram a integrar uma comunidade bilateral Brasil-Suécia em aeronáutica, por meio dos seus projetos que compõem a cooperação e participação em *workshops* bilaterais, e uma governança própria entre os dois países.

Com relação à dinâmica do modelo, destaca-se a oferta de viagens de curto prazo devido ao potencial de resultados (submissões para bolsas de estudo Programa CNPq-CISB-Saab, conexões que deram origem a projetos internacionais universidade-empresa 2x2), fortalecimento de rede de pesquisa Brasil-Suécia, projetos entre startups e empresas suecas etc.

Como recomendação, sugere-se que este programa seja divulgado mais amplamente no ecossistema brasileiro e que possa ser expandido para outros países, pois fortalece o relacionamento com empresas e é focado em resultados de longo prazo nas perspectivas de formação de redes de pesquisas internacionais e inovação.

### ***Caso 3 – Confederação Nacional da Indústria e a inserção internacional por meio da inovação aberta***

A promoção da competitividade empresarial por meio da inovação tem sido fator crítico de sucesso para vários países. Segundo o *Global Innovation Index* (World Intellectual Property Organization, 2023), observa-se um incremento gradual da posição relativa do Brasil nos últimos anos, que saiu da 57ª posição em 2021 para 49ª em 2023. Apesar disso, ainda permanecem gargalos relacionados à melhoria do ambiente político, regulatório e de negócios, além das deficiências em infraestrutura. Tal posicionamento do Brasil não condiz com o potencial e tamanho de uma das dez maiores economias do mundo. Fundamentando-se no reconhecimento de que a agenda de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I) é um instrumento essencial para que haja o aumento da produtividade e da competitividade da economia brasileira, a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI),<sup>14</sup> coordenada pela Con-

---

<sup>14</sup> A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), movimento coordenado pela Diretoria de Inovação (DI) da Confederação Nacional da Indústria (CNI), completou 15 anos de atuação em 2023.

federação Nacional da Indústria (CNI), tem proposto um conjunto de iniciativas e ações para superar tais desafios.

Neste contexto, a atuação em inovação aberta vem sendo crescentemente adotada como mecanismo de aceleração do acesso a agentes e soluções tecnológicas mais maduras, para além das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) propriamente ditas.

Estratégias de inovação aberta tornam-se fundamentais para a indústria brasileira, uma vez que envolvem a articulação conjunta de diversos *stakeholders* voltados ao desenvolvimento de soluções técnicas, fundamentando a integração de áreas e recursos internos e externos às empresas. Partindo de uma abordagem de inovação mais participativa e descentralizada, ampara-se no pressuposto de que é possível desenvolver novas ideias de maneira ágil e a custos mais competitivos por meio do estabelecimento de vínculos cooperativos entre empresas, instituições de pesquisa, universidades, pequenas empresas de base tecnológica (*startups*), fornecedores e usuários, ao agregar valor a partir de múltiplas perspectivas e competências.

Ciente das vantagens desse modelo, a CNI/MEI construiu uma agenda de atuação para o tema, a agenda de inovação aberta, com vistas a acelerar a inovação empresarial ao aproximar o setor industrial brasileiro e viabilizar o seu acesso a *startups* e a soluções tecnológicas dos principais ecossistemas de inovação do mundo, além de preparar *startups* e empresas inovadoras brasileiras para ampliar sua estratégia de negócios além-fronteiras.

### **Institucionalizando o apoio à inovação e internacionalização: um ciclo virtuoso**

Baseado em referenciais teóricos e empíricos e nas experiências concretas de outros ecossistemas de inovação de sucesso no mundo, a CNI<sup>15</sup> tem reforçado sua presença internacional, contribuindo para colocar o Brasil no centro das discussões sobre temas importantes para a indústria, como inovação, comércio exterior e desenvolvimento sustentável.

Com o objetivo de fortalecer o ecossistema de inovação brasileiro, a CNI/MEI busca desenvolver canais para que a cooperação internacional institucional seja

---

Seu objetivo é estimular a estratégia inovadora das empresas brasileiras e ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação por meio da interlocução construtiva e duradoura entre a iniciativa privada, o setor público e a academia. Atualmente, o fórum reúne mais de 500 lideranças empresariais do país, que acreditam que a inovação deve estar no centro das estratégias das empresas. Ao longo dos últimos anos, a MEI se consolidou como o mais bem-sucedido ambiente de diálogos e de proposição de políticas de inovação, em parceria com os principais integrantes do ecossistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I) do Brasil, além de viabilizar a integração de iniciativas nessa área.

<sup>15</sup> A CNI desenvolveu um programa de imersões a ecossistemas de inovação e, desde 2016, visita sistematicamente países relevantes no cenário global de inovação, como Alemanha, China, EUA, Finlândia, Israel, Itália, Holanda, Reino Unido, Suécia e Suíça, realizando *benchmarks* e estabelecendo parcerias institucionais para favorecimento do processo de inserção global das empresas brasileiras por meio da inovação.

coordenada, criando possibilidades concretas de criação, acesso, adoção e disseminação da inovação entre os países. Além disso, a cooperação internacional deve facilitar a tomada de decisão, alocação de recursos, criação de ambientes de colaboração e condições transacionais habilitadoras.

Corporações americanas, europeias e asiáticas buscam soluções tecnológicas em todo o globo, com o objetivo de garantir maior competitividade em todos os seus mercados. No Brasil, as empresas que praticam inovação aberta sistematicamente fazem-no com maior ênfase local, e as startups raramente são constituídas como “born globals”,<sup>16</sup> ou seja, não atuam com mentalidade de internacionalização e quando o fazem não encontram as ferramentas necessárias e tecnologias inovadoras brasileiras e não possuem ampla visibilidade no mercado global.

Nas consultas realizadas às empresas integrantes da CNI/MEI e parceiras, foram constatados os seguintes elementos dificultadores do processo de internacionalização da inovação:

1. *Foco em mercado local*: as corporações brasileiras quando inovam de maneira aberta, fazem-no majoritariamente com o mercado local, não tendo foco em ecossistemas globais como realizado por corporações americanas, europeias e asiáticas.
2. *Dificuldade de acesso a ecossistemas globais*: mesmo quando têm interesse em mercados globais, enfrentam a dificuldade de a maior parte dos times de inovação aberta no Brasil não terem experiência com projetos internacionais e as consultorias de inovação brasileiras não terem amplo alcance a tecnologias desenvolvidas fora do país e/ou metodologias próprias para esse tipo de projeto.
3. *Risco na implementação de projetos com atores estrangeiros*: diante da inexperiência de equipes corporativas e consultorias de inovação aberta, o risco de insucesso de um projeto piloto entre a corporação e o provedor tecnológico estrangeiro aumenta. Esse insucesso nos primeiros passos da jornada de inovação aberta internacional pode traduzir-se em retrocesso no apoio de lideranças e percepção de valor da inovação.
4. *Limitação de orçamento para ações internacionais precificadas em dólar*: mesmo as grandes empresas exportadoras no Brasil têm orçamento limitado para investimento em projetos de inovação, especialmente em se tratando de projetos precificados em moeda estrangeira.
5. *Incertezas jurídicas de contratação internacional*: pela falta de uma primeira experiência, bem como em razão da burocracia envolvida, diversas lideranças empresariais na área de inovação aberta relutam em realizar contratos com prestadores sediados fora do País.

---

<sup>16</sup> *Born globals* são startups que, desde sua criação, buscam gerar uma proporção significativa de retorno de vendas no mercado externo. As BGs possuem padrões específicos de conhecimento e capacidades. Como conhecimento empresarial e gerencial orientados à internacionalização e performance superior em mercados externos. São empresas que demonstram capacidade de formação de redes internacionais que propiciam acesso à inovação, capital e conhecimento.

Esse cenário demonstra uma lacuna entre os mercados global e nacional, apresentando vasta possibilidade de pioneirismo de iniciativas que têm como objetivo conectar corporações com tecnologias globais e nacionais com o cenário global, dando apoio à transformação digital e ao crescimento da produtividade do setor industrial brasileiro.

Para abraçar o desafio, a CNI desenvolveu um programa piloto, voltado a ampliar as oportunidades de cooperação, atrair investimentos e promover startups globalmente. Em uma primeira fase do programa, a CNI priorizou o mercado norte-americano. Essa escolha decorreu da necessidade de acesso a um dos principais *hubs* de inovação do mundo, que dispõe de um ambiente favorável aos negócios e à aproximação entre os setores público e privado. Destaca-se a cultura de inovação e investimentos, um modelo comercial aberto e marcado pela exportação de bens intensivos em tecnologia, trabalhadores qualificados e boa estrutura de retenção de talentos, e pela existência de importantes *clusters* tecnológicos. Para execução da estratégia de apoio à internacionalização e inovação aberta, a CNI atuou com múltiplos atores do ecossistema e suas interseções: corporações, startups e academia.

Com foco em corporações, estruturou-se o programa de desafios corporativos, que teve como principal objetivo conectar soluções tecnológicas globais a problemas definidos por corporações brasileiras. Com esse objetivo, o programa de desafios corporativos ofereceu serviços de projetos de inovação, chamadas públicas, mapeamento de oportunidades, CRLs, *deal flow*, relatórios etc.

Com foco em startups, foi ofertado um programa de capacitação em internacionalização de startups brasileiras denominado *land-to-launch*, cujo objetivo era preparar as empresas para que conseguissem acessar e se consolidar em ecossistemas globais, em especial o norte-americano.

Focado nas interseções existentes no ecossistema, também foi realizado um mapeamento de tecnologias brasileiras para inserção em plataforma de gestão internacional da inovação. Para esse fim, estabeleceu-se forte colaboração com ambientes promotores da inovação brasileiros, responsáveis por mapear tecnologias regionais, validar informações, inserir na plataforma internacional. Assim, as tecnologias brasileiras ficam disponíveis para acesso por grandes corporações globais, investidores e outros possíveis parceiros.

### **Internacionalizando as tecnologias brasileiras**

O projeto inicial da ação em inserção global por meio da inovação aberta se deu através do programa de internacionalização de empresas, desenvolvido em parceria com o Fundo Pitanga e a Baita Aceleradora, inicialmente denominado “Going Global”. Os apoiadores indicaram seis startups brasileiras das áreas de cidades inteligentes, indústria 4.0, segurança cibernética, biotecnologia e segurança e defesa.

O programa ainda contou com outras duas edições, agora denominadas *land-to-launch*. Em 2022, foi realizado em parceria com a Embrapii, atuando com quatro startups *deep techs* brasileiras. Em 2023, em parceria com o Sebrae, foram selecionadas outras nove startups de áreas diversas.

Ao todo, 19 startups passaram pelo programa de internacionalização da CNI/MEI de 2021 a 2023 e, dentre os resultados até então obtidos, destacam-se uma prova de conceito sendo desenvolvida com uma empresa no Oriente Médio, negociações com investidor-anjo nos Estados Unidos e fundo de investimento da Austrália.

Uma segunda etapa do programa da CNI/MEI, desta vez em parceria com o Sebrae,<sup>17</sup> lançada em 2022, visava reforçar a capacidade institucional dos ecossistemas de inovação brasileiros para criar e fomentar estratégias de internacionalização de suas empresas. O foco foi a criação do mapa de tecnologias brasileiras para inserção em plataforma internacional de gestão da inovação. Inicialmente, os dez ambientes selecionados mapearam e inseriram na plataforma 396 tecnologias brasileiras, as quais ficarão visíveis e disponíveis como possíveis soluções em desafios de corporações globais, bem como para contatos com possíveis investidores.

## DESTAQUES

Uma das empresas participantes em destaque é uma startup brasileira, nascida em 2011, em São José dos Campos, que promove monitoramento inteligente por meio de videomonitoramento e inteligência artificial para diversos setores, como defesa e segurança, energia, mineração, portos, agronegócio e óleo e gás.

A solução ofertada pela empresa utiliza estruturas fixas ou áreas para capturar imagens coloridas e infravermelhas sobre ativos críticos. Seu sistema de software é flexível e pode funcionar de forma autônoma em várias plataformas, incluindo aeróstatos presos, drones presos e não presos, torres e veículos para fornecer a solução mais econômica para vigilância de grandes áreas. Os relatórios e as imagens georreferenciados permitem que profissionais treinados internamente ajam e respondam a adversidades de maneira mais precisa e eficaz. A oferta de solução 100% verticalizada – hardware, software e serviço – permite que adotem um modelo de negócios no qual efetivam a cobrança de uma taxa inicial e set-up e uma mensalidade pelo serviço e tenham maior controle na qualidade final do que é ofertado. Esse cenário permite uma menor exposição de caixa da empresa, tornando seu crescimento autossustentável.

Nos primeiros três anos, desde sua fundação, a empresa contou com parcerias, investidores-anjo e auxílio do Governo para o desenvolvimento de hardware. Hoje, diante de um modelo autossustentável e com atuação internacional consolidada, a empresa não tem planos de abertura de rodadas para captação de recursos.

Seu processo de internacionalização teve início de forma muito natural e sua expansão tem se dado de forma orgânica, especialmente tendo em vista sua ampla atuação no setor de óleo e gás, com empresas brasileiras de atuação internacional.

---

<sup>17</sup> O convênio firmado entre CNI e Sebrae visa ampliar essa plataforma institucional de inserção global por meio da inovação, estabelecendo métodos para seleção e treinamento de startups em seu processo de internacionalização, assim como residências internacionais. Além disso, com apoio de ecossistemas de inovação locais, identificar, cadastrar e divulgar tecnologias brasileiras para possíveis investidores internacionais.

A empresa fechou o ano de 2021 com faturamento de R\$ 6 milhões, sendo que cerca de 38% dessa receita correspondiam a negócios internacionais. Já em 2022, dos R\$ 12,8 milhões de faturamento, cerca de 70% foram em receita internacional. As estratégias foram amparadas por programas de internacionalização, como o Start Out Brasil da APEX, em 2019, e o Going Global da CNI/MEI, em 2021.

Por meio desses programas, a startup conseguiu amadurecer a ideia da expansão internacional e obter as bases teórica e prática necessárias ao processo. No programa realizado de forma virtual, no ano de 2021, a startup destaca que as mentorias fornecidas por especialistas internacionais foram essenciais para a lapidação de como apresentar a empresa e o produto. Puderam amadurecer o funil de vendas para atuação nacional e internacional e, além disso, formalizaram três contatos importantes, terminando o processo com atuação nos Estados Unidos, Malásia e Gana.

O processo de internacionalização também demandou revisões em processos e produto. Neste caso, o primeiro ponto de atenção foi na gestão de stakeholders de diferentes culturas e fusos horários, demandando ajustes na equipe. Com relação ao produto, destacou que passaram a trabalhar com relatórios mais personalizados de acordo com necessidades e exigências dos clientes.

#### Desafios corporativos:

##### inovação como proposta de valor para empresas brasileiras

A maioria das grandes organizações no Brasil possuem consciência de que a inovação é condição *sine qua non* para manter sua relevância no mercado. A evolução do ecossistema de inovação brasileiro vem contribuindo para adoção da inovação aberta nessas empresas. Pesquisa desenvolvida pela Softex mostrou que 88% das corporações ouvidas já desenvolvem ações de *open innovation* sendo as startups o principal perfil de parceiros nesses projetos (67%).<sup>18</sup>

Segundo a 100 Open Startups,<sup>19</sup> o número atual de relacionamentos de *open innovation* entre corporações e startups mais do que quintuplicou de 2019 a 2022 e o valor médio dos contratos passou de R\$ 140 mil para R\$ 270 mil de 2020 para 2021.

A tendência de aumento de investimentos e provisão de recursos para as ações de inovação se mostrou evidente nos dados da pesquisa da Softex. Quando perguntados quanto à fonte de recursos que financiam as ações de inovação na corporação, 76% dos respondentes destacaram como principal fonte o financiamento da própria empresa. No entanto, é perceptível que as organizações ainda buscam instrumentos de apoio para fomentar inovação internamente, como as leis de incentivo (27%) e o financiamento público (19%).

O programa implementado pela CNI/MEI visou endereçar os desafios da inovação aberta no mercado global. Após compreender a estrutura e a estratégia da organização, foi desenvolvida uma extensa pesquisa do mercado tecnológico

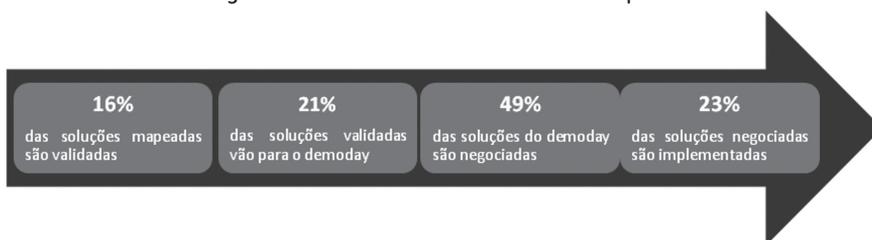
<sup>18</sup> Panorama da Inovação Aberta nas Empresas do Brasil. Disponível em: <<https://softex.br/inteligencia/>>.

<sup>19</sup> Disponível em: <<https://www.openstartups.net/site/ranking/insights-202222f613c8-17cf-4ded-909b-0e90bd3864eb.html>>.

internacional e profunda validação das soluções de maior potencial. Ao fim do processo, que levou de 12 a 16 semanas, a empresa desenvolveu maior assertividade em seus projetos-piloto, poupando tempo e recursos orçamentários com projetos falhos.

A corporação parceira, ao realizar o *demoday* com startups nacionais e/ou estrangeiras, entra em contato com um seleto grupo de provedores que já demonstrou capacidade de apresentar solução plausível ao desafio apresentado. Essa prática aumenta o índice de sucesso dos projetos (Figura 9.4):

Figura 9.4. Taxas de sucesso dos desafios corporativos



Fonte: elaboração própria.

Dessa forma, ao longo dos três anos da implementação do programa, foram apoiados executivos brasileiros de corporações como Natura, Klabin, Suzano, CMPC Celulose, Braskem, Tuzzi, BASF e SENAI em sua jornada para demonstrar o valor da inovação aberta como forma de superar desafios, seja a redução de custos de operação, seja a sustentabilidade de processos e produtos, seja ainda o desenvolvimento acelerado de novos produtos.

O estudo desses projetos permitiu o mapeamento de mais de 1.400 soluções, sendo 214 validadas e 45 *demodays* organizados, gerando inúmeras negociações e contratos de confidencialidade.

### Conclusões do caso

Os países que se destacam nos rankings globais de inovação possuem ecossistemas maduros e integrados de inovação e internacionalização. O alcance e a capacidade institucional dos envolvidos para desenvolver programas efetivos de suporte à inovação aberta tem sido um diferencial competitivo para empresas que, para sobreviver, precisam se posicionar globalmente.

Empresas brasileiras de todos os portes aprenderam que inovar é estratégia de sobrevivência. Mas muitas ainda não se aventuram, ou o fazem de forma tímida no mercado internacional. Os programas e projetos implementados pela CNI/MEI comprovaram o poder de alavancagem e *leapfrogging*<sup>20</sup> que ações estruturadas, pla-

<sup>20</sup> Em tradução livre, “ultrapassar pulando etapas” – conceito baseado na teoria de Joseph Schumpeter sobre “tempestades de destruição criativa”, usado originalmente no contexto das teorias de cresci-

taformas tecnológicas e redes globais podem oferecer nesse processo às empresas, garantindo maior efetividade dos investimentos, menor risco e agilidade no processo de aprendizagem.

Instituições fortes fazem países fortes e sua integração aos ecossistemas globais de inovação são fator-chave para a inovação consistente e sustentável das empresas de uma economia globalmente relevante.

## Considerações finais

O que entendemos por inovar? Porque a cooperação global se tornou um fator decisivo da ciência, da tecnologia e da inovação?

Estas perguntas, frequentemente formuladas neste começo de século XXI, suscitam duas opções de resposta: podemos permanecer presos aos paradigmas insustentáveis do passado e simplesmente repetir que a inovação é chave da produtividade e da competitividade econômica baseada na destruição criativa, ou fomentar a compreensão de que a inovação não pode simplesmente ser a busca pela vantagem econômica ao custo da destruição dos ecossistemas. Necessita, de forma diametralmente oposta, ser o caminhar incessante em direção ao progresso sistêmico compartilhado, promovido com bases científicas.

Os casos estudados, distintos entre si, demonstram o principal argumento que as instituições aqui representadas – tanto públicas quanto privadas – querem reforçar. A cooperação internacional é fundamental para a inovação. E a inovação é o motor para que países possam apresentar soluções aos desafios sociais, climáticos e econômicos hoje postos à sociedade global.

A colaboração internacional permite que indivíduos e organizações aproveitem uma riqueza de conhecimentos e competências diversas de diferentes regiões, culturas e indústrias. Permite a partilha de recursos, incluindo investimentos financeiros, busca por sinergias, instalações de pesquisa e equipamentos. Isso pode reduzir os custos e riscos associados à inovação, tornando-a mais acessível e mais rápida a uma gama mais ampla de organizações. A cooperação internacional pode proporcionar acesso a mercados e canais de distribuição em diferentes países e alavancar pontos fortes complementares, em que cada parceiro pode contribuir com competências-chave, levando a inovações mais robustas, bem-sucedidas e muitas vezes disruptivas.

A cooperação acelera o processo da inovação, seja por meio de redes de colaboração, mobilidade de cientistas, acesso ao conhecimento e investimento ou outras formas não detalhadas neste capítulo. Os desafios que se impõem são relevantes e não impactam apenas um país ou uma sociedade. Apenas um olhar integrado, amplo e sistêmico, permitirá que países e organizações logrem alcançar o potencial máximo que a ciência e a tecnologia podem proporcionar para a sociedade.

---

mento econômico e estudos sobre organização industrial e inovação com um foco específico em competição entre as empresas.

## Referências bibliográficas

- Andersson, U.; Forsgren, M.; Holm, U. The Strategic Impact of External Networks: Subsidiary Performance and Competence Development in Multinational Corporation. **Strategic Management Journal**, n. 23, pp. 979-996, 2002.
- Anunciato, R. O.; Santos, B. V. M. S. Diplomacia científica e diplomacia da inovação: uma revisão sistemática de literatura sobre a perspectiva brasileira. **Conjuntura Austral**, v. 11, n. 54, pp. 35-53, 2020.
- Ministério de Minas e Energia. **Balço Energético Nacional de 2022**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf>>. Acesso em: mar. 2024.
- Cauville, T. F. M.; Souza, C. C. L.; Lucas, E. C. SENAI Design Futures: An Innovation in Services. **Tecnologias de Administração e Contabilidade**, v. 5, n. 2, pp. 136-146, 2015.
- Du, J.; Zhu, S.; Li, W. H. Innovation Through Internationalization: a Systematic Review and Research Agenda. **Asia Pacific Journal of Management**, pp. 1-35, 2022.
- ENRICH In LAC. **The European Network of Research and Innovation Centres and Hubs in Latin America and the Caribbean**. Disponível em: <<https://lac.enrichcentres.eu/>>. Acesso em: jan. 2024.
- European Commission. **Horizon Europe**. 9th Framework Program for Research and Technological Development. Disponível em: <[https://research-and-innovation.ec.europa.eu/index\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/index_en)>. Acesso em: jan. 2024.
- Fundação Nacional da Qualidade – FNQ. **Conceitos Fundamentais da Excelência em Gestão**. Disponível em: <<https://fnq.org.br/fundamentos/>>. Acesso em: dez. 2023.
- World Intellectual Property Organization – WIPO. **Global Innovation Index 2022: What is the Future of Innovation-driven Growth?** Geneva, 2022. Disponível em: <<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- Ginting, G. Open innovation model: empowering entrepreneurial orientation and utilizing network resources as determinant for internationalization performance of small medium agroindustry. **Agriculture and Agricultural Science Proceedings**, v. 3, pp. 56-61, 2015.
- Johanson, J.; Vahlne, J.-E. The Uppsala Model: Networks and Microfoundations. **Journal of International Business Studies**, v. 51, pp. 4-10, 2020.
- Maturana, H. R.; Varela, F. J. **Autopoiesis and Cognition**. The Realization of the Living. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1980.

- Ministério das Relações Exteriores. **Programa Diplomacia da Inovação**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/ciencia-tecnologia-e-inovacao/programa-de-diplomacia-da-inovacao>>. Acesso em: ago. 2023.
- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE. **Manual de Oslo**: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.
- Platão. **O Banquete**. Lisboa: Edições 70, 2008.
- Prada-Villamizar, S.; Sánchez-Peinado, E. Entrepreneurship, Innovation, and Internationalization: The Moderating Role of the Institutions. **Estudios Gerenciales**, v. 37, n. 160, pp. 506-517, 2021.
- Ribeiro, M. C. M.; Baiardi, A. Cooperação internacional em ciência e tecnologia: refletindo conceitos e questões contemporâneas. **Contexto Internacional**, v. 36, pp. 585-521, 2014.
- Rockström, J.; Gupta, J.; Qin, D. et al. Safe and Just Earth System Boundaries. **Nature** 619, pp. 102-111 (2023). Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41586-023-06083-8>>. Acesso em: dez. 2023.
- Schumpeter, J. A. **A Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SOFTEX. **Panorama da Inovação Aberta nas empresas do Brasil**. Publicação institucional, 2022.
- Vendruscolo, L. T.; Galina, S. V. R. A internacionalização no processo de inovação das startups brasileiras de tecnologia da informação e comunicação (TIC). **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 9, n. 2, pp. 123-157, 2020.
- World Intellectual Property Organization – WIPO. **Global Innovation Index 2023**. Soumitra Dutta et al., 27 Sept. 2023.
- Zonta, T. C.; Amal, M. Internationalization and Innovation: The Case of a Born Global from Brazil. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais: Internext**, v. 13, n. 1, pp. 63-76, 2018.

## Anexos

### ***Anexo 1 – CISB – Formulário de pesquisa e resultados do programa CNPq-CISB-Saab***

1. Nome completo.
2. Por qual e-mail gostaria de ser contatado?
3. Instituição atual
4. Quais foram os principais resultados do seu projeto em termos de pesquisa (artigos publicados, trabalhos, participação em conferências, patentes etc.) até o momento?
5. Em termos de colaboração, você deu continuidade ao seu projeto e/ou iniciou novos projetos após retornar ao Brasil? Se sim, você conseguiu financiamento para essa colaboração em agências de fomento?
6. Ainda em termos de colaboração (continuidade de seu projeto e/ou novos projetos), houve resultados após seu retorno? Se sim, quais foram eles?
7. Por meio da rede estabelecida durante o projeto na Suécia, você envolveu outros pesquisadores do seu grupo e/ou outros parceiros (universidades e empresas, da Suécia ou do Brasil)? Se sim, quem foram eles?
8. Como você avalia a sua participação no programa CNPq-CISB-Saab, em relação ao impacto que teve em sua carreira?
9. Gostaria de compartilhar conosco mais alguma informação ou caso de sucesso?
10. Você autoriza o uso de suas respostas nesta pesquisa para a promoção e marketing do CISB e parceiros? Sim ou Não.

### ***Anexo 2 – CISB – Formulário de pesquisa e resultados das Missões 2022***

1. Nome completo
2. Por qual e-mail gostaria de ser contatado?
3. Instituição atual
4. Quais os principais resultados em decorrência da sua participação em uma missão a Suécia em 2022 até o momento?
5. E em termos de colaboração, você deu continuidade a alguma conexão feita durante a missão e que gerou um novo projeto após retornar ao Brasil? Em caso positivo, você conseguiu financiamento para essa colaboração em agências de fomento?
6. Através de seu network estabelecido durante a realização da missão na Suécia, você envolveu outros pesquisadores do seu grupo e ou outros parceiros (universidades e empresas, da Suécia ou Brasil)? Em caso positivo, quais foram?
7. Gostaria de compartilhar conosco algum caso de sucesso e/ou outra informação sobre o impacto da sua participação na missão?
8. Você autoriza o uso de suas respostas deste questionário na divulgação e ações de marketing do CISB e parceiros? Sim ou Não.

# Recursos de fomento para a inovação

*Bruno D. Bragazza, Marcelo N. Camargo,  
Marcelo S. B. de Castro e Maria Carolina N. Rocha*

*“A gente tem que sonhar, senão as  
coisas não acontecem.”  
Oscar Niemeyer (arquiteto)*

## Introdução

Recursos para inovação é um assunto que sempre esteve na pauta de todos aqueles que “militam” na área de inovação. Ainda hoje, muitas empresas e as pessoas que nelas trabalham têm muitas dúvidas sobre os recursos que podem ser utilizados para desenvolver essa ou aquela inovação. Outros comentam ainda: “Será que isso que nós estamos desenvolvendo aqui ou ali tem relação com algum benefício fiscal que poderia ser utilizado por nossa organização?”. Enfim, são muitas as dúvidas que vêm sendo levantadas ao longo dos anos e que, de certa forma, são esclarecidas periodicamente pelo MCTIC, Finep, BNDES e muitas associações como a Anpei, Anprotec, Fortec, ABIPTI, entre outras.

Este capítulo enumera as condições macroeconômicas para apoio à inovação. Em seguida, apresenta os recursos necessários, os atores e as principais características do investimento público em inovação no país. Adiante, são apresentados os principais mecanismos de apoio direto e indireto à inovação, além de outras fontes de recursos. O caso de sucesso apresentado neste capítulo é da empresa Bosch.

Finalmente, são identificados alguns desafios para a melhoria do fomento à inovação no Brasil de forma geral.

## 1. Condições macroeconômicas para apoio à inovação

A palavra “inovação”, em 2022, foi buscada milhares de vezes no Google. Em todos os cantos do planeta, a inovação é considerada como grande diferencial

competitivo e integra todos os planos de governo. Não se pode mais falar em ciência e tecnologia sem o obrigatório complemento da inovação. Esta assegura o real atendimento de demanda potencial de mercado e a respectiva materialização das pesquisas realizadas nos campos da ciência e tecnologia. A inovação é igualmente crucial para a evolução e o sucesso sustentável das empresas.

Como diria Silvio Meira, “inovação é a emissão de mais e melhores notas fiscais”<sup>1</sup>.

Contudo, a inovação, se analisada detalhadamente, posiciona-se no final do ciclo, isto é, pode ser até entendida como uma métrica de vários esforços e, principalmente, como um excelente indicador da saúde macroeconômica de um país. Inovar consiste em orientar recursos em função de necessidades críticas para um país. Significa orientar recursos para onde realmente sejam necessários, não em termos abstratos, mas para onde, em síntese, se materializem para o conforto e o bem-estar de uma população, que através de inovações incrementais ou disruptivas possam ter acesso a produtos e serviços antes inacessíveis.

Para que isso aconteça, condições macroeconômicas mínimas e estruturais precisam estar presentes. Inovação exige algumas condições favoráveis que garantam fluxo de recursos constantes e contínuos, através de agentes públicos e privados.

Desta forma, podem-se destacar:

- *Estabilidade econômica*: um ambiente macroeconômico estável, com inflação controlada e baixa volatilidade nos indicadores econômicos é essencial para criar um ecossistema propício à inovação. A estabilidade econômica proporciona previsibilidade e confiança aos agentes econômicos, permitindo que eles tomem decisões de longo prazo e assumam riscos associados à inovação.
- *Políticas governamentais favoráveis*: políticas governamentais que incentivem a inovação, como investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), isenções fiscais para empresas inovadoras e apoio à propriedade intelectual são fundamentais para estimular o ambiente de inovação. O Governo também pode desempenhar um papel na criação de parcerias público-privadas e na facilitação do acesso a financiamento para projetos inovadores.
- *Infraestrutura e mão de obra adequadas*: uma infraestrutura sólida, incluindo acesso confiável à eletricidade, conectividade de internet de alta velocidade e transporte eficiente é crucial para promover a inovação. A disponibilidade de laboratórios, centros de pesquisa, parques tecnológicos e incubadoras e aceleradoras de startups também desempenha um papel importante na criação de um ecossistema propício à inovação. Igualmente relevante é a formação e disponibilidade de mão de obra qualificada e talentosa para atender as demandas de inovação, principalmente com a transformação digital acontecendo

---

<sup>1</sup> Cf. <<https://fapesc.sc.gov.br/0211-inovar-e-empreender-afirma-cientista/>> Acesso em: 1/8/2024.

nos quatro cantos do planeta e a demanda pelos talentos digitais crescendo exponencialmente.

Considere-se ainda, nessa breve análise, um dos grandes alicerces para que a inovação aconteça em um país: seu sistema financeiro nacional.

Em 1988, com a Constituição daquele ano, foi estabelecido em seu artigo 192, que os juros praticados no país não poderiam passar de 12% ao ano mais a inflação. Isto representaria um paraíso para a garantia de fluxos de recursos para o desenvolvimento da inovação do país. Taxas de juros baixas permitem conciliar riscos tecnológicos inerentes às atividades de inovação com necessidades crescentes de recursos.

No entanto, observem-se os dados apresentados pela Associação Nacional dos Executivos de Finanças, Administração e Contábeis (Anefac), reportados por Dowbor (2023) em “O fim da farsa: o fluxo financeiro integrado”.

Os juros efetivamente praticados em 2017 no mercado indicavam 132,91% ao ano sobre “artigos do lar” nos crediários, 65,35% em empréstimo pessoal dos bancos, 297,18% no cheque especial e 326,14% no rotativo do cartão. Os dados indicam que os juros praticados no Brasil são altíssimos e se assemelham a um sistema legal de “agiotagem”, que foi possível pela eliminação do artigo 192 da Constituição que regulamentava o Sistema Financeiro Nacional.

Nesse mesmo artigo, demonstra-se que as taxas de juros para pessoa jurídica são tão exorbitantes quanto as praticadas para pessoas físicas. O estudo apresenta uma taxa praticada média de 65,92% ao ano para pessoa jurídica, sendo 31,37% para capital de giro, 37,67% para desconto de duplicatas e 149,59% para conta garantida. Com essas taxas, nenhum país e seu conjunto de empresas conseguem desenvolver atividades produtivas inovadoras que envolvam, além do risco inerente do desenvolvimento de um produto ou serviço inovador, enfrentar os desafios de criar uma empresa, enfrentar o tempo de maturação do negócio e o equilíbrio das suas respectivas contas.

Essas taxas de juros em patamares tão elevados afetam profundamente o investimento privado, desestimulam o empreendedorismo e travam a produção inovadora no Brasil. Afetam também, fundamentalmente, os investimentos públicos. A política de juros faz com que o endividamento público se torne mecanismo de transferência dos impostos e contribuições recolhidas pelo Governo para os donos dos títulos negociados, para os quais, com o intuito de manter estável a inflação, tem de se manter taxas atraentes evitando fuga de capitais. Quanto mais se transfere para o pagamento de juros, menos se tem para os investimentos públicos, os quais, muitas vezes, precisam ser contingenciados, bloqueados, cancelados ou qualquer outro adjetivo que represente a suspensão por períodos longos

da necessária utilização de recursos públicos no investimento em infraestrutura, ciência, tecnologia e inovação.

Em resumo, tem-se aqui uma redução enorme da capacidade de fomento econômico do Estado, devido ao desbalanceamento entre receita e despesa públicas, que aumenta o endividamento estatal e acaba explodindo com as taxas de juros exorbitantes aplicadas no país.

Os recursos aplicados em papéis financeiros permitem a sua multiplicação sem nenhuma vinculação às atividades de pesquisa e produção e, conseqüentemente, drenam recursos que poderiam ser aplicados no desenvolvimento de inovação, no empreendedorismo, na criação de novas empresas e em novos postos de trabalho.

Sendo assim, ou procuram-se alternativas de políticas monetárias e de juros consistentes com um país que precisa enormemente de recursos públicos e privados direcionados para a ciência, pesquisa, tecnologia, inovação e produção, ou nos conformamos com a vexatória 49ª posição de no *Global Innovation Index*, em 2023.

## 2. Tipos de recursos necessários para inovação

Inovar está intrinsicamente conectado a assumir riscos. Desde a mais simples até a mais complexa inovação, sempre haverá o risco do insucesso, seja por razões tecnológicas, financeiras ou mercadológicas, seja por qualquer outra.

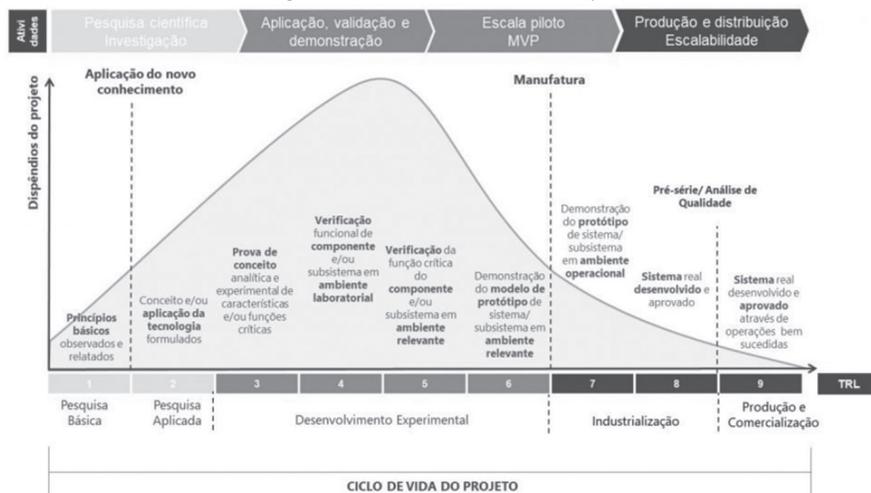
Poucas são as pessoas físicas, instituições científico-tecnológicas (ICTs) ou empresas que possuem recursos financeiros suficientes para assumirem integralmente o risco da inovação. O risco pode e deve ser compartilhado e é nesse momento que a participação do Estado, como indutor do desenvolvimento de C&T+I torna-se fundamental.

Quando se pensa em um empreendedor, imediatamente vem à mente o conceito clássico, de que a melhor opção para iniciar um empreendimento é financiá-lo com capital de terceiros e não do empreendedor. Contudo, cabe aqui diferenciar um empreendedor de um empreendedor inovador. A componente de inovação introduzida em um projeto traz consigo duas dimensões muito importantes: risco tecnológico e continuidade.

Para ser inovação, isto é, fazer algo novo, diferente do que está disponível no mercado, é preciso lidar com o risco de desenvolvimento de uma tecnologia e também de quão pronta ela está para ser introduzida no mercado, sendo assim capaz de gerar fluxo financeiro para a empresa. Para se alcançar a prontidão necessária, um conjunto de etapas contínuas deve ser enfrentado pelo empreendedor inovador.

Se for observado o conceito de nível de prontidão tecnológica (Technology Readiness Level - TRL), ver-se-á que para cada etapa será necessário um tipo diferente de recurso (Figura10.1).

Figura 10.1. TRL e o ciclo de vida do projeto



Fonte: ABGI Brasil, 2023.

Os níveis de TRL apresentados são usualmente agrupados, visando sua utilização e o melhor entendimento dos estágios e transição entre eles, os quais muitas vezes não estão bem definidos. Esse mesmo conceito de prontidão tecnológica se aplica para inovações em processo (Manufacturing Readiness Level – MRL), bem como para software (Software Technology Readiness Level – STRL).

Cabe ressaltar, contudo, que o desenvolvimento de um projeto não necessariamente passa por todas essas fases. Alguns que envolvem melhorias de produtos e processos, por exemplo, partem de conhecimentos existentes e, portanto, podem iniciar em fases posteriores ao TRL1, como o desenvolvimento experimental, por exemplo.

Dessa forma, é fundamental saber identificar em que estágio o projeto se encontra e buscar os diferentes “capitais de terceiros”, as fontes de financiamento mais adequadas, *vis-à-vis* as diferentes etapas do projeto que trazem com elas riscos diferenciados. Cada etapa pode ser associada a um risco tecnológico.

O entendimento desses riscos associados às etapas dará ao empreendedor inovador a capacidade crítica de não perder tempo buscando fontes inviáveis, que apenas o farão perder tempo e que retardarão, consideravelmente, a chegada ao mercado de um produto ou serviço inovador. Entender as “fontes de *funding*” existentes, onde estão e como podem ser alcançadas são fatores decisivos para o sucesso de um projeto.

Resumidamente, os riscos tecnológicos e a inovação estão intrinsecamente ligados de diversas maneiras, tais como:

- *Adoção de novas tecnologias*: a busca pela inovação frequentemente envolve a adoção de novas tecnologias. Essas tecnologias podem trazer riscos, uma vez

que há possibilidade de não funcionarem conforme o esperado ou apresentarem vulnerabilidades de segurança.

- *Desenvolvimento de produtos e serviços*: a inovação, muitas vezes, implica o desenvolvimento de novos produtos ou serviços com base em tecnologia. Se esses produtos não atenderem às expectativas ou tiverem problemas técnicos, isso pode resultar em riscos financeiros e de reputação.
- *Cibersegurança*: a inovação frequentemente envolve a digitalização de processos e a coleta de grandes quantidades de dados. Isso aumenta o risco de ciberataques e violações de segurança, o que pode afetar tanto a inovação quanto a continuidade das operações.
- *Regulação e conformidade*: as inovações tecnológicas, por vezes, ultrapassam a regulamentação existente, o que pode resultar em riscos legais e regulatórios se as organizações não cumprirem as normas.

Para gerenciar os riscos tecnológicos no contexto da inovação, as organizações devem implementar estratégias sólidas de gestão de riscos, conduzir testes rigorosos das novas tecnologias, investir em cibersegurança e garantir o cumprimento das regulamentações aplicáveis. A inovação e a gestão de riscos tecnológicos devem ser cuidadosamente equilibradas para aproveitar as oportunidades sem comprometer a segurança e a estabilidade.

Uma vez entendida a etapa em que se encontra o projeto e os riscos tecnológicos associados, o empreendedor inovador deverá buscar os recursos necessários e apropriados para cada etapa.

O emprego de recursos públicos para o estímulo à inovação é uma realidade em todo o mundo. Como será visto mais adiante neste capítulo, há também fundos e instituições privadas que apoiam e compartilham o risco da inovação com empresas e ICT.

Segundo artigo publicado no Jornal da USP (Dudziak, 2018), havia 1.032 entidades de financiamento ativas no mundo no período de 2011 a 2018, conforme mencionadas em textos de documentos indexados na base *Web of Science*. Segundo esse estudo, a maior agência de financiamento de pesquisa à época era a National Natural Science Foundation of China (NSFC), entidade diretamente relacionada a 1.201.687 documentos produzidos a partir de projetos financiados entre 2011 e 2018. Em segundo e terceiro lugar apareciam os institutos norte-americanos: o National Institutes of Health (NIH), com 588.762 documentos, e a National Science Foundation (NSF), com 387.801 documentos produzidos no mesmo período.

A participação do Estado, entretanto, deve ser proporcional ao risco. Em geral, quanto menor o nível de maturidade tecnológica, maior o risco e, consequentemente, maior deve ser a sua participação. O modelo comumente mais adotado em todo o mundo para esse estágio é o fomento por intermédio de recursos não reembolsáveis ou *grants*.

Na medida em que a tecnologia amadurece, reduzem-se os riscos e também a participação estatal. Nesse estágio, fundos de *venture capital*, investidores semente (*seed capital*) e fundos de participação começam a atuar, estimulando e ajudando

empresas startups a superarem o “vale da morte” (o capítulo 8 detalha mais este termo). Nada impede, entretanto, que o Estado continue ainda realizando operações de fomento não reembolsáveis para empresas, como forma de acelerar e estimular o desenvolvimento em áreas tecnológicas prioritárias.

Nos níveis mais altos de maturidade tecnológica, o modelo de apoio mais comum é na forma de subsídios. O Estado compartilha os riscos reduzindo a carga tributária incidente sobre a empresa ou mesmo ofertando crédito a taxas subsidiadas, muito inferiores às praticadas pelo mercado. Esse último modelo, por exemplo, é aplicado pela Finep e pelo BNDES, que apoiam projetos de inovação com taxas de crédito inferiores às operadas no mercado, sendo fundamental quando se convive com uma política de juros exorbitantes como no Brasil.

A matriz apresentada na Tabela 10.2 indica a operação financeira adequada para cada projeto de inovação *vis-à-vis* os riscos a serem enfrentados. A lógica dessa matriz permite esclarecer ao empreendedor inovador onde estão as corretas fontes de financiamento, evitando assim desgastes inconvenientes para o projeto na busca de recursos e principalmente salvaguardando o *time-to-market*<sup>2</sup> necessário para a inovação em questão.

Tabela 10.2. Matriz de incertezas, inovação, risco e operação financeira

INCERTEZA	INOVAÇÃO	RISCO	OPERAÇÃO FINANCEIRA
Incerteza verdadeira	Pesquisa básica e inovação	Incalculável	Não reembolsável
Altíssimo grau de incerteza	Inovações radicais de produto e inovações radicais de processo fora da firma	Altíssimo	Participação/subvenção
Alto grau de incerteza	Inovações de produto e inovações de processo na firma	Alto	Participação/ crédito equalizado/ subvenção
Incerteza moderada	Novas gerações de produtos conhecidos	Moderado	Crédito equalizado

<sup>2</sup> “Tempo de lançamento de produto no mercado”, em tradução livre.

INCERTEZA	INOVAÇÃO	RISCO	OPERAÇÃO FINANCEIRA
Baixa incerteza	Inovações sob licença; imitação de diferenciação de produto; melhoramentos e adaptações em produtos e processos	Baixo	Crédito
Incerteza muito baixa	Novo modelo; diferenciação de produto; agência para inovação de produto conhecido; adoção tardia de inovação de processo estabelecido na própria firma; melhoramentos técnicos secundários	Muito baixo	Crédito

Fonte: adaptação de Freeman, C.; Soete, L., 2009.

Para projetos com riscos incalculáveis, isto é, que não apresentam nenhuma função de probabilidade associada que permita inferir os riscos existentes, não resta outra opção para o empreendedor inovador a não ser buscar fontes de financiamento públicas. Somente o Governo, em geral, estará disposto, face à relevância do projeto, em compartilhar os riscos durante a etapa de desenvolvimento. Associando ao conceito do TRL, geralmente projetos em nível de maturidade 1 ou 2 encontram-se nesse caso.

À medida que os riscos são atenuados, surgem outras opções, sendo elas a subvenção econômica e o *venture capital*.

A primeira, de caráter público, implementada a partir da Lei da Inovação (Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004) institui a subvenção econômica como instrumento de estímulo à inovação nas empresas. Nas potências mundiais, os *grants* direcionados a empresas inovadoras são largamente utilizados e servem para alavancar projetos de inovação que geralmente se encontram em níveis 3 a 6 de TRLs. É comum, nesses casos, que as fontes de fomento exijam que sejam estabelecidos consórcios entre empresas e instituições de pesquisa como forma de fortalecer as atividades de P&D e também de trazer uma visão clara de viabilidade financeira do desenvolvimento.

A segunda, o *venture capital*, ainda pouco expressivo no Brasil, principalmente pelo fator taxa de juros comentado anteriormente, traz consigo a necessidade de profissionalização da gestão para que, ao negociar a participação da empresa inovadora, seja possível obter o recurso financeiro necessário. Novamente, ressalta-se que, nas potências mundiais, a indústria do *venture capital* encontra-se em estágio muito avançado, suprindo as necessidades de recursos e estimulando a criação de competências de gestão nas startups. Percebe-se, neste caso, claramente uma vantagem competitiva das startups brasileiras, que, sem poder contar com maior

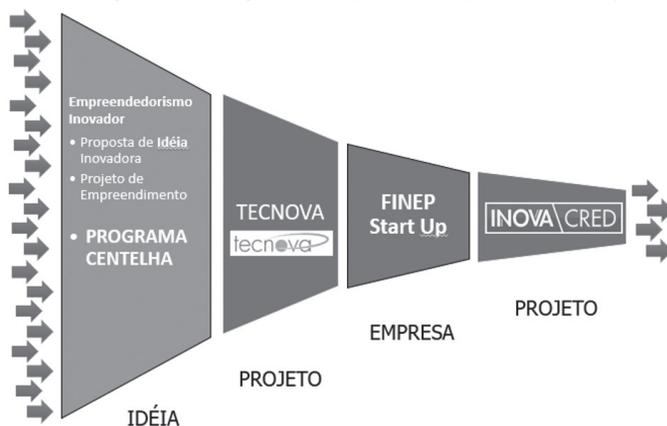
número de *venture capitalists*, precisam se lançar na busca de recursos para a continuidade dos projetos através de financiamentos bancários.

A matriz de Freeman e Soete (Tabela 10.2) explicita que, para projetos com menor risco ou que apresentem TRLs a partir de 6, a opção de crédito, tanto na modalidade equalizada – ou seja, concedida através de bancos e agências governamentais com taxas de juros atraentes – quanto através de bancos comerciais, pode ser empregada como opção de financiamento para a continuidade do desenvolvimento. Ressalta-se, entretanto, a importância da análise para se verificar a proximidade do produto ou do serviço inovador alcançar o mercado em prazo ajustado ao financiamento, haja vista a necessidade da empresa de gerar fluxo financeiro para pagamento do empréstimo.

Vale aqui mais uma vez lançar luz sobre as startups brasileiras (maiores detalhes no capítulo 8). Como ressaltado nos parágrafos anteriores, a ausência da indústria de *venture capital* bem estabelecida irá forçar muitas vezes que as empresas se lancem indevidamente à busca de crédito. A obtenção de crédito em um banco público, agência de fomento ou banco comercial, obrigatoriamente exigirá a apresentação de duas importantes variáveis que vão além de um projeto de alto impacto: fluxo de caixa e garantias. Estas muitas vezes ainda são incipientes nas startups e, dependendo do sucesso ou insucesso do desenvolvimento da inovação, podem colocar em risco a saúde financeira da empresa e sua própria existência.

A título de exemplificação, baseando-se em toda essa teoria apresentada, a Finep desenvolveu uma série de instrumentos de apoio à inovação, englobando todos os níveis de TRL e adequando todo um conjunto de programas de apoio à inovação direcionados para as microempresas, empresas de pequeno porte e pequenas empresas. A figura 10.3 a seguir explicita tais programas.

Figura 10.3. Programas de apoio à inovação MPEs – Finep



Fonte: Área de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico – APDT/Finep.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Todas as informações relevantes sobre as condições operacionais dos programas da Finep estão disponíveis em: <[www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br)>.

O programa de entrada é o Centelha, que visa atender aos projetos de níveis mais baixos de maturidade tecnológica e estimular o empreendedorismo inovador.

Os principais objetivos estratégicos do programa Centelha são:

- Estimular a criação de empreendimentos inovadores, a partir da geração de novas ideias.
- Disseminar a cultura do empreendedorismo inovador em todo território nacional, incentivando a mobilização e a articulação institucional dos atores nos ecossistemas locais, estaduais e regionais de inovação do país.
- Contribuir para ampliação da quantidade e melhoria da qualidade das propostas de empreendimentos de base tecnológica submetidas aos ambientes promotores de inovação existentes no país (incubadoras e aceleradoras de empresas, espaços de coworking, laboratórios abertos de prototipagem, parques e polos tecnológicos etc.).

O Centelha é realizado por meio de subvenção econômica e operado em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados, sendo concedidos recursos de subvenção econômica do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Por ser um programa de entrada, ele permite que uma pessoa física também submeta uma ideia inovadora, condicionando e orientando à abertura de um CNPJ para poder receber os recursos, caso seja aprovada a proposta.

Na sequência, acompanhando a evolução do nível de maturidade da tecnologia e da empresa, aparece o Programa Tecnova.

Também operado em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), o objetivo do Tecnova é criar condições financeiras favoráveis e apoiar a inovação, por meio de recursos de subvenção econômica do FNDCT, para o crescimento rápido de um conjunto significativo de empresas de micro e pequeno porte em todo o país. São selecionados projetos inovadores com alto potencial mercadológico, respeitando-se as características e singularidades regionais.

Neste programa, o foco não só está no projeto apresentado, mas também na empresa e no seu amadurecimento para desenvolver inovação. Em sua versão mais recente, no Tecnova III, por exemplo, estão previstos recursos para apoio à aceleração e à internacionalização das empresas selecionadas.

Seguindo a evolução do TRL e a lógica da matriz de Freemann e Soete, existe, sequencialmente, o Programa Finep Startup, que tem como objetivos:

- fortalecer o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, por meio do apoio às empresas brasileiras nascentes de base tecnológica, que possuam papel fundamental na introdução de novas tecnologias e modelos de negócios no mercado;
- disponibilizar recursos financeiros para que startups com alto potencial de crescimento e retorno possam enfrentar, com sucesso, os principais desafios de seus estágios iniciais de desenvolvimento, contribuindo para a criação de empregos qualificados e geração de renda para o Brasil;

- promover o crescimento do mercado de capital semente no Brasil, compartilhando com os investidores privados os riscos associados ao investimento em empresas nascentes de base tecnológica, sem substituir a iniciativa privada em seu papel como principal agente formador desse mercado.

O apoio financeiro envolvido no presente Programa se dá por meio da celebração de um Contrato Particular de Outorga de Opção de Subscrição de Participação Social entre a Finep e a Proponente, com a anuência de seus sócios, também denominado “Contrato de Opção de Compra”.

Na sequência de tipos de recursos da Finep para apoio à inovação nas Microempresas, Empresas de Pequeno Porte e Pequenas Empresas (MEEPPs), surge a opção de crédito equalizado, através do Programa Inovacred. Neste nível, a empresa já tem maturidade e a tecnologia já amadureceu o suficiente para o empreendedor partir para uma operação de crédito, aumentando significativamente o seu comprometimento com os riscos associados à inovação.

O Programa Finep Inovacred é realizado por meio de financiamento reembolsável, operado por agentes financeiros credenciados da Finep, utilizando recursos do FNDCT ou do FUNTTEL, dependendo da natureza da proposta. Os projetos são avaliados pelo agente financeiro credenciado na região de atuação da empresa e, se aprovados, enquadrados conforme classificação de porte econômico.

Destaca-se que o foco das operações do Inovacred está na inovação para a competitividade, tendo-se por base as definições de tipo de inovação apresentadas no *Manual de Oslo*, que podem ser resumidas em:

- *Inovação de produto*: introdução no mercado de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado;
- *Inovação de processo*: implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado;
- *Inovação organizacional*: implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio da empresa, organização de seu local de trabalho e/ou suas relações externas;
- *Inovação de marketing*: implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção, posicionamento, promoção ou fixação de preços do produto.

As exemplificações dadas através dos programas desenvolvidos pela Finep servem apenas para ilustrar e ressaltar que o sistema de inovação de um país e seus principais atores devem ter sempre em mente que, ao longo da trajetória de desenvolvimento de um projeto de inovação, os três tipos de recursos, isto é, o não reembolsável, o investimento e o crédito, têm de estar à disposição do empreendedor inovador. Caberá ao conjunto de atores que compõe o sistema de inovação zelar para que todos esses tipos de recursos sejam disponibilizados através de políticas e programas de forma continuada, perene, coordenada e complementar, de modo que não haja sobreposição de instrumentos ou agências de fomento. Afastar oportunismos e modismos, dando-se continuidade a programas e apoios

bem-sucedidos, é essencial para a consolidação de uma cultura de empreendedorismo inovador e para o crescimento econômico do Brasil.

### 3. Principais atores e características do investimento público do Brasil

O Sistema de Inovação no Brasil é bastante diversificado, composto por um conjunto de diferentes atores, públicos e privados, de distintos setores e com variadas características. De modo geral, pode-se dizer que todos que atuam no setor acadêmico, empresarial e público têm cota de responsabilidade e influência, maior ou menor, no desempenho do sistema de inovação brasileiro como um todo.

Embora este capítulo esteja focado na abordagem dos recursos e mecanismos de fomento para a inovação, faz-se mister ressaltar que há outros fatores fundamentais para o sucesso do processo inovativo. A necessidade de uma gestão administrativa eficiente, a desburocratização, uma condição de segurança jurídica, a qualidade técnica dos programas e projetos e o equilíbrio fiscal-orçamentário dos entes governamentais, em todos os âmbitos, impactam fortemente nos resultados esperados das políticas públicas. Em outras palavras, não basta haver dinheiro disponível para a inovação, é preciso saber utilizá-lo e empregá-lo bem para que se atinjam os objetivos esperados.

De modo geral, as ações de fomento público à inovação no Brasil ocorrem em três níveis interdependentes. No primeiro, encontram-se os atores políticos, a quem cabe a definição de diretrizes político-estratégicas que nortearão o investimento público, tais como os poderes executivo e legislativo das esferas federal, estadual e municipal. Integram também esse grupamento as agências reguladoras, tais como Agência Nacional do Petróleo (ANP), Agência Nacional de Saúde (ANS), dentre outras, e agências especializadas, como Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (ApexBrasil).

No segundo nível, estão as agências de fomento, responsáveis por operacionalizar as políticas e estratégias na forma de ações de fomento, alocando recursos públicos para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação por meio de diversos instrumentos, tais como editais de chamamento público, concessão de bolsas, encomendas tecnológicas, operações de crédito, subvenção e incentivos fiscais. Integram esse segundo nível agências de fomento federais, tais como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Os bancos estatais também atuam apoiando a inovação por intermédio de operações de crédito, com destaque para o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES).

No âmbito estadual, há agências de fomento, representadas principalmente pelas Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados, tais como a FAPESP, FAPERGS,

FUNDECT, FAPEAM, FAPEAL etc. e os bancos estaduais ou regionais de desenvolvimento (BRDE, BDMG, BASA, BNB etc.). No âmbito municipal, as ações de fomento desdobram-se, muitas vezes, por intermédio dos ecossistemas locais de inovação, tais como Parques Tecnológicos, Centros de Inovação, incubadoras e aceleradoras, como por exemplo, o Porto Digital em Recife (PE), o Sapiens Parque em Florianópolis (SC) e o Parque Tecnológico de São José dos Campos (SP), dentre outros. Também na esfera municipal, há o relevante papel do poder executivo por meio da elaboração de políticas de fomento à inovação local, normalmente tendo como fontes de apoio incentivos fiscais relacionados aos tributos municipais e a constituição de fundos para investimento em projetos estratégicos.

No terceiro nível, encontram-se as organizações beneficiadas, que recebem os recursos públicos e realizam as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação propriamente ditas. Enquadram-se nesse grupo: empresas inovadoras, universidades e institutos federais ou estaduais, instituições científico-tecnológicas com ou sem fins lucrativos, organizações sociais (OS) vinculadas ao MCTI e Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). Podem ser alocadas, nesse terceiro nível, também as Fundações de Apoio à Pesquisa, geralmente vinculadas a universidades e institutos, tais como Fundep, Funcate, Funcamp, COPPETEC dentre outras. Estas últimas, embora não realizem o processo inovativo propriamente dito, são fundamentais para o sistema, pois têm papel chave na prestação de apoio administrativo para a gestão de projetos de inovação.

Poder-se-ia ainda agrupar, em um quarto conjunto, as instituições que atuam vertical e transversalmente em todo o sistema de inovação, incentivando, promovendo e debatendo políticas de inovação, tais como a Academia Brasileira de Ciência (ABC), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), o Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação (Consecti), o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap), a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) dentre outras. Entram aqui também as entidades de classe setoriais, como por exemplo, Abinee, ABIMAQ, Anfavea, Sindipeças, Abiquim etc., que de uma forma ou de outra acabam influenciando também algumas políticas públicas relacionadas à P&D+I.

Além desses, há também bancos privados, fundos de *venture capital*, investidores-anjo que também apoiam e estimulam a inovação por intermédio de linhas de crédito (normalmente, linhas tradicionais e com pouca atratividade) e investimentos diretos, por meio de órgãos públicos ou de pessoas físicas ou jurídicas de natureza privada, em empresas tecnológicas, via capital de risco.

O sistema brasileiro de fomento à inovação é complexo, dada a diversidade de instituições que participam e as diversas fontes de recurso disponíveis. Conforme se verifica pelas características das instituições já citadas, o sistema de fomento à P&D+I no Brasil é predominantemente transversal. Não há agências especializadas

para a coordenação de ações de fomento em áreas específicas do conhecimento, tais como a Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), nos EUA, que apoia à área de defesa norte-americana, ou como a Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), na Alemanha, voltada para o apoio ao fomento de projetos na área de bioeconomia e uso de recursos renováveis.

Embora essa transversalidade não seja o ideal, três outros fatores são mais críticos: governança e estrutura fragmentada, descontinuidade de ações de fomento e linhas de financiamento, falta de políticas de Estado. Esses três fatores se entrelaçam e a análise deles talvez ajude a elucidar, em parte,<sup>4</sup> a questão que muitos colocam: por que um país com a infraestrutura de pesquisa e a qualidade acadêmica que tem o Brasil não consegue transformar esse potencial em realizações, em receitas, em inovação?

Historicamente, o primeiro aspecto a se destacar no Sistema de Inovação brasileiro é que, em todos os âmbitos, as políticas e as ações de fomento à inovação ocorrem de forma dispersa, sem uma coordenação ou um alinhamento geral. Em âmbito federal, por exemplo, a ausência de uma estrutura atuante de coordenação das políticas de fomento à inovação sob uma perspectiva integrada de Governo já foi observada por diversos especialistas (De Negri, 2017; Cavalcante, 2022; Limoeiro e Schneider, 2017) e pelo próprio Tribunal de Contas da União (TCU) (Arraes, 2019), sendo uma fragilidade de governança que pode contribuir para a pulverização na distribuição dos recursos e para a baixa eficácia das políticas públicas e ações de fomento à inovação.

Externamente essa fragilidade também já foi observada pelo Banco Mundial, o qual sinalizou a existência de uma fragmentação das políticas de incentivo à inovação no Brasil, que prejudica a eficácia e a eficiência do apoio às empresas.

Apesar de o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) ter a inovação como uma de suas competências fundamentais e o termo incorporado ao seu nome, diversos outros ministérios também atuam independentemente na ordenação de políticas setoriais de fomento à inovação. Usando de uma analogia matemática, um sistema em que cada ator direciona seus recursos em suas próprias ações, sem vínculo com uma diretriz geral e única, assemelha-se a uma distribuição vetorial aleatória, cuja soma, matematicamente falando, tende a ser nula.

No sistema de inovação brasileiro atual, o Governo Federal é sem dúvida o ator mais relevante, tanto do ponto de vista de elaboração de políticas públicas quanto, e principalmente, por ser responsável pelo maior volume de recursos financeiros para inovação. Entretanto, a fragilidade apontada na governança desse sistema no âmbito federal ocorre também nos âmbitos estadual e municipal, podendo ocasionar lacunas, duplicidades e/ou sobreposições entre as iniciativas de fomento

---

<sup>4</sup> Não estão sendo analisados os impactos de aspectos econômicos, tributários, jurídicos e administrativos sobre a inovação no Brasil. A abordagem aqui está restrita aos aspectos diretamente relacionados ao financiamento para a inovação.

à inovação, bem como a pulverização na distribuição dos recursos destinados às ações de fomento.

Há quem possa argumentar que os EUA também não possuem um órgão central de coordenação e ainda assim são um destaque internacional, ocupando o 2º lugar no *GII 2022*. É fato que o sistema de inovação americano é altamente descentralizado e diversificado, envolvendo vários atores, dentre órgãos públicos federais e estaduais, universidades, setor privado e organizações sem fins lucrativos (Cavalcante, 2022). Entretanto, a forte orientação para aplicações e mercado, bem como o elevado aporte de recursos do setor privado, faz com que o sistema de inovação americano, em forma de rede, atinja elevado grau de sucesso (Limoeiro e Schneider, 2017).

O Brasil ainda está muito distante de aplicar os montantes de investimento que os EUA realizam para fomento à inovação. O meio acadêmico brasileiro vem mudando, mas ainda não se pode dizer que seja altamente orientado para mercado. Sendo assim, o modelo em rede americano não parece o mais adequado à realidade brasileira.

Em Israel, por outro lado, existe um órgão de coordenação central. A Innovation Authority (Autoridade para Inovação, em tradução livre) é uma instituição vinculada ao Ministério da Economia daquele país e chefiada pelo cientista-chefe de Israel. A Innovation Authority é responsável por realizar atividades de planejamento, avaliação e controle orçamentário, monitorando todo o ecossistema de inovação de Israel, servindo como órgão de gestão e assessoramento do Governo para assuntos relacionados à inovação e tecnologia.

Tendo-se ou não um modelo de sucesso como referência, é evidente a necessidade de uma coordenação, consensuada entre os diferentes atores do sistema de inovação brasileiro, de forma a dar um direcionamento geral para as ações de fomento no país, com políticas de Estado e não de Governo. Em outras palavras, usando a mesma analogia matemática anterior, faz-se necessário promover certo grau de alinhamento de vetores, de modo a proporcionar uma soma vetorial não nula.

O Brasil realizou alguns avanços na estruturação de uma governança do Sistema de Inovação nos últimos anos, mas ainda falta efetividade. A Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia (ENCTI) 2016-2022 (MCTIC, 2016), por exemplo, explicitava que um fator determinante para o sucesso seria a estruturação de um Sistema Nacional de C&T+I forte e articulado, capaz de mobilizar atores e instrumentos de maneira consistente e orientada a resultados que gerem benefícios econômicos e sociais. Entretanto, o documento não apontava caminhos para que isso se realizasse, ficando apenas no campo conceitual.

Considerando que inovação é um processo contínuo, cumulativo e que envolve riscos elevados, faz-se mister um planejamento de longo prazo, um vetor para direcionamento da inovação no Brasil, desdobrado em ações efetivas e viáveis de curto e médio prazo. Há muito debate e muita teoria, mas falta pragmatismo e continuidade em muitas das ações públicas de fomento à inovação.

Outra iniciativa importante na busca de convergência das políticas e ações de fomento à inovação foi a criação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT). Instituído pela Lei n. 9.257/1996 como órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, o CCT deveria ser composto por integrantes de alto nível (ministros e secretários de Estado) e representantes dos setores produtivo e acadêmico de ciência e tecnologia.

Entretanto, conforme relatório do TCU de 2018 (Arraes, 2019), o CCT não tem atuado conforme seu ato constitutivo, não sendo protagonista na proposição da política, planos, metas ou prioridades de inovação para o país. Segundo o TCU, além de seu funcionamento regular, seria necessário que o CCT tivesse caráter deliberativo para ter efetividade como uma estrutura de coordenação das políticas públicas. Cabe ainda destacar que a composição prevista para o CCT não inclui representação dos atores estaduais e municipais, nem dos poderes legislativo e judiciário, estando concentrado apenas na esfera do poder executivo federal, refletindo a fraca articulação do sistema.

Em 2020, por intermédio do Decreto n. 10.534, foi instituída a Política Nacional de Inovação (PNI) e sua governança no âmbito da administração pública federal. A PNI tem por finalidade orientar, coordenar e articular as estratégias, os programas e as ações de fomento à inovação, bem como estabelecer mecanismos de cooperação entre os estados, o Distrito Federal e os municípios para promover o alinhamento das iniciativas e das políticas federais de fomento à inovação com as iniciativas e as políticas formuladas e implementadas pelos outros entes federativos.

Em conformidade com a sugestão do TCU (Arraes, 2019), a PNI instituiu a Câmara de Inovação, órgão com poder deliberativo, destinado a estruturar e orientar a operacionalização dos instrumentos e dos processos necessários para a implementação da Política Nacional de Inovação. A Câmara de Inovação é presidida pela Casa Civil da Presidência da República e composta por representantes de diversos ministérios, tendo o MCTI as atribuições de Secretaria-Executiva. Os estados e os municípios podem aderir de forma voluntária à PNI, podendo a União prestar assistência técnica e financeira por meio de instrumentos próprios de cada programa ou ação dos órgãos e entidades federais.

Por intermédio da Resolução CI n. 1, de 23 julho de 2021, a Câmara de Inovação aprovou a Estratégia Nacional de Inovação (ENI) para o período de 2021 a 2024 e planos temáticos alinhados aos eixos de fomento, base tecnológica, cultura de inovação, mercado para produtos e serviços inovadores e sistemas educacionais para os anos de 2021 a 2022, bem como estabeleceu metas com indicadores e alvos definidos.

No desdobramento dos planos temáticos, foram definidas diversas ações prioritárias e em andamento buscando, entre outros objetivos, o aprimoramento do arcabouço legal, o fortalecimento do ecossistema e o estímulo ao investimento privado em inovação nos diferentes setores da economia. Um ponto importante, destacado pela Anpei, foi:

o envolvimento de vários atores públicos, como ministérios, financiadoras e entidades de pesquisa e desenvolvimento tanto na formulação da estratégia, como na responsabilidade pela implementação. Ação importante para permitir uma estrutura coordenada e eficaz das políticas federais de fomento à inovação (Anpei, 2021).

Conforme relatório do TCU e análises de especialistas já citados, a manutenção da situação anteriormente caracterizada pela inexistência de uma estratégia de longo prazo para C&T+I e a falta de alinhamento mínimo das ações de fomento entre os entes governamentais responsáveis, em todos os âmbitos, seria a perpetuação da estagnação da situação do país no cenário internacional de inovação, fato esse decorrente das dificuldades para definição de temas prioritários, da pulverização dos investimentos e da ineficácia das avaliações de resultados e impactos.

Apesar de esses documentos terem também sido alvo de críticas (De Negri, 2022), a PNI e a ENI são iniciativas alinhadas às diretrizes do TCU que buscam propiciar melhoria na governança do SNI e alinhamento das ações de fomento dos diversos entes do Governo Federal. Assim como quaisquer outras políticas e estratégias, elas podem e devem ser aperfeiçoadas, mas a simples existência de tais documentos já demonstra uma evolução.

Outro ponto fraco da estrutura de fomento no Brasil é a frequente descontinuidade de iniciativas, projetos e programas voltados para o incentivo à inovação, muitas vezes pelo fato de estarem ainda atreladas a políticas de Governo e não a políticas de Estado. Para se chegar à inovação é preciso coragem, abnegação, persistência e, a depender do setor, tempo. Excetuando-se raros casos, quando ocorre de forma acidental, a inovação é quase sempre resultado de um esforço continuado de P&D na busca por superar desafios tecnológicos, reduzir custos, otimizar processos, atender demandas de mercado, dentre outros. A palavra continuidade está intimamente associada à inovação.

É fácil observar que, quando se têm direcionamento e continuidade de ações de fomento, os resultados aparecem. Não é por acaso que o Brasil é uma potência agrícola, por exemplo. Foram anos de contínuos investimentos direcionados para o agro que fizeram do setor o protagonista no PIB brasileiro e o responsável por alimentar boa parte da população mundial. Os recursos aplicados para a pesquisa, capitaneadas pela Embrapa, e as linhas de crédito com taxas atrativas para o financiamento da produção, ao longo de dezenas de anos consecutivos, demonstram que ações de fomento bem orientadas e políticas públicas com continuidade produzem resultados excelentes.

Outro exemplo de sucesso é o protagonismo do Brasil na perfuração de campos de petróleo em águas profundas. Foram também muitos anos de investimentos continuados da Petrobras, por intermédio do Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), que possibilitaram ao país explorar suas reservas de pré-sal e alcançar a autossuficiência na produção de petróleo. Atualmente o Brasil exporta tecnologia no setor de petróleo e gás.

Um terceiro exemplo é o desenvolvimento do setor aeronáutico. A Embraer, que atualmente figura entre as maiores empresas fabricantes de aeronaves no mundo, foi criada em 1969, dentro de um programa de Estado de fortalecimento da indústria nacional. Entretanto, sua origem remonta à década de 1940, com a criação do então Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Foram muitos anos de investimentos contínuos que culminaram com a criação da empresa, primeiramente como uma estatal e depois privatizada. Atualmente o Brasil é exportador de aeronaves e referência internacional desse setor.

Infelizmente, os setores agro, aeronáutico e de petróleo e gás são quase uma exceção no Brasil. A imensa maioria não teve a mesma “sorte” de contar com recursos continuados e direcionamento de ações de fomento.

A fragmentação do sistema de fomento, a falta de um vetor de direcionamento para as políticas e programas das agências e a descontinuidade dos investimentos estão intimamente ligados à fragmentação política e a estrutura de governança por “coalizão” que predomina no Brasil nos últimos cinquenta anos. Conforme sinalizam pesquisadores do MIT (Limoeiro e Schneider, 2017), as agências e políticas de inovação estão sujeitas às pressões de manutenção de coalizões do Governo brasileiro, o que por sua vez reforça a fragmentação e impede a coordenação de políticas.

A distribuição de cargos em ministérios, empresas, agências e outros órgãos do Governo Federal ligados à C&T+I para diferentes partidos políticos, que, em tese, deveria contribuir para uma visão mais plural e democrática, acaba, na prática, gerando fragmentação, falta de coordenação e descontinuidade de ações de fomento, não passando de uma troca de favores do poder executivo para obtenção de maioria política no Congresso.

A questão da descontinuidade fica ainda mais evidente quando analisada a alta rotatividade dos gestores de alto nível responsáveis pelas políticas e pela implementação de ações de fomento no âmbito federal. Limoeiro e Schneider (2017) apresentaram um estudo tomando por base a permanência no cargo de ministros e secretários executivos do MCTI e MDIC, dirigentes do BNDES, Finep, Petrobras, Embrapa e Emprapii, em variados períodos de 1985 a 2016. Os resultados apresentaram uma média de permanência 1,9 anos nesses cargos, sendo que a mediana foi de apenas um ano.

Como consequência, têm-se organismos fundamentais do sistema de inovação brasileiro com alta rotatividade em seus cargos de direção máxima, chefiados por pessoas que mal tiveram tempo para conhecer as respectivas organizações, menos ainda para implementar ações de longo prazo. A situação fica ainda pior quando a nomeação ocorre por critério meramente político, sem que o indicado tenha perfil e/ou conhecimento técnico para o cargo. Ainda que esses últimos pudessem estar bem-intencionados, demandar-se-ia certo tempo para se ambientarem e tomarem as rédeas dos processos sob sua responsabilidade. Entretanto, a rotatividade e o curto tempo no cargo não lhes permitem nem sequer ganhar maturidade na função.

Nesse contexto de governança essencialmente política, o que comumente ocorre é a formulação de políticas, criação de novas agências e programas, que muitas vezes não saem do papel, habitando apenas o mundo das ideias. Nesse modelo fragmentado, politizado e desorganizado, raras são as ações e programas bem estruturados que geram resultados concretos e positivos para a economia e para a sociedade brasileira.

## 4. Os principais mecanismos de fomento à inovação

Conforme mencionado anteriormente, buscando fortalecer o Sistema Nacional de Inovação e estimular o investimento privado nas atividades de inovação, bem como uma maior interação de todos os agentes envolvidos neste Sistema, o Governo recorre à criação de mecanismos de apoio por meio da política de fomento à ciência, tecnologia e inovação.

Nesse sentido, a Constituição da República de 1988 incluiu em seu texto a ciência e a tecnologia como uma das diretrizes fundamentais do Brasil. Os arts. 218 e 219 desta Constituição trouxeram as linhas gerais a serem seguidas pelo Governo para a promoção e o incentivo ao desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas, conforme a seguir:

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

§ 1º – A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

§ 2º – A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º – O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º – A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º – É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

Em linha com o disposto na Constituição da República de 1988, para a promoção do desenvolvimento científico do país e a criação de um ambiente favorável para que as empresas se sintam estimuladas a investir cada vez mais em P&D+I, foram criados vários instrumentos de fomento à inovação, tais como a concessão

de incentivos fiscais, subvenções econômicas destinadas ao custeio de projetos de P&D+I, bem como outros instrumentos de financiamento a esses projetos.

Seguindo os objetivos constitucionais ora mencionados, em 2004, foi promulgada a Lei da Inovação (Lei n. 10.973) que, por sua vez, refletiu a necessidade do Brasil de possuir dispositivos legais eficientes que contribuíssem para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação.

A Lei da Inovação representa um amplo conjunto de medidas com o objetivo maior de ampliação e aumento da agilidade na transferência do conhecimento gerado no ambiente acadêmico para a sua apropriação pelo setor produtivo, estimulando a cultura de inovação e contribuindo para o desenvolvimento industrial do país. Os arts. 19 e 28 da Lei da Inovação preveem que:

Art. 19. A União, as ICT e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

Art. 28. A União fomentará a inovação na empresa mediante a concessão de incentivos fiscais com vistas na consecução dos objetivos estabelecidos nesta Lei.

Parágrafo único. O Poder Executivo encaminhará ao Congresso Nacional, em até 120 (cento e vinte) dias, contados da publicação desta Lei, projeto de lei para atender o previsto no caput deste artigo.

Com base no disposto no artigo 28 da Lei da Inovação, foi publicada, em 2005, a Lei do Bem (Lei n. 11.196) que se mostrou fundamental na história do apoio à inovação no setor produtivo ao consolidar incentivos fiscais que estimulem os investimentos privados em P&D+I. Tais incentivos serão detalhados adiante.

Em 11 de janeiro de 2016, foi publicada a Lei n. 13.243, chamada de Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. Ela alterou diversos pontos da Lei da Inovação, tendo como principais pontos:

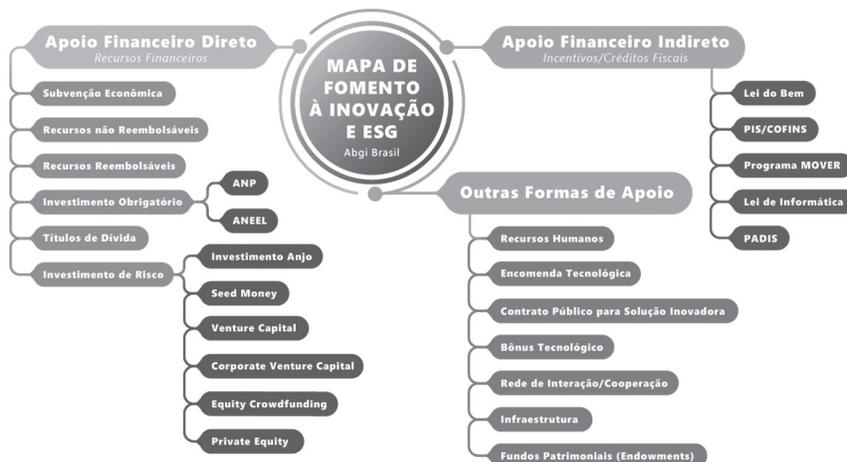
- instituir a figura da ICT privada (pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos);
- dispensar a obrigatoriedade de licitação para compra ou contratação de produtos para fins de pesquisa e desenvolvimento;
- simplificar regras e reduzir impostos para importação de material de pesquisa;
- permitir que professores das universidades públicas em regime de dedicação exclusiva exerçam atividade de pesquisa também no setor privado, com remuneração;
- permitir que universidades e institutos de pesquisa compartilhem o uso de seus laboratórios e equipes com empresas, para fins de pesquisa (desde que isso não interfira ou conflita com as atividades de pesquisa e ensino da própria instituição);

- permitir que a União financie, faça encomendas diretas e até participe de forma minoritária do capital social de empresas com o objetivo de fomentar inovações e resolver demandas tecnológicas específicas do país;
- permitir que as empresas envolvidas nesses projetos mantenham a propriedade intelectual sobre os resultados (produtos) das pesquisas.

Para implementar, portanto, a política de fomento à inovação, o Governo brasileiro, por meio de diferentes agentes, concede uma série de instrumentos, que podem ser segmentados da seguinte forma: apoio financeiro indireto (incentivos fiscais); apoio financeiro direto (incentivos financeiros) e outras formas de apoio.

A seguir é apresentado um mapa (Figura 10.4) que consolida as principais modalidades de apoio público e privado, aplicáveis a empresas de todos os portes, universidade e instituições de pesquisas de todos os setores:

Figura 10.4. Mapa de fomento à inovação e ESG



Fonte: Abgi Brasil

### Apoio financeiro indireto

Esta modalidade é representada por meio da concessão de incentivos fiscais para estimular algum setor ou atividade econômica prioritária. Os benefícios concedidos podem ser por meio de isenção, dedução, crédito ou compensação, dentre outros modelos que reduzem a carga tributária das empresas que investem em P&D+I. É intitulada apoio “indireto” porque, para ter direito aos incentivos fiscais, as empresas devem investir em P&D+I e, normalmente, sobre esses investimentos, calculam-se os incentivos fiscais. Assim, nesse cenário, há uma redução direta da carga tributária da empresa a partir de investimento em P&D+I, e não a concessão de recursos financeiros para que a empresa realize seus investimentos.

### **Lei do Bem**

Regulada pela Lei n. 11.196/2005, concede incentivos fiscais às empresas que investem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica em todos os setores da economia. Por isso, é o mais importante programa de incentivo fiscal voltado para a inovação no Brasil.

O principal benefício fiscal previsto está relacionado à redução do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), por meio da exclusão adicional dos dispêndios com P&D+I na base de cálculo dos referidos tributos. Para utilização desse benefício, a empresa deve apurar seu lucro pela sistemática do Lucro Real, sendo esse um dos impedimentos para que a lei tenha grande abrangência entre as empresas brasileiras (normalmente pequenas e médias empresas apuram seus resultados pelo Simples ou Lucro Presumido).

Cada vez mais o número de empresas que utilizam a Lei do Bem cresce no Brasil, mas ainda há muitas cercadas de dúvidas sobre a utilização com segurança dos incentivos. Vale mencionar que não há necessidade de habilitação prévia para as empresas se beneficiarem (Garcia et al., 2022).

### **Programa Mover**

O Programa Mobilidade Verde e Inovação – Mover – instituído pela medida provisória n. 1.205, publicada em 30 de dezembro de 2023, com vigência até 2028, concede crédito financeiro para apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade global, a integração nas cadeias globais de valor, a descarbonização, o alinhamento a uma economia de baixo carbono no ecossistema produtivo e inovativo de automóveis, de caminhões e de seus implementos rodoviários, de ônibus, de chassis com motor, de máquinas autopropulsadas e de autopeças.

### **Lei de Informática**

Regulada pela Lei n. 13.969/19, incentiva a capacitação e a competitividade de tecnologias da informação por meio da concessão de benefícios fiscais para o setor. Como contrapartida à utilização dos incentivos fiscais, as empresas beneficiárias devem produzir localmente produtos relacionados à tecnologia de informação e comunicação (TIC) conforme um processo produtivo básico (PPB) definido, além de investir em atividades de P&D.

Diferentemente dos incentivos fiscais acima mencionados, no caso da Lei de Informática, as empresas habilitadas têm direito a um crédito financeiro também calculado com base nos dispêndios de P&D, que poderão ser compensados com qualquer tributo administrado pela Receita Federal do Brasil e contabilizados como receita operacional, com impacto direto no resultado operacional das empresas.

### **PIS/Cofins**

Os créditos para PIS e para Cofins, no âmbito das atividades de P&D, consistem em uma modalidade de incentivo fiscal regulada pelas Leis n. 10.637/2002 e n. 10.833/2003 e pelo Parecer Normativo COSIT n. 05/2018. O incentivo tem por

objetivo conceder créditos fiscais proporcionais às despesas consideradas insumos essenciais nas atividades associadas a P&D de projetos que resultem em novos produtos ou processos produtivos. Uma grande vantagem é o uso conjunto com outros incentivos fiscais como a Lei do Bem, Lei de Informática e o Rota 2030.

### **Padis**

O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis), instituído pela Lei n. 11.484/2007, oferece benefícios para pessoa jurídica que exerça, isoladamente ou em conjunto, atividades relacionadas a componentes ou dispositivos eletrônicos semicondutores, mostradores de informação (displays) e em insumos e equipamentos dedicados e destinados à fabricação de componentes ou dispositivos eletrônicos semicondutores, incluindo as células e os painéis fotovoltaicos. Em contrapartida, essas empresas devem investir parte do faturamento obtido em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I). Dessa forma, a referida lei objetiva incrementar a capacitação tecnológica e a competitividade do país, apoiando os segmentos tecnológicos de que trata.

### ***Apoio financeiro direto***

O apoio direto, ou seja, financeiro, por sua vez, se caracteriza pela concessão de recursos financeiros pelos agentes governamentais para investimento em inovação por parte das empresas e ICTs. O apoio financeiro pode ser dividido em recursos não reembolsáveis (que não precisam ser devolvidos); subvenção econômica; investimento obrigatório (para setores regulados, como óleo, gás e elétrico); recursos reembolsáveis; e outros instrumentos de apoio privado (capital de risco, títulos de dívida etc.).

#### **Recursos não reembolsáveis**

São recursos financeiros, em geral de origem pública, disponibilizados por meio de instrumentos de convênio para apoio a projetos de ICTs, com ou sem a participação de empresas. Quando participam, as empresas devem também contribuir financeiramente com o projeto, na forma de contrapartida.

#### **Subvenção econômica**

É a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente nas empresas brasileiras que desenvolvam projetos de inovação estratégicos para o país, compartilhando os custos e os riscos. O acesso aos programas se dá por meio de chamadas públicas, nas quais são especificados os temas/áreas apoiados, valor mínimo da subvenção, critérios de pontuação dos projetos e as exigências de investimento de recursos (contrapartida) por parte das empresas.

#### **Investimento obrigatório**

Mecanismo estabelecido a alguns setores regulados para promover o ecossistema de inovação no país, estimulando a P&D no setor elétrico, de petróleo, gás natural, biocombustíveis e de telecomunicações.

No caso do setor de óleo e gás, a ANP é a agência reguladora responsável. O investimento obrigatório é regulado pela Lei n. 9.748, pela Resolução Agência Nacional do Petróleo (ANP) n. 50/2015 e pelo respectivo Regulamento Técnico ANP n. 918/2023, que especifica requisitos técnicos a serem atendidos pelos concessionários para realização dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, contidos em cláusula contratual da concessão.

No caso do setor elétrico, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) é a agência reguladora responsável. O investimento obrigatório é regulado pela Lei n. 9.991/2000, que prevê a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.

### Recursos reembolsáveis

São recursos financeiros disponibilizados sob a forma de empréstimo. Embora esse tipo de recurso possa ser captado pelas empresas comumente no sistema bancário nacional ou internacional, as elevadas taxas de juros são muitas vezes um fator restritivo e que desestimula o seu uso. Conforme abordado anteriormente, os bancos e as agências públicas federais (BNDES e Finep) ou estaduais (BDMG, Desenvolve SP etc.) têm papel relevante nesta modalidade, ofertando crédito em condições especiais (taxas de juros reduzidas e maiores prazos de carência e amortização) e mais acessíveis, voltados diretamente para o suporte ao desenvolvimento de programas e projetos de P&D+I.

### Investimento de risco

O capital de risco ou *venture capital* (VC) é utilizado para apoiar negócios por meio da compra de participação acionária. O primeiro registro dessa prática ocorreu nos Estados Unidos, quando o francês Georges Doriot, em 1946, fundou a primeira Sociedade de Capital de Risco (SCR).

Muitos economistas avaliam que é fundamental para a manutenção e o crescimento das empresas inovadoras de base tecnológica. Normalmente esse tipo de empresa, por apresentar maior risco de insucesso e incertezas associadas ao retorno sobre o investimento, muitas vezes, apresentam maior dificuldade em acessar recursos financeiros mais tradicionais, como empréstimos em bancos (ABGI – Capital de risco, 2023).

Neste sentido, o capital de risco tem sido um veículo importante para impulsionar o empreendedorismo de base tecnológica no Brasil, sendo uma modalidade de investimento que foca em empreendimentos de alto risco e alto potencial de crescimento/retorno.

No Brasil, as entidades públicas como o BNDES e a Finep realizam expressivos investimentos via capital de risco e quem regula todo o setor é a Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

Para acessar estes recursos, é importante entender que o tipo de capital de risco varia de acordo com as fases de desenvolvimento do negócio. Estas fases, explicadas

a seguir, também influenciam o volume de recursos a ser investido, a distribuição das ações dos sócios e como eles vão atuar na gestão.

### *Fase 1 – Ideação e desenvolvimento*

São negócios ainda em fase de criação, ou startups, nos quais o produto ainda está na fase da ideia. Nesta fase, o empreendedor tem como prioridade validar as hipóteses que ele considera base para o sucesso do seu negócio, gerando o produto mínimo viável (MVP) da solução que deseja levar para o mercado. O acesso ao capital de risco é mais restrito nesta etapa, tendo em vista o alto risco de se investir em um empreendimento que ainda não tem um produto ou serviço lançado e consolidado no mercado. Neste sentido, o investimento se dá por meio de investidores-anjo, que são pessoas físicas ou grupos de pessoas físicas que injetam capital em empresas nascentes e inovadoras, ainda embrionárias, em troca de participação societária ou dívida conversível em participação. Alguns investidores-anjo também podem investir através de plataformas de *equity crowdfunding on-line* ou criam suas próprias redes de investidores para um grupo de capital.

Além do acesso ao capital de risco via investidor-anjo, nesta fase inicial, o empreendedor pode receber apoio ao desenvolvimento de seu negócio de outros agentes ou instrumentos de fomento à inovação, como aceleradoras. Tais aceleradoras, geralmente, são entes privados com capacidade de investimento próprio, que agregam, em seu entorno, empreendedores, investidores, pesquisadores, empresários, mentores de negócio e fundos de investimento (*seed money, angel, venture capitalists*). Oferecem programas de aceleração, compostos por uma série de serviços orientados ao desenvolvimento da startup, como infraestrutura física, mentorias, assessoria jurídica e contábil e acesso a mercado, por meio de sua rede de relacionamentos.

### *Fase 2 – Startup e estágio inicial*

Este estágio é focado em negócios que já têm um produto ou serviço definido e conta com alguns clientes, ainda que em caráter experimental, e estão validando o seu modelo de crescimento. Muitas empresas, nesse estágio, estão atreladas a aceleradoras, incubadoras ou parques tecnológicos. O tipo de capital de risco associado a esta fase é o *seed money* (capital semente), investimento voltado para empresas de pequeno porte, inclusive pré-operacionais, em geral com perfil inovador e tecnológico. Os recursos investidos nesse estágio são utilizados para a expansão da base de clientes, aumento de equipe de desenvolvimento de produto/serviço, aumento da equipe de vendas e abertura de canais de venda e distribuição. Os fundos de capital semente normalmente reúnem recursos de vários investidores e aplicam esse recurso em mais de uma empresa, visando dissolver o risco e diversificar a carteira.

### *Fase 3 – Crescimento e expansão*

Neste estágio, as empresas já possuem um modelo de negócio validado, possuem receita recorrente em um patamar mais elevado e precisam alocar recursos na expansão do negócio. Neste sentido, o *venture capital* (VC) é o investimento que consiste na compra, por um período pré-estabelecido, de participação societária,

em empresas inovadoras em estágio inicial de desenvolvimento. Nesta modalidade, ocorre a criação de fundos de investimentos que buscam recurso com vários investidores e investem em várias empresas. Dessa forma, eles diversificam a carteira e minimizam o risco. Os recursos são utilizados para expansão geográfica, expansão de linha de produtos, abertura de novos mercados e aquisição de empresas concorrentes.

Destaca-se ainda que uma modalidade de investimento especial de capital de risco que tem ganhado mais atenção no Brasil no contexto da inovação aberta é o *corporate venture capital* (CVC). Neste modelo, as empresas investem diretamente ou por meio de fundos de investimentos próprios ou de terceiros em iniciativas que geram novas organizações, internas ou externas, ou que apoiam startups. De modo geral, essas ações buscam explorar novos mercados e/ou novos produtos, complementares àqueles em que a empresa já está ativa. Destaca-se que o tipo de capital investido pode classificar-se como capital semente (*seed*) ou *venture capital*, dependendo do estágio do negócio investido pela organização.

#### *Fase 4 – Consolidação e maturidade*

Nesta fase, as empresas já estão desenvolvidas e consolidadas no mercado, já possuem uma operação robusta e lucrativa, mas precisam de recursos para entrar em uma nova etapa de crescimento. Neste contexto, o *private equity* é uma modalidade de investimento que tem como foco empresas já consolidadas, apoiando operações de fusões e aquisições em grandes empresas. Empresas de capital aberto também podem receber recursos de *private equity*, sendo que, algumas vezes, esses recursos podem ser utilizados para ajudar as empresas a se preparar para abertura do capital (IPO). Os recursos investidos, neste estágio, são normalmente acima de R\$ 30 milhões, ajudando as investidas a crescerem para uma futura transação de venda e fusão.

#### **Fundos de Investimentos em Participações (FIP)**

Os FIPs permitem investimentos em companhias abertas, fechadas ou sociedades limitadas. Tais investimentos se revelam um interessante instrumento para adquirir títulos ou ações de empresas de gestão e negócios florestais, por exemplo. Os FIPs florestais têm múltiplos impactos positivos: reduzem emissões de carbono, aumentam a recuperação e a conservação das florestas e dos seus recursos naturais e incentivam a produção de madeira de forma sustentável. Alguns instrumentos de apoio financeiro indireto, como a Lei de Informática, permitem, inclusive, a possibilidade de aplicar recursos financeiros em FIPs, devidamente autorizados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e que se destinem à capitalização de empresas de base tecnológica.

#### **Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios (FIDC)**

São fundos de investimento em renda fixa constituídos por múltiplos cotistas, nos quais os ativos são provenientes de créditos que a empresa tem a receber. Logo, a empresa consegue antecipar o recebimento desses recursos em troca de uma taxa

de desconto que, por outro lado, remunera os cotistas do fundo. Grandes empresas estão utilizando esta modalidade para criar fundos sustentáveis.

### Títulos de dívida

É considerado um instrumento de renda fixa, na qual o emissor do título capta um valor fixo de recursos financeiros de investidores durante um período previamente definido. Para restituir o capital ao investidor, ocorre a remuneração por meio do pagamento de juros ao longo do período. A principal diferença entre os tipos de títulos são o foco de alocação dos recursos.

Atualmente, há, no mercado, alguns títulos de dívidas que são emitidos com o objetivo de captar recursos para investimentos em projetos de P&D+I, impacto sustentável e/ou social. A principal diferença entre estes títulos é o foco de alocação dos recursos, como será visto a seguir:

- a) *Climate Bonds*: títulos de dívida que só podem ser usados para projetos com benefícios ambientais e/ou climáticos;
- b) *Debêntures incentivadas*: títulos de renda fixa emitidos com finalidade de captar recursos para projetos específicos e de interesse para o desenvolvimento do país. Para promover a compra desses títulos, o Governo Federal não cobra Imposto de Renda sobre os valores, por isso estes títulos são chamados de “incentivados”.
- c) *Green Bonds*: títulos de dívida que só podem ser usados para financiar investimentos considerados sustentáveis – como, por exemplo, infraestrutura de energia limpa e renovável, transporte verde e projetos capazes de reduzir emissões e o consumo de água, energia e matérias-primas – projetos esses muitas vezes impulsionados pelas atividades de P&D+I.
- d) *Sustainability-Linked Bonds*: títulos de dívida que só podem ser usados para projetos sustentáveis, mas sem restrições sobre como o recurso deve ser usado. Esta flexibilidade permite que novos emissores obtenham financiamento sustentável, que, por algum motivo, não atendem as condições para emitir um título verde.

### Outras formas de apoio

As inovações nas empresas e no relacionamento com órgãos públicos e instituições de pesquisa não dependem apenas do estímulo financeiro. Há vários outros instrumentos que as apoiam, como serviços tecnológicos, formação de redes de cooperação, compartilhamento de infraestrutura de P&D+I, aceleração de negócios inovadores, entre outros.

- *Recursos humanos*: os benefícios relacionados aos recursos humanos se referem à concessão de bolsas para pesquisadores atuarem em empresas e/ou outras organizações que realizem atividades de P&D+I. Esse benefício incentiva a formação de profissionais qualificados e sua colocação no mercado, promovendo a geração de empregos e também o crescimento econômico do país.

- *Redes de interação/cooperação*: caracterizam-se por agrupamentos de atores que buscam objetivos em comum, como desenvolvimento de novos produtos, processo ou serviços, ganhos de eficiência e sustentabilidade. A interdependência e o intercâmbio de recursos e atividades permitem que esses atores atinjam objetivos que, de forma isolada, não conseguiriam alcançar, como a criação de valor e o desenvolvimento de novas tecnologias.
- *Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI)*: modalidade especial de licitação, instituída pela Lei Complementar n. 182/2021, voltada especificamente ao teste de soluções inovadoras pelo poder público. Tem por objetivo fomentar a contratação, em caráter de teste, de soluções inovadoras desenvolvidas por startups, com ou sem risco tecnológico, capazes de solucionar um problema enfrentado pelo poder público.
- *Fundos patrimoniais (endowments)*: fundos filantrópicos que financiam a sociedade civil no Brasil. Geralmente são compostos por uma doação de recursos ou bens que são investidos nas atividades das organizações. É um recurso que possui regras próprias sobre a forma de utilização e sua estrutura de gestão, visando garantir que os rendimentos do fundo sejam aplicados apenas nas atividades finalísticas.
- *Encomenda Tecnológica (ETEC)*: um dos instrumentos de estímulo à inovação instituídos pela Lei n. 10.973/2004, alterada pela Lei n. 13.243/2016 e regulamentada pelo Decreto n. 9.283/2018, consiste na compra direta, por um ente público, com dispensa de licitação, conforme art. 24, inciso XXXI, da Lei n. 8.666/1993, de serviços de P&D de uma empresa com reconhecida capacitação para a obtenção de uma solução determinada ou obtenção de um produto inovador, com risco tecnológico de desenvolvimento.
- *Infraestrutura*: apoio à inovação por meio do compartilhamento de infraestrutura por entes públicos ou privados, de forma a proporcionar as condições ideais para a inovação nas empresas. Tal apoio proporciona que, por exemplo, micro e pequenas empresas tenham acesso a laboratórios de pesquisa bem estruturados, de forma a permitir o desenvolvimento de novas tecnologias.
- *Bônus tecnológico*: tipo de subvenção a microempresas e a empresas de pequeno e médio porte, destinada ao pagamento de compartilhamento e ao uso de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos, de contratação de serviços tecnológicos especializados ou de transferência de tecnologia.

Por fim, como visto, várias são as oportunidades de fomento disponíveis para estimular o investimento privado em inovação. Entretanto, poucas empresas e organizações de fato utilizam dos instrumentos de forma contínua. Isto porque, muitas vezes, desconhecem a existência dos mesmos ou não sabem como aplicá-los às suas necessidades. Ainda há aquelas que conhecem, mas optam por não utilizar tendo em vista a documentação exigida para habilitar um programa ou projeto, ou até mesmo pela falta de tempo hábil para preparação de todas as exigências, principalmente nos casos de chamadas públicas para subvenção econômica.

Como primeiro passo, é importante que as organizações conheçam quais as suas necessidades e demandas por fomento e, a partir delas, façam uma busca dos

programas que estão abertos por agência de fomento e, no próximo momento, uma aproximação com o órgão, de forma a buscar um alinhamento entre as necessidades da organização e o apetite do órgão em fomentar essa iniciativa. Cada órgão de fomento e cada instrumento possuem uma vocação específica e conhecê-la faz toda diferença no sucesso ao acesso ao fomento.

## 5. Caso de sucesso

### *Bosch*

**Visão prática de como utilizar as oportunidades, relacionamento com parceiros e órgãos de fomento, boas práticas de monitoramento e utilização e governança necessária**

Como se pode constatar, as oportunidades de fomento público para inovação no Brasil são inúmeras e, com uma tendência de se tornarem cada vez mais conhecidas, maduras e diversificadas, elas podem variar ao longo do tempo, dependendo de diversos fatores, como políticas governamentais, prioridades econômicas e orçamentárias. No entanto, irão sempre existir e, justamente por isso, é importante se construir boas práticas de monitoramento, utilização e governança desses fomentos, como, por exemplo, as que serão descritas a seguir.

Dados do MCTI (2023) apontam que 3.493 empresas foram beneficiadas pela Lei do Bem em 2022. Embora esse número seja 15,9% maior que no ano anterior, ele continua sendo baixo, uma vez que se estima mais de 150.000 empresas no país optantes pelo regime de lucro real. Em pesquisa realizada pela FIESP (2023) em julho de 2023 com 395 empresas de pequeno, médio e grande porte no Estado de São Paulo, constatou-se que 71,9% das empresas entrevistadas não conheciam as leis de incentivo fiscal à inovação, corroborando ainda mais para a necessidade de um monitoramento dos instrumentos de fomentos públicos mais eficaz nas empresas, bem como para uma melhor estratégia de comunicação e divulgação desses instrumentos por parte dos agentes de fomento e órgãos governamentais.

Outro dado preocupante dessa mesma pesquisa é que 57,9% das empresas não pretendem buscar recursos para inovação em nenhuma instituição (utilizarão recursos próprios); das que pretendem, quase metade (46,9%) irá recorrer a bancos privados tradicionais e/ou ao BNDES. Apenas 6,6% pensaram em buscar na Finep e outras 4,0% na Embrapii. Quando perguntadas sobre quais instituições oferecem apoio financeiro para inovação, apenas 26,3% disseram conhecer a Finep e, ainda pior, apenas 8,1% conhecem a Embrapii. Portanto, uma das ideias deste livro é que ele possa divulgar essas oportunidades, reduzindo assim o percentual de empresas que não utilizam os instrumentos de fomento à inovação por falta de conhecimento.

Um dos casos práticos abordados aqui é o da empresa Robert Bosch (Bosch), uma multinacional alemã fundada em 1886, líder mundial no fornecimento de tecnologia e serviços na área da mobilidade, industrial, bens de consumo, energia e

predial, caracterizada pela sua força inovadora e pelo seu comprometimento social. No Brasil, a Bosch foi fundada em 1954, atingindo R\$ 10 bi em vendas e 11.500 colaboradores em dez países da América Latina em 2022. A parte de P&D+I acontece somente no Brasil e conta com aproximadamente 360 pesquisadores e R\$ 210 milhões de investimentos em P&D. Se forem considerados também os investimentos na área da digitalização (TI, serviços digitais etc.), chega-se a 1.160 pesquisadores e R\$ 806 milhões de investimentos.

Esse constante investimento em inovação aqui no Brasil (entre 2 e 3% do faturamento) levou a empresa, em 2005, a conquistar o prêmio nacional de inovação da Finep com o projeto do Flex Fuel, uma tecnologia desenvolvida pela engenharia nacional que possibilitou aos motoristas de veículos de passeio optarem pelo abastecimento do veículo com etanol e/ou gasolina, em qualquer medida. Um dos benefícios obtidos com esse prêmio foi a Bosch ganhar um ano de associação gratuita na Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei) que, na época, já tinha 21 anos de existência.

Nesse mesmo ano, o Decreto n. 5.563 de 11/10/2005 regulamentou no país a Lei da Inovação (Lei n. 10.973/2004) de estímulo pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas e ICTs públicas e privadas. A Lei da Inovação, na época, foi uma das coisas mais discutidas no ambiente e nos grupos de trabalho (GTs) da Anpei. Foi dessa maneira, participando ativamente dos grupos da Anpei, que a Bosch tomou conhecimento da Lei da Inovação e do arcabouço jurídico que foi sendo criado ao longo desses anos.

Um dos aspectos trazidos por essa lei foi o de estimular a participação ativa das empresas no processo de inovação, possibilitando o acesso a recursos públicos para apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento. Nessa esteira, foi criada a Lei do Bem (Lei n. 11.196/2005), para incentivar a inovação tecnológica e a pesquisa científica e tecnológica no país, fornecendo benefícios fiscais para as empresas que realizam atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Acompanhando esse movimento regulatório e as discussões que se seguiram para ampliar os benefícios e incentivos para inovação nas empresas, juntamente com o fato de a Bosch já investir continuamente em P&D no país exclusivamente com capital próprio, a empresa enxergou uma grande oportunidade em capturar esses benefícios e incentivos à inovação que estavam sendo criados, ampliando as atividades de P&D+I no país e, conseqüentemente, tornando-se ainda mais competitiva no mercado.

A estratégia que a empresa adotou para capturar e gerir essas oportunidades foi a de criar, em 2008, uma área corporativa, ligada diretamente à presidência, com as seguintes responsabilidades:

- conhecer todo o arcabouço de instrumentos de fomentos para inovação que estavam sendo criados no país;
- conhecer os principais projetos de inovação que, naquele momento, estavam sendo, e seriam futuramente, realizados na empresa, identificando também

seus eventuais *gaps* (competências, recursos financeiros e de infraestrutura etc.);

- fazer um *match* entre os instrumentos de fomento disponíveis e as necessidades dos projetos internos de P&D+I, de modo a maximizar o uso deles na organização;
- realizar uma gestão robusta desses instrumentos durante todo o seu ciclo de vida; e
- ajudar, via entidade de classes, no aprimoramento das políticas públicas de inovação no país.

Naquele momento, foi criado um time pequeno, com um gerente (com conhecimento técnico de projetos de engenharia), uma advogada (para entender e trazer a segurança jurídica em relação às diversas legislações que estavam sendo criadas) e um estagiário (com conhecimento técnico-financeiro). Na época da criação do departamento, apenas um instrumento foi utilizado, a Lei do Bem, tendo sido contratada uma consultoria, pelo período de um ano, para dar suporte na estruturação dos processos internos necessários ao cumprimento da legislação. Esse incentivo continua sendo utilizado até hoje pela empresa, desde 2008.

Com o passar dos anos e com a maior segurança jurídica trazida principalmente com a IN RFB 1.187 de 2011, a base de projetos de P&D+I enquadráveis na Lei do Bem cresceu consideravelmente, possibilitando uma ampliação dos benefícios e, conseqüentemente, uma adequação da estrutura da área de gestão de fomentos para atender todos os projetos incentivados, criando principalmente competências técnicas de engenharia e contábil-financeiras.

Em 2013, começou-se a desenhar um novo fomento junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC) para desenvolvimento da cadeia de fornecedores. No ano seguinte, aprovou-se um projeto de investimento de R\$ 3,5 milhões para aumentar a eficiência de processos, incluindo manufatura enxuta, gestão, liderança e finanças em 25 fornecedores da cadeia de suprimentos. Desse total, 40% foi a contribuição da Bosch, 35% do MDIC e os outros 25% restantes vieram dos próprios fornecedores que participaram do programa. O sucesso desse programa foi tanto que se desdobrou depois para outras empresas e ajudou, de certa forma, a inspirar também o programa do Rota 2030 no escopo das ações de desenvolvimento de fornecedores previstas para a cadeia automotiva nacional.

No mesmo ano de 2014, três novos marcos foram atingidos em relação aos fomentos públicos:

1. A Bosch consegue ser aprovada em seu primeiro projeto de P&D+I na modalidade de subvenção econômica (não reembolsável) dentro do Plano de Ação Conjunta Inova-Energia da Finep, com um projeto para desenvolver uma tecnologia que permitisse melhorar a eficiência energética de veículos *Flex Fuel*, principalmente quando abastecidos com etanol. A submissão e operação dessa modalidade de fomentos não reembolsáveis, dada a sua natureza mais complexa, significaram um grande aprendizado para a empresa.

2. A Bosch consegue ser aprovada em seu primeiro projeto de P&D+I na modalidade de subvenção econômica (não reembolsável) internacional, através do programa DeveloPPP, um programa de financiamento do Ministério para Desenvolvimento e Cooperação Econômica (BMZ) da Alemanha para países emergentes, no valor de até 2 milhões de euros de subvenção. O projeto em questão foi uma parceria com o Senai/SP para a construção de carretas móveis de treinamento de tecnologias digitais na área diesel para mecânicos de oficinas independentes, uma vez que estava se notando um aumento expressivo de eletrônica embarcada nos veículos e muitas oficinas independentes não conseguiam acompanhar esse desenvolvimento, levando ao fechamento de muitas delas.
3. A Bosch participou do piloto do programa Inova Talentos, criado pela CNI/IEL em parceria com o CNPq com o objetivo de incentivar a participação de estudantes e egressos do Ensino Superior em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I) nas empresas brasileiras, ou seja, reduzir o *gap* existente entre ciência e tecnologia. Ao participar do Inova Talentos, a Bosch conseguiu ter acesso a profissionais bolsistas altamente capacitados, qualificados e com custo atraente, além de poder mitigar eventuais restrições de aumento de quadro de pessoal que eventualmente vieram a ocorrer.

Com o início de utilização desses novos instrumentos, principalmente a subvenção da Finep, executada em parceria com a UFMG, e o Inova Talentos, que possibilitou uma maior aproximação da Bosch com a academia (através dos pesquisadores que vieram de uma graduação ou pós-graduação e começaram a fazer esse *link* da empresa com a sua universidade de origem), a área criada em 2008, inicialmente para gerir os fomentos públicos para inovação, passou também a exercer uma importante tarefa de gestão de parcerias com ICTs e universidades, públicas e privadas, fortalecendo ainda mais os conceitos e práticas do *open innovation* na empresa, uma vez que a quantidade de parcerias aumentava gradativamente.

Mas foi mesmo em 2017, quando a empresa começou a utilizar o financiamento da Embrapii, que a quantidade de parcerias aumentou significativamente e, com isso, foi possível dar um salto nos projetos cooperados com os institutos credenciados, conseguindo fazer mais (P&D+I) com menos (R\$).

Outro salto relevante na questão de fomentos públicos para inovação na empresa foi a criação do Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística pelo Governo Federal (Lei n. 13.755/2018) no final de 2018, com foco no desenvolvimento do setor automotivo no país. Com esse programa, foi possível ter mais incentivos fiscais (dedução do IRPJ e da CSLL, prevista no capítulo II do Programa) proporcionais ao volume de dispêndios realizados em P&D no país. Além disso, o programa permite, em seu capítulo III, isentar o imposto de importação de autopeças sem produção nacional equivalente, tendo como contrapartida a realização, pelos importadores, de dispêndios correspondentes a 2% do valor aduaneiro, em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação e em programas prioritários de apoio ao desenvolvimento industrial e tecnológico para o setor automotivo e sua cadeia.

A gestão desses recursos é feita pelos coordenadores credenciados no Programa e Projetos Prioritários (PPP) com intuito de “apoiar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade, a inovação, a segurança veicular, a proteção ao meio ambiente, a eficiência energética e a qualidade de automóveis, caminhões, ônibus, chassis com motor e autopeças”. É similar a um fundo de desenvolvimento científico e tecnológico (FNDCT) do setor automotivo.

Isso alavancou, dentro da empresa, um número muito grande de novos projetos de P&D+I, tanto com a Finep (Finep 2030 Empresarial), quanto com a Embrapii (Rota 2030) e a Fundep (linhas IV e V do Rota 2030).

Em 2023, a área ampliou a captação de novos instrumentos, tais como a Lei de Informática, financiamentos reembolsáveis para inovação e também parcerias em projetos P&D na ANP.

Como principais resultados no ano 2022, quinze anos após a criação da área, pode-se destacar:

- utilização de 9 diferentes instrumentos de fomento público;
- 397 projetos de inovação abrangendo 14 diferentes unidades de negócio (*core*) e também a área de novos negócios;
- parceria com 12 diferentes ICTs/universidades;
- parceria com 6 empresas;
- 47 novos pesquisadores bolsistas em projetos de inovação.

Essa história de sucesso foi construída com muitos aprendizados e os principais deles estão compartilhados a seguir.

- *Network é imprescindível*: uma boa maneira de uma empresa iniciar sua jornada no uso de instrumentos de fomento para inovação pode ser através da participação em entidades de classes setoriais da qual ela já faça parte, como, por exemplo, Anfavea, Sindipeças, ABINEE, ABIMAQ, Abafarm etc., ou de entidades de classe mais transversais, como Anpei, CNI, Anprotec etc., uma vez que a maioria delas, senão todas, possuem grupos de trabalho relacionados à inovação nos quais certamente essas questões de financiamentos a projetos de P&D+I são intensamente debatidas. Isso propicia também o contato com outras empresas e a adoção de práticas de *benchmark* para entender como elas estão aproveitando essas oportunidades.
- *Conte com experts*: embora a empresa tenha optado por seguir com uma estrutura interna própria na busca e gestão dos instrumentos de fomento à inovação, ela continua usando os serviços de consultorias especializadas nesta área para apoio em alguns temas específicos, principalmente no início do uso de novos instrumentos mais complexos. Isso acaba trazendo maior segurança no entendimento dos instrumentos, bem como no desenho dos processos internos de gestão, uma vez que as consultorias atendem a um grande número de empresas e, conseqüentemente, acabam abrangendo um conjunto maior de experiências e aprendizados.
- *Sinta-se mais seguro em usar os instrumentos disponíveis*: nem sempre (para dizer a verdade, quase nunca) tem-se um perfeito entendimento de tudo que é

ou não permitido nos diferentes fomentos e isso pode trazer uma insegurança para a empresa. A Bosch participa ativamente de grupos de trabalho em entidades de classe que apoiaram a construção desses instrumentos junto ao Executivo e/ou Legislativo, o que aumenta a segurança jurídica no uso deles. Isso propicia maior tranquilidade e apoio da alta liderança da empresa em seguir em frente nessa estratégia. Na pesquisa realizada pela Finep em julho de 2023, já mencionada, a insegurança jurídica ficou entre os principais motivos para a não utilização dos incentivos fiscais.

- *Lubrifique as principais engrenagens da empresa:* para que a empresa pudesse ter um uso bem abrangente dos instrumentos, foi necessário alinhar uma série de processos internos com diversos departamentos da empresa (jurídico, tributário, trabalhista, contábil/financeiro, RH, P&D, comunicação e também a alta liderança). Isso permitiu que cada uma dessas áreas pudesse entender a importância dos fomentos e de que forma poderia contribuir para um melhor e mais eficiente uso desses instrumentos.
- *Coma o bolo em pedaços:* são muitos os instrumentos de fomento disponíveis (como já foi visto anteriormente) e fica muito mais difícil acertar se a empresa quiser começar a usar muitos deles ao mesmo tempo. Veja qual a prioridade e qual o principal fator de impedimento para que as inovações aconteçam: a empresa já tem projetos de P&D+I e opera no lucro real? Então, provavelmente poderá fazer uso da Lei do Bem. A empresa tem limitação de ampliar o quadro de pesquisadores? O Inova Talentos pode ser uma saída. Tem *gaps* de competência para algum projeto de P&D? Neste caso, usar os recursos da Embrapii para reduzir o custo de P&D interno certamente irá ajudar muito. A empresa precisa de recursos financeiros para inovar mais? A Finep e o BNDES dispõem de muitas linhas de financiamento reembolsáveis e, no caso da Finep, de não reembolsáveis.
- *Faça parcerias:* o montante de recursos disponíveis para fomentar projetos de P&D nas empresas aumenta significativamente se forem executados em parceria com ICTs e/ou universidades. Portanto, é muito recomendado que essas parcerias aconteçam, de modo a ampliar o leque de opções de fomentos, além, é claro, de todos os outros benefícios advindos com a inovação aberta. Porém, nem sempre a ICT está preparada e ajustada para atender o processo de P&D da empresa contratante, podendo gerar atritos ou resultados insatisfatórios. Ter uma gestão de projetos eficiente do lado da empresa e um olhar atento da área que cuida dos fomentos e parcerias, medindo e ajustando regularmente a evolução dessa relação, tem sido crucial para o sucesso desses projetos conjuntos empresa-ICT.
- *Não se assuste com os fomentos internacionais:* eles são igualmente atraentes e, por vezes, até mais simples de serem capturados e geridos. A Bosch teve a primeira experiência com o programa DeveloPPP do DEG na Alemanha em 2014 e já o utilizou outras duas vezes. Há uma série de outros, como o Eureka (<https://www.eurekanetwork.org/>), o Horizon Europe (<https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/>

funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\_en) e alguns novos sendo criados por conta da descarbonização, como o IRA, nos EUA (<https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/>) ou o H2Uppp na Alemanha (<https://www.giz.de/en/downloads/giz-2023-en-B-MWK-H2uppp-imageflyer-RampUp.pdf>).

## 6. Desafios para o futuro

Vivemos “num país tropical, abençoado por Deus e bonito por natureza”, como diz a música de Jorge Ben Jor. O povo brasileiro é abençoado pela oportunidade de habitar um país de mais de 8 milhões e meio de quilômetros quadrados, com uma vegetação exuberante, distribuída em seis biomas diferentes: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pampa, Mata Atlântica e Pantanal. Conjugando um potencial natural, um clima ameno e muitos anos de pesquisa, desenvolvemos um setor agroindustrial que não somente nos alimenta, mas também alimenta milhões de pessoas em todo o mundo.

Aqui existem recursos minerais e água em abundância. A matriz energética brasileira atual, altamente renovável e baseada principalmente em hidrelétricas, bem como nosso potencial eólico e solar para geração de energia elétrica sustentável, é de dar inveja em todo o resto do mundo. Nos nossos quase 7.500 quilômetros de litoral, existem praias deslumbrantes e areias de todas as cores. O limite territorial marítimo brasileiro é tão grande em tamanho que ganhou o apelido de Amazônia Azul. Nesse imenso mar azul que nos rodeia, temos petróleo e uma imensa fauna marinha.

Se temos e somos tudo isso, como explicar a pífia 49ª posição do Brasil no *GII*? Por que o país fica atrás de países como Malta, Romênia e Chipre, que nem se comparam ao nosso potencial? Por que o crescimento do PIB brasileiro é relativamente baixo quando comparado a países semelhantes, como China e Índia?

A resposta não recai em um só problema e a questão é complexa. Entretanto, parece-nos estar claro que precisamos de políticas e gestões públicas mais eficientes. Atrevemo-nos aqui a apresentar algumas sugestões de ações, desafios para o futuro, que podem alavancar o desenvolvimento e o crescimento econômico do Brasil.

### ***Fortalecimento da educação básica e técnica***

Não há país desenvolvido sem um povo igualmente desenvolvido, e a educação é a chave de entrada para o primeiro mundo.

Segundo estudo realizado para a Fundação Lemann pelo Centro de Aprendizagem em Avaliação e Resultados para a África Lusófona e o Brasil da Fundação Getúlio Vargas (FGV, EESP, CLEAR),<sup>5</sup> a educação é essencial para o desenvolvimento econômico de um país. Dentre as conclusões da pesquisa, destacam-se:

---

<sup>5</sup> Costa, G. W.; Ogeda, P.; Campos, G., 2022.

- A qualidade da educação está positivamente associada a maiores taxas de crescimento econômico. Um aumento nas notas em testes padronizados internacionais está relacionado a um aumento na taxa de crescimento do PIB *per capita* entre 1 e 2,2 pontos percentuais ao ano;
- O aumento da qualidade do ensino básico nos municípios brasileiros está associado a ganhos expressivos na geração de empregos entre jovens;
- O capital humano é considerado um fator extremamente relevante para explicar as diferenças de crescimento econômico entre países;
- A escolaridade está associada com a produtividade e explica boa parte da diferença da renda dos trabalhadores.

Importante também abordar a questão da formação de mão de obra de nível técnico qualificado, uma deficiência bastante conhecida nos diversos setores produtivos nacionais. Há atualmente, tanto em empresas como em ICTs, profissionais de nível superior, algumas vezes com mestrado e até doutorado, exercendo funções que, em países de primeiro mundo, são realizadas por funcionários de nível técnico. Isso ocorre por dois fatores fundamentais: dificuldade de encontrar técnicos bem qualificados e oferta excedente de mão de obra de nível superior em relação à demanda, em certas áreas do conhecimento.

Apenas a título de exemplificação, a Suíça, país que ocupa a primeira posição do *GII*, envia para as suas universidades apenas 25% de seus jovens, cabendo aos 75% restantes a oportunidade de um ensino técnico de elevadíssimo nível. As empresas são compelidas a receber por dois dias da semana este contingente, permitindo assim conciliar a teoria com a prática, consolidando formação e real possibilidade de empregabilidade da população.

Sendo assim, resta evidente que investir na educação básica e na formação de mão de obra técnica qualificada é, portanto, uma ação de fomento fundamental para o incremento da inovação e da produtividade no Brasil.

### ***Educação financeira e empreendedora***

Com tantas discussões acerca da reforma curricular do Ensino Médio, por que não aproveitar a oportunidade para incluir conteúdos que estimulem o empreendedorismo e ensinem conceitos básicos de educação financeira? Por que nas universidades não se ministram cadeiras sobre empreendedorismo e inovação como matérias básicas durante a graduação?

Vivencia-se aqui o paradigma da formação para o emprego, mas não para o empreendedorismo. Nossos jovens estudam para se formarem e, em seguida, procurar um emprego ou concorrer a uma vaga em um concurso público. Raras são as exceções e poucos são os programas de fomento que estimulam os jovens a abrirem uma empresa, a serem inovadores, a empreender.

Importante lembrar alguns exemplos: a empresa HP surgiu em 1939, na garagem de dois estudantes de Stanford: Bill Hewlett e Dave Packard. De modo análogo, apesar de desmitificada a questão da garagem, a gigante Apple nasceu do empreendedorismo de jovens no Vale do Silício americano.

Entende-se, portanto, que é fundamental estimular e ensinar os jovens brasileiros a inovar, abrir uma empresa, encontrar fontes de financiamento, gerir um negócio.

### ***Políticas e estruturas para a valoração da propriedade intelectual***

Já faz algum tempo que grande número de pesquisadores brasileiros entendeu a necessidade de agregar valor às suas pesquisas por intermédio do licenciamento da propriedade intelectual. Entretanto, essa ainda não é a visão da imensa maioria no mundo acadêmico brasileiro, que associa um bom desempenho profissional ao número de publicações.

Parte desse comportamento pode ser atribuído ao modelo de avaliação implementado pelas agências públicas de fomento, que, por muitos anos, supervalorizaram a produção científica dos pesquisadores e deram pouca atenção aos impactos socioeconômicos dos trabalhos realizados.

Mais recentemente, o depósito de patentes passou a ser mais um critério de valoração da produção científica. Embora um passo importante tenha sido dado, o simples depósito de uma patente não significa grande coisa, se ela não for explorada comercialmente. Muitas universidades vivem hoje o dilema de pagar ou não a anuidade de milhares de patentes depositadas que nunca foram nem serão exploradas comercialmente. O que era para ser um ativo das universidades se transformou num passivo.

O mesmo já não ocorre em países como Israel. O Instituto Weizmann da Ciência (<https://www.weizmann.ac.il>), por exemplo, é um instituto de ensino e de pesquisa, situado na cidade de Rehovot. O instituto não oferece cursos de graduação. Sua atuação é direcionada para cursos de pós-graduação em ciências básicas. Possui cinco faculdades: Matemática, Química, Biologia, Física e Bioquímica. Tanto sua grade disciplinar quanto os projetos de pesquisa desenvolvidos possuem ênfase na interdisciplinaridade.

A estratégia do Instituto Weizmann é promover o conhecimento inovador disruptivo (“Seeking Revolutions rather than Evolutions”). Para tanto, busca atrair os melhores pesquisadores do mundo com uma política de divisão de *royalties* bastante agressiva. Toda propriedade intelectual gerada é compartilhada entre o instituto (60%) e os pesquisadores (40%), proporcionando uns dos mais altos ganhos por pesquisador no mundo. Cerca de 75% das receitas do instituto advêm da propriedade intelectual transferida para empresas privadas. Apenas 25% dos recursos são de origem governamental.

A empresa Yeda Research & Development (<https://www.yedarnd.com/>) é o braço comercial do Instituto Weizmann. Sua missão é transferir as tecnologias desenvolvidas no instituto para o mundo, gerando recursos para a sustentabilidade da instituição e para a remuneração dos pesquisadores. A empresa investe recursos financeiros para procurar parceiros nos quais a tecnologia desenvolvida no Instituto Weizmann tenha aplicação comercial. O fluxo metodológico é pesquisador

→ patente → aplicação comercial → retorno financeiro para o instituto e para o pesquisador.

Essa mudança de paradigma é fundamental e um grande desafio para o futuro da C&T+I no Brasil.

### ***Alinhamento de vetores, priorização e continuidade de investimentos***

Conforme abordado anteriormente, a fragmentação do sistema de fomento, a falta de um vetor de direcionamento para as políticas e os programas das agências e a descontinuidade dos investimentos estão intimamente ligados à fragmentação política e à estrutura de governança por “coalizão” que predomina no Brasil nos últimos cinquenta anos. As agências e políticas de inovação estão sujeitas às pressões de manutenção de coalizões de Governo brasileiro, o que por sua vez reforça a fragmentação e impede a coordenação de políticas. Essa combinação aprofunda dois outros pontos fracos da estrutura de fomento no Brasil que são: a pulverização dos recursos e a frequente descontinuidade de iniciativas, projetos e programas voltados para incentivar a inovação.

É preciso que o Brasil tenha programas de Estado de apoio à inovação, com foco e continuidade, e não programas de Governo estruturados para atender demandas momentâneas de bases políticas. Para que as organizações se sintam encorajadas a inovar, é extremamente relevante que sintam confiança na estrutura e enxerguem a perenidade das políticas públicas de fomento à inovação.

A criação de agenda de Estado para a C&T+I já passou da hora. É imperativo ter previsibilidade nas iniciativas e principalmente nos programas. Criar a cultura da inovação em um país passa por saber quanto, quando, onde serão disponibilizados os recursos para a inovação. Agendas orientadas por interesses políticos, oportunistas e desprovidas de uma visão de contexto do país e suas reais necessidades não podem mais existir.

Programas de Estado, como o Proálcool, por exemplo, demonstram que investimentos focados em resultados socioeconômicos e ambientais são factíveis e dão resultados. O Brasil é hoje líder mundial na tecnologia e na produção de combustíveis renováveis graças a esse bem-sucedido programa.

À semelhança do Proálcool, conforme já apresentado, investimentos focados e continuados nas áreas de agropecuária (Embrapa), aeronáutica (DCTA), óleo e gás (Cenpes) apresentam impactos e são setores responsáveis pela maior parcela do PIB.

Outros setores e áreas do conhecimento podem e devem receber o mesmo tratamento, com investimentos significativos e continuados, de modo a diversificar a base econômica brasileira, gerar produtos de alto valor agregado (não apenas *commodities*), aumentando renda e gerando empregos. Sugerem-se aqui alguns setores que o Brasil apresenta elevado potencial e que pode, com foco e continuidade de investimentos, despontar como líder mundial, tais como: Bioeconomia/

Biotecnologia, Energias Renováveis, Nanotecnologia, Inteligência Artificial e Tecnologias 4.0, entre outras.

### ***Equilíbrio das contas públicas e redução de taxas de juros e impostos***

Outro desafio para o Brasil é conseguir o equilíbrio entre receitas e despesas públicas, reduzindo o déficit primário e conseqüentemente o endividamento.

Segundo o Portal da Transparência (<https://portaldatransparencia.gov.br/programas-e-acoas>), somente em 2022, foram gastos com serviços e refinanciamento da dívida pública federal interna e externa mais de 1,8 trilhões de reais, que corresponde a mais de 52% de todos os gastos públicos da União naquele ano.

Para se ter uma comparação, os gastos com a dívida pública apenas em 2022 equivaleram a mais de 662 vezes o valor total de recursos não reembolsáveis do FNDCT empregados no mesmo ano (da ordem de R\$ 2,77 bilhões) e mais de 40 vezes o montante total de recursos liberados do FNDCT nos últimos 21 anos (algo em torno de R\$ 44 bilhões). Ou seja, todo esse montante pago aos credores da dívida deixou de ser aplicado em investimentos fundamentais para competitividade do país.

Somem-se esses gastos a um grande endividamento e taxas de juros elevadas e tem-se o cenário infernal que vive a economia brasileira. Sufocado por despesas de caráter obrigatório e pela rolagem da dívida, o Governo Federal dispõe de poucos recursos para investimento, cenário que se replica nos estados e municípios. O pior é que não há previsão de reversão desse cenário em curto prazo, muito pelo contrário.

A redução e o equilíbrio das despesas públicas, bem como a queda das taxas de juros, são condições fundamentais para a abertura de espaço orçamentário e para que os governos em todos os âmbitos – federal, estadual e municipal – possam investir mais em C&T+I.

### ***Adoção de políticas de compras públicas para a inovação***

Tal como as grandes potências, o Brasil precisa urgentemente utilizar o poder de compra do Estado como indutor da inovação privada. Conforme explicitado neste capítulo, o país possui um conjunto robusto de instrumentos de política de inovação. É preciso entender que somente a visão predominantemente ofertista de recursos de inovação não promoverá a pujança necessária no campo da inovação.

O processo de compras públicas parte do conceito de um problema concreto que se quer resolver. A partir dele, busca-se ou desenha-se a aquisição que irá estimular ao máximo a criatividade e a inovação de potenciais fornecedores e a mobilização da sociedade em torno do problema.

A busca da solução a partir da demanda permite dar foco, catalisar esforços e recursos que acelerarão o desenvolvimento da solução, atendendo efetivamente uma demanda potencial de mercado, pressuposto este fundamental para que se concretize o processo de inovação.

Conforme explicitado na publicação *Compras públicas para a inovação no Brasil: novas possibilidades legais*, elaborada pelo Ipea (Rauen, 2022), as compras públicas servem tanto para atuar nas situações de correção de falhas de mercado quanto para mudar completamente setores econômicos por meio da alteração substancial de ecossistemas específicos. Servirá tanto para desenvolver uma inovação quanto para introduzir e/ou difundir inovações já desenvolvidas. Torna-se fundamental permitir que as empresas inovadoras brasileiras possam não somente resolver problemas graves do país como também que órgãos públicos possam comprar soluções já financiadas com recursos de subvenção econômica, por exemplo, e que permitam a geração do fluxo de caixa necessário para essas empresas.

Uma eficiente política de inovação deve usar todos os recursos disponíveis para mobilizar todos os agentes que compõem o sistema de inovação e a sociedade. Sendo assim, a conciliação dos esforços e recursos tradicionais para fomentar a inovação com utilização da demanda para estimular estratégias privadas para a inovação devem ser buscadas.

Se forem observados os dados existentes para compras públicas no Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais, verifica-se que o volume de recursos gastos com compras públicas no Brasil em 2019 foi de cerca de R\$ 710 bilhões, isto é, 9,2% do Produto Interno Bruto (PIB). Comparando este dado com o orçamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) para 2022, cerca de R\$ 8,6 bilhões, percebe-se aí o potencial que a utilização de compras públicas pode representar para a inovação no país.

### ***Valorização da C&T+I como vetor de transformação nacional e mudança da matriz econômica***

Por último, mas não menos importante, é preciso que o “País do Futebol” também se torne o “País da Ciência, da Tecnologia e da Inovação”.

A cultura da inovação e o amor à ciência devem ser incentivados em crianças e jovens brasileiros desde cedo. Para tanto, vislumbra-se a necessidade de ações de fomento a infraestruturas e atividades que fortaleçam a conexão das pessoas com o conhecimento científico, a tecnologia e a inovação.

Jogos gratuitos on-line com conteúdo científico, olimpíadas acadêmicas, desafios tecnológicos, competições de robôs etc. são alguns exemplos de ações de fomento de relativo baixo investimento, mas com grande poder transformador e estimulação a crianças, jovens e adultos.

Outras formas de promoção da mudança cultural são, por exemplo: a criação de espaços públicos para exposição científica; a abertura, recuperação e manutenção de museus da ciência e da inovação; e a implantação de praças com brinquedos inteligentes com os quais a criança possa aprender brincando. Essas e muitas outras ações de fomento em infraestrutura, voltadas para o estímulo à cultura da ciência, da tecnologia e da inovação, podem ser realizadas a custos bem inferiores aos de um estádio de futebol.

Entretanto, a mudança cultural mais importante é a valorização do professor, do pesquisador e do profissional de C&T+I – personagens fundamentais para a transformação socioeconômica de qualquer país. Salários mais dignos, premiações, estímulo ao aperfeiçoamento profissional e ao intercâmbio de experiências, incentivo à valoração da propriedade intelectual por meio de pagamento de *royalties* aos pesquisadores são apenas algumas sugestões de ações que podem estimular essa categoria profissional.

A Coreia do Sul, que, na década de 1960, ainda sofria as consequências de uma guerra e estava em nível de desenvolvimento científico semelhante ao do Brasil, promoveu uma forte mudança cultural e hoje encontra-se muito à frente do Brasil em termos de C&T+I. Israel, um pequeno país em pleno deserto, cercado de conflitos político-militares, adota políticas e ações de incentivo à inovação que o fazem ser um polo atrator de mentes brilhantes de todo o mundo e detentor de cerca de uma dezena de prêmios Nobel. Ambos os países nunca conquistaram uma copa do mundo, mas são referências em termos de gestão da inovação.

O Brasil pode e será muito mais desenvolvido e inovador do que já é, mas, para que isso aconteça, é preciso uma mudança cultural na forma de enxergar e valorizar a C&T+I e políticas de Estado claras e de longo prazo que possam fomentar toda essa transformação.

## Referências bibliográficas

- ABGI. **Capital de risco: recursos financeiros para apoio ao desenvolvimento de empresas inovadoras**. Belo Horizonte: ABGI Brasil. Disponível em: <<https://abgi-brasil.com/capital-de-risco-recursos-financeiros-para-apoio-ao-desenvolvimento-de-empresas-inovadoras>>. Acesso em: 30/9/2023.
- ABGI. **Novo mapa de fomento**. Belo Horizonte: ABGI Brasil. Disponível em: <<https://abgi-brasil.com/novo-mapa-de-fomento/>>. Acesso em: 30/9/2023.
- Anpei. O que diz a estratégia nacional de inovação brasileira? **ANPEInews**, 2 ago. 2021. Disponível em: <<https://anpei.org.br/o-que-diz-a-estrategia-nacional-de-inovacao-brasileira/>>. Acesso em: 30/5/2023.
- Arraes, A. **Relatório de Auditoria do Tribunal de Contas da União**. GRUPO I – CLASSE V – Plenário. Brasília: Tribunal de Contas da União, 2019. TC 017.220/2018-1 [Apenso: TC 011.123/2018-4].
- Banco Mundial. **Emprego e Crescimento: a agenda da produtividade**. Brasília: World Bank Group, 7/3/2018. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/publication/brazil-productivity-skills-jobs-reports>>. Acesso em: 12/9/2023.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Empresas beneficiadas pela Lei do Bem investiram R\$ 35 bilhões em pesquisa e inovação em 2022**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 09/10/2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/10/>>

- empresas-beneficiadas-pela-lei-do-bem-investiram-r-35-bilhoes-em-pesquisa-e-inovacao-em-2022>. Acesso em: 7/11/2023.
- Brasil: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações 2016.
- Cavalcante, P. L. **Governança da política de inovação no Brasil e nos EUA: uma abordagem comparada**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Administração Pública, IX Encontro Brasileiro de Administração Pública, 5-7 out. 2022.
- Costa, G. W.; Ogeda, P.; Campos, G. **Síntese de evidências: educação e crescimento econômico**. São Paulo: Centro de Aprendizagem em Avaliação e Resultados para a África Lusófona e o Brasil (FGV, EESP, CLEAR), dez. 2022. Disponível em: <<https://fgvclear.org/website/wp-content/uploads/sintese-de-evidencias-educacao-e-crescimento-economico.pdf>>. Acesso em: 27/10/2023.
- De Negri, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington: Wilson Center Brazil Institute/Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa (Interfarma)/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2018.
- De Negri, F. Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil. In: Turchi, L. M. e Morais, J. M. de. **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017.
- De Negri, F., et al. **Análise da nova “Estratégia Nacional de Inovação”**. Rio de Janeiro: Ipea – Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, 19/4/2022. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/278-analise-da-nova-estrategia-nacional-de-inovacao>>. Acesso em: 30/5/2023.
- Dowbor, L. **O dreño financeiro que paralisa o país: a farsa do déficit**. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbhhttps://dowbor.org/wp-content/uploads/2023/02/23-5-Farsa-do-de%CC%81ficit.pdf>>. Acesso em: 4/9/2023.
- Dowbor, L. **O fim da farsa: o fluxo financeiro integrado**. Disponível em: <<https://dowbor.org/wp-content/uploads/2018/10/18-O-fim-da-farsa.docx>>. Acesso em: 4/8/2024.
- Dudziak, E. A. **Quem financia a pesquisa brasileira? Um estudo InCites sobre o Brasil e a USP**. São Paulo: SIBiUSP, 2018. Disponível em: <<https://www.abcd.usp.br/noticias/quem-financia-a-pesquisa-brasileira-um-estudo-incites-sobre-o-brasil-e-a-usp/>>. Acesso em: 25/10/2023.
- Fiesp. **Pesquisa Fiesp de Inovação**. São Paulo: Fiesp, ago. 2023. Disponível em: <<https://sitedfiespstorage.blob.core.windows.net/uploads/2023/09/file-20230905184505-pesquisa-de-inovacao.pdf>>. Acesso em: 7/11/2023.
- Freeman, C; Soete, L. Incertezas, avaliação de projetos e inovações. In: **A economia da inovação industrial**. Campinas: Ed. Unicamp, 2009. pp. 413-453.
- Garcia, C. et al. **Lei do Bem: como alavancar a inovação com o uso de incentivos fiscais**. 2. ed. ABGI, 2016. E-book Kindle.

Limoeiro, D.; Schneider, B. R. State-led innovation: SOEs, institutional fragmentation, and policy making in Brazil. **Working Paper Series**. Cambridge: MIT Industrial Performance Center, set. 2017.

Rauen, A. T. **Compras públicas para inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: Ipea, 2022. p. 531.

# Recursos Humanos para inovação

Jorge A. Guimarães,  
Rafael Fabra Correa Navarro e Raimar van den Bylaardt

*“Se não fosse imperador, desejaria ser professor. Não conheço missão maior e mais nobre que a de dirigir as inteligências jovens e preparar os homens do futuro.”*  
D. Pedro II (Imperador do Brasil)

## Introdução

De uma maneira geral, a Formação de Recursos Humanos (FRH), para atuar nas áreas tecnológicas, foi de certa forma atribuída às Escolas Técnicas Federais (hoje Institutos Federais de Educação Tecnológica – IFETs) e, nos últimos anos, às escolas profissionalizantes, além das formações oferecidas por algumas das entidades do Sistema “S” (Sesi, Senai, Senac, Senar) e outras semelhantes. Em relação à inovação propriamente dita, nota-se a necessidade de programas formais de longa duração para sedimentar uma formação aprofundada.

Conceitos de inovação e empreendedorismo que passavam à margem da qualificação dos jovens estudantes foram muito estimulados pelo Sebrae ao longo dos últimos vinte anos, principalmente, aqueles que ajudavam no desenvolvimento das micro e pequenas empresas. Um bom exemplo são os Agentes Locais de Inovação (ALI), criados pelo Sebrae em 2008, que são gerenciados por especialistas treinados que “ajudam a fomentar o sucesso dos pequenos negócios, urbanos ou rurais; estimular a educação empreendedora; desenvolver o potencial econômico-social de territórios brasileiros, por meio da maturidade em ecossistemas de inovação e indicações geográficas registradas” (Sebrae, 2024). Eles também ajudam na inovação de arranjos locais, produtos, serviços e processos, incluindo sustentabilidade e

tecnologia. Ainda de acordo com o Sebrae, mais de 5 mil ALIs já foram formados, acompanhando mais de 400 mil empresas de todo país.

Da mesma forma, a qualificação superior, que tem sua base nas universidades e conta com bolsas de ensino e pesquisa do CNPq e CAPES (comentários nos capítulos 1, 2 e 3), dava muita ênfase às disciplinas técnicas e pouca às questões de inovação, empreendedorismo e propriedade intelectual. Algumas experiências exitosas são consequências de esforços de empresas e entidades específicas (vide o item 8 – Exemplos de casos de sucesso), mas não uma ação integrada como um todo.

Porém, este quadro vem mudando nos últimos anos, por diversas razões, entre elas a globalização, as novas e crescentemente ultranovas tecnologias e o fácil acesso à Internet. Essas rápidas mudanças e a forma de melhor preparar as novas gerações para este ambiente serão tratadas neste capítulo.

## 1. Histórico da Formação de Recursos Humanos (FRH) para C&T, e P&D+I no Brasil

### *Breve histórico da FRH para o mundo do trabalho no Brasil*

A formação de recursos humanos (FRH), como preparação para o mundo do trabalho no Brasil, teve início em 1909 com a criação das Escolas de Aprendizizes e Artífices, que deu origem às Escolas Agrotécnicas no âmbito do Ministério da Agricultura. Posteriormente, na década de 1960, foram criadas as Escolas Técnicas Federais (ETFs) e os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs), todas, incluindo as Agrotécnicas, vinculadas ao Ministério da Educação, tendo como objetivo atuar nas áreas tecnológicas. Alguns dos CEFETs são originários das Escolas de Aprendizizes e Artífices, de 1909. Ao final de quase um século de existência, a atuação das Escolas de Aprendizizes e Artífices, Agrotécnicas, ETFs e CEFETs constituiu o substrato para a criação, em 2008, dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs). O conjunto constitui hoje a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica espalhada no território nacional.

Paralelamente, vários estados operam modelos de escolas técnicas, constituindo a Rede Estadual de Instituições de Ensino Técnico Profissional que objetiva o treinamento e a preparação de jovens para o mundo do trabalho. Destaca-se, nesse sistema, o modelo operacional das Escolas Técnicas (Etecs) do Estado de São Paulo, vinculadas ao Centro Paula Sousa do Governo do Estadual, que atuam no Ensino Técnico de nível Médio e que vêm obtendo elevados desempenhos nos exames do PISA (OECD, 2024). Também vinculado ao Centro Paula Sousa, há ainda um conjunto constituído por 77 Faculdades de Tecnologia (Fatecs) distribuídas pelo estado. As Fatecs oferecem modelos de formação em 91 cursos superiores de graduação tecnológica. Os cursos são gratuitos, com carga horária de 2.400 horas e, um mínimo, de três anos de duração. O sistema mantém colaboração com empresas para dar suporte à empregabilidade de seus graduados.

Por outro lado, no segmento privado, além da conhecida atuação das escolas de Ensino Médio, destaca-se o modelo das escolas profissionalizantes, oferecidas pelas entidades dos diversos “Serviços Nacionais”, iniciados com a criação do Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) em 1942 e do Senac em 1946, visando dar apoio à formação profissional nos diferentes setores econômicos, e que constituem hoje o conhecido Sistema “S” (Senai, Senac, Sesi, Sesc, Senar, Sest, Senat, SESCOOP), administrado pela CNI, CNC, CNA e outras Confederações. Compõe ainda o Sistema “S”, o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae), criado em 1972, que mantém vinculação com o Governo Federal e que também oferece cursos de formação para o trabalho. No conjunto do Sistema “S”, Senai, Senac e Sesi respondem pela maior parte do esforço de formação de pessoal para os diversos setores da economia brasileira.

Em relação à inovação propriamente dita e considerando as prementes exigências das novíssimas tecnologias baseadas em algoritmos, IA, robótica, aprendizado de máquinas e outras, todas centradas na digitalização, estão faltando programas formais e mais longos para esse nível de capacitação.

Neste sentido, vale salientar que muito recentemente surgiram duas iniciativas que merecem destaque:

1. *Ilum Escola de Ciência*. Em 2022, o Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais (CNPEM), uma Organização Social vinculada ao Ministério de Ciência Tecnologia e Inovações (MCTI) e localizada em Campinas, deu início às atividades formais da Ilum Escola de Ciência, uma escola superior de ciência inovadora, focada num projeto pedagógico com abordagem interdisciplinar e operando de forma integrada com a pesquisa, conforme garantido pelo ancoramento das disciplinas de inovação tecnológica e acesso dos alunos, aos excelentes laboratórios e modernos equipamentos do CNPEM. O curso da Ilum é gratuito, ministrado aos alunos em regime de tempo integral, com cobertura financeira para moradia, vale-refeição e diversos outros benefícios. O modelo facilita maior disponibilidade de tempo aos alunos para dedicação ao curso e possibilita também a integração com os pesquisadores. Tal estruturação foi identificada como modelo requerido para a adequada e precoce formação de recursos humanos altamente qualificados e prontos para ingressar e imediatamente atuar em projetos de pesquisa básica ou aplicada desenvolvida em centros de P&D+I de empresas e de ICTs.
2. *IMPA Tech*. A iniciativa do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), também uma Organização Social vinculada ao MCTI, localizada no Rio de Janeiro e inaugurada em 2024, visa também atuar em processos avançados de FRH. O IMPA é uma instituição de ciência pura e aplicada atuando na área de Matemática, na qual possui renome internacional. O Instituto é também organizador da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a maior olimpíada científica do mundo em número de participantes. O IMPA Tech é um curso de nível superior, gratuito e com oferta de moradia e apoio financeiro para os alunos, com quatro anos de duração e regime de

dedicação integral dos estudantes. O curso é o primeiro em nível de graduação do IMPA e tem o objetivo de oferecer um bacharelado em Matemática da Tecnologia e Inovação, composto por um ciclo básico seguido de outro sob opção entre as ênfases em Matemática, Ciência de Dados, Ciência da Computação ou Física. O curso é financiado pelo MCTI e Ministério da Educação (MEC) e tem a parceria da Prefeitura do Rio de Janeiro, que oferece o espaço de sua instalação no Porto Maravally, polo de tecnologia desenvolvido pela Prefeitura na zona portuária da cidade. O IMPA Tech visa capacitar estudantes para entrar de forma efetiva no mercado de trabalho do setor de alta tecnologia.

### *O mundo em que vivemos*

A inovação tecnológica, por suas características próprias, implica na modernização dos procedimentos nas diversas atividades científicas, tecnológicas, industriais, comerciais e de serviços, objetivando a geração de produtos singulares e melhoria da competitividade econômica. Esses avanços, por outro lado, implicam, sobretudo, no desenvolvimento de processos originais, geralmente disruptivos, o que por sua vez depende de recursos humanos com qualificação consonante com tais premissas em todos os setores mencionados. Uma proposição de como preparar a força de trabalho capacitada para subsidiar tais avanços constitui o desafio atual em diversos países. No Brasil, considerando seu estágio atual de desenvolvimento tecnológico, ainda pouco competitivo, a capacitação de pessoas para enfrentar as mudanças, assume proporções ainda maiores. Tal desafio é ainda agravado pelo surgimento e disponibilidade de tecnologias inovadoras baseadas na digitalização, no uso de algoritmos que dão suporte à inteligência artificial (IA), internet das coisas (IoT), aprendizado de máquinas, manufatura avançada, realidade virtual e no manuseio da estrutura genética de seres vivos, inclusive do ser humano. Como se fosse pouco, essas ferramentas criam outras, como é o caso do ChatGPT – ferramenta de processamento de linguagem natural orientada por IA – e seus similares, criadas em profusão e que dão uma dimensão da perspectiva do contínuo surgimento de novas tecnologias do futuro como desdobramento das que já estão em pleno uso. Vivemos, pois, uma época chamada de “salto de época” (Domenico De Masi, 2000) e que resulta da apropriação de inovações recém-adquiridas, capazes de produzir resultados de incomparável desenvolvimento tecnológico e consequente mudanças no comportamento das pessoas e da sociedade com um todo. No que diz respeito à FRH, o momento atual exige considerar que os atores que formulam novos avanços e negócios estão em sua maioria trabalhando nos escritórios e poucos no chão da fábrica. A propósito disso, estudo recente da OECD (2021) indica que o problema é mundial, já que o ensino ainda hoje praticado pela maioria dos países oferece conhecimentos desatualizados e com parâmetros limitados quanto à “exploração das habilidades individuais e capacidades cognitivas”. Consta-se, então, que os procedimentos para formação atualizada e em sintonia com o mercado de trabalho foram substituídos pelo uso de fáceis mecanismos de

aprendizagem, o que resulta em um desestímulo ao raciocínio crítico e analítico. Impõe-se, portanto, rever os processos e formular novos modelos de FRH.

As circunstâncias acima expostas compõem uma provocação à necessidade de enfrentar o desafio de romper obstáculos na capacitação de recursos humanos capazes de acompanhar, atualizar, usar e desenvolver tecnologias modernas, qualificados e aptos para atuarem como atores no enfrentamento das demandas postas pela inovação. Existe, pois, a oportunidade de estruturar modelos de aprendizagem, em vários níveis de formação, que sejam capazes de encarar a desafiadora convocação. Aqui vale a expressão “o céu é o limite”, pois esses avanços são capazes de promover rapidamente mudanças radicais na produção de consumíveis e, em consequência, no comportamento das pessoas.

### ***Uma abordagem para a FRH suportar a inovação tecnológica no Brasil***

Diante da dificuldade de prever o que vai ocorrer no futuro com o mundo do trabalho em face das cada vez mais frequentes inovações surgidas, como montar um projeto de treinamento e formação de recursos humanos para os próximos anos para dar suporte à inovação tecnológica no Brasil? O que é possível idealizar para propor uma ação de curto prazo para essa tarefa?

Para endereçar uma resposta, convém desde já considerar que: (i) no futuro, a formação de recursos humanos vai ser continuamente moldada pelas mudanças tecnológicas, pelos extraordinários avanços da pesquisa em neurociências sobre aprendizagem e pela inevitável inovação na economia. Tal expectativa pressupõe que as pessoas estejam, então, habilitadas para conviver, assimilar e praticar o uso dos novos conhecimentos em um processo consolidado de *aprender a aprender*; (ii) no caso brasileiro, sem abdicar de uma projeção futura de necessários avanços na educação, há urgência na FRH para enfrentar os desafios visando cobrir lacunas da formação tecnológica, exigências já postas pelo atual mercado de trabalho; (iii) há também que se considerar a aplicabilidade de modelos educacionais de FRH em diferentes níveis de formação: médio, médio técnico, tecnológico, superior e de pós-graduação.

Pela imposição de tais circunstâncias, deve-se considerar como foco imediato as necessidades de curto prazo, preparando recursos humanos para o mercado de trabalho atual, mas visualizando a progressão das modernas tecnologias e possibilitando gerar modelos e caminhos educacionais desenvolvidos nesta etapa inicial. Certamente, na medida em que a inovação tecnológica avança, os sistemas de formação deverão seguir o mesmo caminho, facilitando a formação futura e possibilitando constituir novas gerações que convivam com a prática de aprender continuamente. Tal modelo implica no estímulo ao processo da aprendizagem ao longo da vida, de forma que capacite cada indivíduo a ser agente de seu próprio aprendizado. Neste sentido, mostra-se altamente apropriado, para o caso atual do Brasil, levar em conta o elevado contingente de jovens despreparados para ingressar no demandante, mas já altamente tecnológico, mundo do trabalho.

## 2. Importância de Recursos Humanos (RH) para a inovação

Muito se fala sobre a capacitação das pessoas para inovação. Essa discussão é bastante ampla, na medida em que a inovação também é ampla e pode ocorrer de várias formas, em vários mercados e a partir de conhecimentos diversos.

Algumas disciplinas surgiram, novas formações também. Formações já consolidadas, como as Engenharias, podem e devem ser revisitadas e atualizadas à luz dos desafios atuais, sejam eles tecnológicos, sejam de inserção no mercado.

E as pessoas? Como a história de cada um, além de seus diplomas, ajuda na inovação? É importante avaliar que além de formação e competências técnicas, as experiências de cada indivíduo e o ambiente em que foi criado podem trazer componentes que, associados, ajudam no processo inovativo. Combinar conhecimentos diversos para um resultado inovador já é algo explorado por empresas, mas a combinação de histórias, experiências e conhecimentos técnicos pode ser ainda mais vigorosa e explorada.

### *RH para a inovação nas empresas e cultura de inovação*

Como bem ressaltado no tópico anterior, as pessoas são o ativo mais importante de uma organização. Logo, sua qualificação para a inovação é extremamente importante para a criação de produtos e processos inovadores. Nenhuma empresa pode ser considerada inovadora se seus empregados não têm as qualificações mínimas para testar “algo novo” e, se não der certo, testar de outra forma e assim por diante. O risco é inerente ao processo de inovação e como tal deve ser estimulado entre aqueles que trabalham na empresa com o patrocínio da alta direção.

Algumas empresas, normalmente as grandes, possuem programas estruturados de inovação em seu DNA, com capacitação periódica de seus colaboradores em metodologias ágeis (Scrum, Kanban, Kaizen, Design Thinking etc.), gestão da inovação, estratégia para a inovação, propriedade intelectual (PI), gestão do conhecimento, entre outras. Outras empresas, normalmente as pequenas e micro, utilizam os Agentes Locais de Inovação (ALI) para auxiliar na organização das suas atividades relativas à inovação.

Mas há outra maneira de capacitar uma empresa em inovação: contratar para isso uma parceria com universidade, ICT, centro de pesquisas, consultoria, associação.

Um exemplo é o caso da Eletronorte e Eletrobras, entre 2008 e 2011. As duas empresas contrataram o Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Unicamp para realizar *in company* três turmas de formação do curso de especialização customizado em Gestão Estratégica de Inovação Tecnológica para o Setor Elétrico. Mais de 120 colaboradores participaram desse curso, de 480 horas, dentre eles engenheiros, químicos, técnicos, laboratoristas, administradores e gestores. Foram ministradas disciplinas como: roadmap tecnológico, política tecnológica,

gestão de P&D, gestão da PI, gestão da inovação, ecossistemas de inovação etc. Ao final do curso, duplas de colaboradores de diferentes empresas elaboraram uma monografia de algum problema existente na sua organização, enfocando as possíveis soluções sob a ótica da inovação. Essa ação plantou uma semente que permanece até hoje na Eletrobras.

Outro exemplo é a iniciativa da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) que criou em 2004 o Educampe, com o objetivo de capacitar em temas como Gestão da Inovação, Fomento, Propriedade Intelectual, entre outros; e mais recentemente o Innovation Architect, com foco na capacitação avançada, destinado aos gestores de inovação com experiência consolidada na área.

Como supracitado, a cultura de inovação de uma empresa pode ser estruturada de diversas maneiras, tendo sempre como base a formação de seus recursos humanos (pessoas) que vão resolver seus problemas do mundo real. Os novos talentos (jovens) que vão ingressar no mercado de trabalho têm de estar atentos a isso.

O exemplo de empresa citado no subitem anterior tem como base a experiência da prática da cultura da inovação industrial, especialmente da inovação aberta (mais detalhes no capítulo 7). Tal condição é rara no Brasil. Algumas grandes (e poucas) empresas brasileiras, estatais e privadas, incorporaram essa experiência copiada de empresas estrangeiras. Apesar das circunstâncias favoráveis existentes nos anos 1970 no Brasil, quando já existiam diversos e conhecidos organismos e agências de fomento (BNDES, Finep, CNPq, CAPES e FAPESP), um substancial parque tecnológico industrial e ainda a percepção aguda e já globalizada dessa necessidade, não se percebeu a importância do desenvolvimento dessa cultura. A prática e o cultivo contínuo da cultura da inovação em diversos países têm como base a efetiva e frutífera interação empresa-universidade (vale dizer, ICTs – mais detalhes no capítulo 12). Buscando otimizar essa prática, a participação governamental para compartilhar custos e riscos da inovação compõe o terceiro componente do modelo Tripla Hélice (Empresa-ICT-Governo), como fazem, com reconhecido sucesso, os países mais desenvolvidos e mesmo os invejados Tigres Asiáticos (Coreia do Sul, Hong Kong, Singapura e Taiwan). Pelo contrário, a opção brasileira pelo empréstimo bancário, praticado quase exclusivamente em lugar da subvenção com recursos não reembolsáveis (mais detalhes no capítulo 10), arruinou a criação e o cultivo dessa eficiente cultura entre nós. Isso também desestimulou, desde o início, as indústrias a montarem seus próprios centros de P&D no país. Vai daí que são muito poucas as empresas brasileiras e/ou estrangeiras aqui instaladas que desenvolvem projetos de inovação tecnológica, resultando em consequência em um insignificante número de patentes genuinamente domésticas. Constata-se que, não obstante passados mais de cinquenta anos, permanece até os dias atuais a insistência com a prática preferencial do empréstimo bancário, mantendo a ilusão de apoio à inovação, desprezando, todavia, a indispensável composição de ações baseadas na Tripla Hélice. Ao que se sabe, empresas não pegam recursos emprestados para fazer inovação! Ou usam recursos próprios ou não fazem (caso predominante no

Brasil). Eventualmente, usam empréstimos bancários – se os juros favorecerem – para financiar aumento de produção. Curiosamente, vale perguntar: por que as indústrias iriam contratar empréstimos para fazer inovação tecnológica se são raras as empresas que possuem recursos humanos qualificados nos centros de P&D+I próprios?

Apesar do atraso, esse quadro inadequado de apoio à inovação vem sendo modificado, mais recentemente, pela atuação da Empresa Brasileira de Inovação Industrial (Embrapii) (vide Caso de Sucesso 2), criada em 2013 como entidade privada vinculada ao MCTI, tendo como missão promover e financiar, com recursos não reembolsáveis, projetos de inovação tecnológica no modelo Tripla Hélice. Mediante contrato de gestão com o Governo, a Embrapii recebe recursos oficiais para fomentar projetos de P&D+I entre empresas e grupos de pesquisa aplicada rigorosamente pré-selecionados nas ICTs e que são credenciados como Unidades Embrapii (UEs) por períodos de 3 a 6 anos para desenvolver projetos contratados diretamente com as empresas. O segredo da Embrapii reside, pois, na qualificação e competência tecnológica de suas 96 unidades disponíveis para desenvolver P&D+I com as empresas. Pelo modelo, a Embrapii concede recursos equivalentes a até um terço do valor do projeto, cabendo o restante ser coberto pela empresa e pela contrapartida não financeira da UE. Em apenas dez anos de operação, o modelo Embrapii não só iniciou o processo cultural de incentivo à interação empresa-ICT, mas também atingiu um sucesso extraordinário (vide Caso de Sucesso 2, Resultados).

O modelo operacional da Embrapii ilustra claramente que o compartilhamento do financiamento dos custos e riscos da inovação tecnológica com recursos governamentais não reembolsáveis tem enorme potencial para desenvolver a inovação tecnológica no Brasil, objetivando não apenas o nível incremental, mas, sobretudo, a inovação disruptiva, gerando no conjunto, competência e qualificação tecnológica nas empresas, empregos diferenciados, patentes, impostos e desenvolvimento econômico e social. Assim, o modelo Embrapii constitui componente indispensável para operar a reindustrialização do país.

### 3. Inserção dos jovens no mundo do trabalho

No contexto supracitado, convém observar que há atualmente grande demanda de mão de obra qualificada no país, o que justifica a pergunta: por que sobram vagas em áreas tecnológicas e faltam empregos aos jovens? De fato, a maior parte dos postos de trabalho atuais cobrem atividades manuais e repetitivas, constituindo oportunidades de trabalho num nível ainda não tão especializado como o requerido pela prática das tecnologias de inovação mais avançadas.

Todavia, a exigência na formação de mão de obra mais qualificada já inclui exigências de treinamento em um nível de formação de pelo menos educação secundária com algum nível de especialização prática, usualmente inexistente no Ensino Médio clássico como o praticado no ensino informativo de sala de aula. Um

processo de formação mais próximo à demanda do mercado é, de alguma forma, somente oferecido pelas escolas técnicas federais, estaduais e municipais e pelos sistemas Senai/Senac/Senar, anteriormente comentados. Aqui, está se falando de processo formativo, de aprendizagem “mão na massa”, distinto do modelo usual do processo informativo da sala de aula convencional, que faz uso de mecanismos mais simples de ensino e não propicia estímulo às expectativas dos jovens estudantes, desconsiderando a capacidade de aceitar um processo formativo de ensino com maiores desafios de aprendizagem. Disso resulta, sabidamente, a consequente e reconhecida baixa produtividade dos nossos trabalhadores.

Vale expor aqui uma questão simples da distinção dos dois modelos educacionais. Tomemos como exemplo a seguinte questão: as coisas de tamanho micro e nano não são visíveis, mas existem! A demanda atual por formação de mão de obra mesmo nos níveis aqui abordados, já exige conhecimentos sobre a diferença e propriedades específicas que resultam do tamanho das coisas. O ensino informativo não dá uma dimensão ou uma “realização” clara dessas características; já o processo formativo, “mão na massa”, mostra isso claramente na realidade prática.

Ressalte-se que mesmo sem um nível de formação adequada, preceitos básicos de habilidades digitais, aptidão matemática e desenvoltura socioemocional são já requeridos e servem como parâmetro classificatório nas entrevistas para empregos. Tal situação foi comentada por Luiza Toledo e Talita Nascimento em matéria no jornal *O Globo*: “Os currículos das escolas técnicas não estão conectados com as demandas do mercado de tecnologia, sobretudo no que diz respeito às metodologias de ensino que incentivam estudantes a resolver problemas” (Toledo e Nascimento, 2023). Disso resulta que uma requalificação desse pessoal é inevitavelmente necessária ao assumirem posições de emprego.

Vê-se desde já, que uma proposta de FRH para a área tecnológica deve levar em conta a demanda por pessoal técnico em diferentes níveis de escolaridade, do Ensino Técnico básico, de nível médio, ao Ensino Universitário Superior para formação de profissionais e à pós-graduação, nos cursos de mestrado e doutorado acadêmicos e profissionais. Deve-se considerar igualmente importante a existência de possibilidades de formação complementar em cursos de especialização, intensivos, práticos e de curta duração.

## 4. Considerações sobre educação e modelos formativos

Os desafios presentes oportunizam considerações sobre a educação e os processos formativos a serem adotados. Um estudo recentemente elaborado pela Fundação Roberto Marinho, Itaú Educação e Trabalho, Fundações Arymax, Telefonica Vivo e Goyn S.P. (Documento Conjunto, 2023) analisa estes desafios, discutindo e pontuando os aspectos mais relevantes para o futuro do trabalho. O documento indica como foco “as habilidades socioemocionais, motoras especializadas, tecnológicas, criativas e administrativas”. Isso pressupõe um reforço aos atributos pessoais de liderança e capacidade de articulação e à crescente economia dos cuidados.

Como desdobramentos, vê-se que as características das habilidades impõem maior articulação entre instituições de ensino e setores produtivos. Neste contexto, destaca que “as economias modernas estão todas no estágio de tecnologias 4.0”; consequentemente, a oferta de vagas para empregabilidade se situa também no nível 4.0, mas o ensino e a capacitação de recursos humanos estão situados no nível 1.0.

Assim, no que diz respeito aos processos de formação de pessoal para o presente mundo do trabalho, analisam-se as oportunidades de atuação no desafiante tema. As observações aqui discutidas induzem à sugestão de propostas que devem considerar: (i) a situação atual da população de jovens na faixa educacional apropriada; (ii) as recentes mudanças na globalização e suas peculiaridades demográficas; (iii) as mudanças e exigências presentemente requeridas pelo mundo do emprego e renda; (iv) a conseqüente derivada na flexibilização das relações de trabalho; e ainda (v) a influência de tais interferências nas mudanças no padrão de consumo das pessoas.

### ***População de jovens na faixa educacional***

Com relação a esse tema e sua influência sobre o mercado de trabalho, deve-se considerar que há, no Brasil, uma grave situação de não aproveitamento de recursos humanos na faixa etária produtiva. Dados oficiais mostram que atualmente 27% dos jovens entre 14 e 29 anos de idade não estudam nem têm oportunidade de trabalho – a geração “nem-nem” (Enem, 2023). A desvinculação dessa população na efetiva força de trabalho do país representa forte desperdício na possibilidade de atuação de jovens para aumentar a taxa de empregabilidade e o enfrentamento da demanda por mão de obra qualificada nos setores de comércio, indústria e serviços. Acrescente-se a isso o fato de que essa mão de obra qualificada poderia ser utilizada para aumentar a produtividade e a competitividade em diversos setores do Brasil como um todo.

Uma proposta de FRH, tendo como perspectiva a possibilidade de inserção de jovens no mundo do trabalho, deve considerar também as condições resultantes das diversidades sociais, étnico-raciais, regionais e de gênero a que estão sujeitas a população jovem no Brasil de hoje. Além das barreiras impostas pela falta de oportunidades de formação adequada e de desenvolvimento das habilidades técnicas requeridas, essas outras condições estabelecem dificuldades às pessoas para aproveitar oportunidades de inclusão positiva no mercado de trabalho. Verifica-se assim, por exemplo, que a grande maioria dos jovens vive nas cidades e convivem com oportunidades distintas daquelas existentes no meio rural, o qual, por sua vez oferece enormes perspectivas empregatícias dada a forte presença das tecnologias modernas reforçando a pujança do agronegócio no Brasil. Também resultante de uma boa formação tecnológica é a perspectiva de os jovens desenvolverem atividades próprias de empreendedorismo, tanto no campo como nas cidades, criando suas próprias microempresas e startups.

Inserem-se, neste contexto, os diversos dados que indicam que, em poucos anos, novas tecnologias exigirão que milhões de empregos sejam substituídos e que

outros milhões sejam criados. Grande parte dos trabalhadores terá de se submeter à reciclagem de suas habilidades. Vale, todavia, lembrar que a perspectiva de redução do desemprego não ocorrerá por oferta de vagas para pessoas com as habilidades atuais. Assim, uma análise sobre as perspectivas de empregabilidade em novos postos de trabalho deve considerar a relação direta das habilidades profissionais com a demanda requerida pelas novas economias. Tal exigência é consequente à divisão do trabalho que envolve as operações homens-máquinas e o pleno domínio do infinito uso dos algoritmos.

## 5. Reflexões sobre o mundo do trabalho

Não sabemos com certeza como será o mercado de trabalho no futuro, nem sequer em um prazo de duas décadas. Em seu instigante livro *21 lições para o século 21*, Yuval Noah Harari (2018) faz a seguinte provocação: “Quando você crescer talvez não tenha um emprego” e a partir daí analisa vários aspectos da empregabilidade e as circunstâncias que as disrupções tecnológicas vão desencadear, considerando que a Inteligência Artificial (IA), o aprendizado de máquina, a robótica e a bioengenharia vão mudar quase todas as modalidades de trabalho. Nesse sentido, ao longo do século XXI, dados passam a ser os ativos mais importantes, constatando-se que já hoje os algoritmos estão observando e condicionando a atuação e as decisões de cada ser humano.

A vivência no século do conhecimento e o surgimento continuado de tecnologias inovadoras possibilitaram extraordinários avanços nos conceitos econômicos emergentes, consubstanciados na economia verde e na bioeconomia, na economia criativa, na economia circular, na economia relativa às transformações energéticas e outras modalidades de exploração industrial, comercial e de serviços, todas tendo como base de fundamentação a centralidade da economia digital que subsidia o processo da inovação tecnológica. Vale ressaltar a coincidência de que a economia verde, a bioeconomia e a transição energética cobrem áreas tecnológicas que constituem vantagens competitivas do Brasil no cenário mundial.

Como destacado no citado Documento Conjunto, o diagnóstico permite constatar que há necessidade urgente de formação técnica para a inclusão produtiva de jovens no mercado de trabalho gerado por essas novas economias. Essa oportunidade contrasta sobremaneira com nosso precário modelo de formação de mão de obra qualificada, cujo mercado exige dos graduados, alternativamente, aprimoramento no domínio de habilidades tecnológicas pertinentes e compatíveis com a cultura digital, necessária para operar a interação homem-máquina. Como já exposto anteriormente, constata-se que o ensino tradicional não consegue atender tais características nem implementar as mudanças necessárias. Resta discutir as opções do que fazer: articular políticas públicas para reestruturar todo o ensino, visando enfrentar os desafios; acrescentar conteúdos aos atuais currículos; criar modelos de formação continuada; ou promover formação profissionalizante em cursos especiais de curta duração, com foco na real demanda de mercado de

trabalho? Certamente todas as opções são válidas e necessárias, mas insuficientes do curto ao longo prazo.

Tomando como base o mencionado estudo, o qual inclui aspectos relativos às expectativas das empresas, vários pontos devem ser urgentemente considerados na busca de reorientar a FRH. Resumidamente, do ponto de vista do diagnóstico, constata-se que:

- há necessidade urgente de formação técnica visando à inclusão produtiva dos jovens na economia;
- faltam cursos de qualificação e formação técnica compatíveis com os diferentes perfis dos jovens;
- muitos cursos profissionalizantes estão desatualizados ou sem sintonia com a demanda do mercado de trabalho;
- muitos jovens atuam em postos de trabalho precarizados;
- é preocupante o crescimento do grupo de jovens “nem-nem”: que nem estudam nem trabalham.

Não obstante, considerando-se a urgência demonstrada neste texto e a premente demanda do mercado de trabalho, conclui-se que há necessidade de formatar ações de curto prazo, visando possibilitar a inclusão dos jovens no mercado de trabalho, em especial nas vagas oferecidas por empresas de alta tecnologia que já demandam formação em habilidades especiais. O conjunto de ações implicam em:

- ajustar a sintonia entre os cursos de formação e a disponibilidade de vagas no mercado de trabalho;
- fortalecer as modalidades de ensino com a formação pela aprendizagem “mão na massa”;
- incluir a participação de empresas no treinamento e na capacitação dos novos trabalhadores;
- associar a Aprendizagem Baseada no Trabalho (ABT) como necessidade de profissionalização continuada dos jovens;
- incluir a aprendizagem de habilidades digitais e tecnológicas em cursos de curta duração;
- incluir o desenvolvimento socioemocional como habilidade a ser aplicada nos cursos regulares e, sobretudo, nos profissionalizantes;
- reforçar, no processo formativo, os conceitos de comprometimento e boa desenvoltura, requisitos também valorizados pelo mundo do trabalho.

Corroborar essa percepção de urgência, os recentes dados do Mapa do Primeiro Emprego (PNPE, 2022). Dos vinte cargos e funções mais contratados no primeiro emprego, pelo menos metade já está sendo submetida ao processo de automação: assistente administrativo, auxiliar de escritório, vendedor de comércio varejista, faxineiro, motorista de caminhão para rotas regionais e internacionais, alimentador de linha de produção, operador de caixa do comércio, professor do Ensino Fundamental com nível médio de escolaridade, vigilante, servente de obras entre outras.

Para além da urgência, e visando atuar no mais longo prazo, deve-se considerar conjuntamente o Ensino Fundamental, a educação acadêmica universal e a formação específica de recursos humanos qualificados para o mercado de trabalho. Nesse contexto, outras recomendações devem ser cogitadas pelos tomadores de decisões, tendo como foco a contínua evolução na formação profissional e tecnológica: incluir concepções sobre o mundo do trabalho ainda no período do Ensino Fundamental; modernizar o sistema de ensino para a formação de pessoal qualificado na temática do desenvolvimento sustentável; e, no caso do Ensino Superior, combater a retenção e a evasão na formação de técnicos, bacharéis e licenciados e criar Centros de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas para capacitar pessoal em vários níveis de formação, considerando os previstos avanços da demanda do mercado de trabalho em áreas tecnológicas.

Apesar das inúmeras incertezas, mesmo no longo prazo, a automação vai continuar a gerar novos empregos como sempre aconteceu com a inovação ao longo da evolução humana. No entanto, vale perguntar: o que deve ser ensinado a um jovem que vai enfrentar o desafiante futuro à vista?

## 6. RH para gestão do conhecimento e gestão do protocolo e tecnologias aplicáveis ao desenvolvimento dos projetos de P&D

As empresas têm abordado a questão de recursos humanos para inovação de distintas formas. Aparentemente, acumular todos os conhecimentos e competências para se desenvolver um projeto de inovação tem sido cada vez mais desafiador. A velocidade das mudanças e a amplitude de conhecimentos necessários têm desafiado as empresas na sua capacidade de atrair talentos cujas competências não estejam associadas ao *core*.

A inovação aberta (mais detalhes no capítulo 7), portanto, tem sido uma saída que acelera o processo e mitiga riscos, ainda que o quinhão tenha que ser dividido.

Entender quais competências podem ser contratadas e o que deve ser desenvolvido internamente nas empresas pode ser a chave nesse jogo em que a velocidade é fator determinante de sucesso. Esse diagnóstico para tomada de decisão é mais simples e efetivo quando há clareza de intento estratégico que balize a prioridade de projetos tecnológicos e de inovação e, a partir disso, determine quais os conhecimentos necessários (internos ou externos) para desenvolvê-los. Mapear os conhecimentos, quem os detêm e entender a alocação ajuda imensamente a direcionar os esforços futuros. Ou seja, as empresas que têm estratégias bem definidas conseguem definir também quais as prioridades em termos de inovação e desenvolvimento tecnológico. A partir disso, podem ter mais clareza ao definir projetos e competências necessárias para o desenvolvimento deles. Neste momento, conhecer as competências existentes internamente é fundamental para a definição das necessidades de novas capacitações ou, ainda, o estabelecimento de parcerias

buscando a complementariedade de competências para se desenvolver os projetos, atingindo assim resultados de forma mais rápida e eficaz.

## 7. Propostas de processos operacionais para FRH

Tendo em vista a urgência da temática anteriormente discutida, sugerem-se medidas capazes de promover, em curto prazo, os necessários avanços na capacitação de pessoas para enfrentamento das demandas por recursos humanos qualificados que o Brasil apresenta no momento:

1. adotar modelos formativos baseados em evidências. Aqui, pode-se destacar o Caso de sucesso 1 sobre Formação de Recursos Humanos para o setor de petróleo e gás;
2. reforçar o papel da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e das escolas técnicas estaduais e municipais;
3. estimular a criação de centros educacionais modernos, com ênfase na formação aprofundada na temática tecnológica e interdisciplinar, tendo como modelos a Ilum Escola de Ciência e o IMPA Tech;
4. enfatizar a importância do Sistema “S” na formação tecnológica geral, especialmente pelos Instituto Senai de Inovação (ISI). Aqui o modelo exemplar é o Cimatec, um Instituto Senai de Inovação com processo diferenciado de capacitação de pessoal para a indústria;
5. acoplar o Ensino Médio a processos profissionalizantes, em um modelo de complementariedade da carga de aulas da educação formal ao aprendizado tecnológico em cursos de curta duração;
6. ampliar processos “mão na massa”. Aqui o exemplo é o modelo das Unidades Embrapii (vide Caso de sucesso 2), em que estudantes de vários níveis participam com os pesquisadores da ICT credenciada nas etapas de discussão, elaboração da proposta (inclusive quanto aos custos) e desenvolvimento dos projetos de inovação tecnológica contratados pelas empresas – um eficiente modelo de aprendizagem e capacitação tecnológica, atuando também da prática do empreendedorismo;
7. estimular estágios profissionalizantes, já largamente utilizados por diversos setores econômicos. Aqui a recomendação é cuidar para que os estágios empresariais não sejam predadores, isto é, que o sucesso do estágio não o leve à interrupção da graduação de futuros e mais qualificados engenheiros e outros profissionais de nível superior;
8. incentivar ensino de práticas de empreendedorismo, focando na educação financeira;
9. reformular e recompor o Programa Ciência sem Fronteiras (CsF), tendo como foco exclusivo a mais elevada formação tecnológica nas mais qualificadas ICTs e empresas internacionais, para a formação no exterior, importante instrumento de capacitação para manter e estimular a cooperação internacional e as eficientes relações com grupos de pesquisa tecnológica e empresas estrangeiras de reconhecida experiência na inovação industrial;

10. otimizar o uso que resta da janela demográfica, altamente vantajosa do ponto de vista da inserção dos jovens no mundo do trabalho e das oportunidades econômicas existentes. Embora já parcialmente perdida, a janela ainda tem lastro para sua otimização;
11. vale aqui mencionar que está em curso uma sugestão ao MEC, formulada por um grupo de acadêmicos representando a Academia Brasileira de Ciências, que visa à criação de Centros para Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (CFAEs) nas universidades públicas, tendo como ênfase incorporar modelos educacionais, como a Ilum Escola de Ciência e o IMPA-Tech, de sólida formação básica, às atividades de pesquisa de alto nível tecnológico desenvolvidas pelos CFAEs em parceria com empresas.

## 8. Exemplos de casos de sucesso

### a) *Setor petróleo e gás – 25 anos de sucesso*

#### Breve histórico

Em 1998, o Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás – PRH-ANP – foi estruturado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), inicialmente pensando na formação de profissionais especializados em áreas de interesse da indústria do petróleo, face à abertura do mercado criado pela Lei n. 9478/1997, conhecida como Lei do Petróleo, cuja perspectiva era a de aumento da demanda de capital humano para atuar na indústria. Contudo, a demanda também surgia na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I), frente aos grandes desafios para a exploração e produção em novas fronteiras, bem como outros segmentos do *upstream* e *downstream*, incluindo não apenas as empresas petrolíferas, mas também seus fornecedores de bens e serviços, com oportunidades para a criação de startups e a formação de mestres e doutores para as carreiras de pesquisa e/ou docência.

#### Ações realizadas

A urgência em se estabelecer o programa fez com que se buscassem alternativas aos tradicionais sistemas curriculares, dependentes de exaustivo processo de aprovação por parte dos órgãos diretores das universidades e do Ministério da Educação e Cultura, optando-se então pela introdução de disciplinas optativas nos cursos de graduação, mestrado e doutorado existentes, e a concessão, ao final do curso, de um certificado de especialização.

Esse formato não vincula o estudante à formação exclusiva para o setor petróleo e gás, ou seja, oferece formação em Engenharia Química, mas com especialização em refino, por exemplo.

A adoção desta opção permitiu também a rápida implementação dos programas, permitindo que, em 1999, fossem contratados 16 programas e, a seguir, houvesse uma rápida expansão, chegando a 36, no seu décimo ano. Hoje conta com 54

programas ativos em 16 Estados e 24 universidades, abrangendo especializações em Engenharias Química, Naval e Oceânica, Exploração e Produção, Mecânica, Elétrica, Geologia, Geofísica, Matemática e Computação, Direito, Oceanografia, Meio Ambiente, Biocombustíveis, entre diversas outras áreas de interesse do setor, nos níveis de graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado.

Nos anos de 2001 e 2002, o programa também atendeu ao nível técnico, realizando o apoio a cursos em sete Escolas Técnicas Federais e a especialização de 813 alunos.

Os programas foram selecionados mediante abertura de consultas públicas, para as quais as universidades apresentaram suas propostas, indicando as disciplinas optativas que ofereceriam para determinada especialização e seus respectivos níveis, compreendendo uma quantidade mínima por nível de formação, bem como a infraestrutura oferecida. Essas informações eram, então, analisadas pelo corpo técnico da ANP, que definia um ranking para seleção final.

A seleção dos bolsistas é de responsabilidade das instituições de ensino, sendo que, para a graduação, as bolsas são concedidas apenas para os dois últimos anos de formação. Para todos, a exigência é de desenvolverem um trabalho de conclusão de curso sobre algum tema de interesse do setor petróleo e gás (atualmente também nas áreas de biocombustíveis e energias alternativas), acompanhado pelo seu orientador e/ou pesquisador visitante do programa.

Além das bolsas de formação, foram também implementadas bolsas de coordenador, pesquisador visitante e apoio técnico. Destas, a de pesquisador visitante passou a ter importante papel na execução dos PRHs, uma vez que eram selecionados, preferencialmente, profissionais do setor, aposentados, mas com grande disposição para transferir seus conhecimentos e contribuir para a especialização dos bolsistas, com a missão de organizar aulas, visitas ao campo e empresas, esclarecer dúvidas, organizar eventos internos e acompanhar os trabalhos dos bolsistas.

A taxa de bancada, outra componente do programa, com valor proporcional às bolsas concedidas a cada PRH-ANP, é utilizada para a aquisição de material didático, insumos para as aulas, viagens dos bolsistas e professores, participações em eventos nacionais ou internacionais e outras despesas para a realização dos trabalhos.

Outra peça-chave para o sucesso do programa, além daquelas tradicionais, tais como trabalhos publicados, prêmios recebidos, percentual de conclusão do curso, é a quantidade de ex-bolsistas que passaram a trabalhar no setor, por ser esse o seu principal objetivo, distinguindo, assim, não apenas a adequação acadêmica da formação, mas também o atendimento da demanda de mercado.

Incorporadas a quesitos objetivos, também são realizadas avaliações anuais dos cursos, com as apresentações de trabalhos intermediários e finais dos bolsistas na forma de painéis e apresentações orais, com participação de alunos, professores, profissionais da indústria e corpo técnico da ANP. A partir desses resultados, os

programas recebiam, no ano seguinte, uma cota de bolsas maior ou menor em relação ao ano anterior.

Inicialmente, os recursos do programa vinham do orçamento próprio da ANP. Mas, para o atendimento da demanda, era necessário muito mais. Então, a ANP foi buscar recursos junto ao recém-criado Fundo Setorial do Petróleo (CT-Petro), também resultado da Lei do Petróleo, que destina parte dos royalties para o Ministério da Ciência e Tecnologia, com o objetivo de atender o desenvolvimento tecnológico aplicado à indústria do petróleo, iniciando, assim, no ano 2000, o seu processo de ampliação.

Após grandes dificuldades na continuidade regular de recursos do CT-Petro, face aos contingenciamentos realizados, principalmente no período de 2014 a 2018, o PRH-ANP passou a ser financiado com recursos da Cláusula de Investimentos em P&D a partir de 2019, hoje conhecido como “fase dois”, o que vem garantindo a estabilidade do programa e a possibilidade de retomada da concessão de bolsas em níveis crescentes. Hoje são 11 empresas petrolíferas que aportam recursos no Programa, tendo mais de 155 milhões de reais já comprometidos.

### Resultados alcançados

Como principais resultados obtidos, em recente apresentação realizada pelo Superintendente de Tecnologia e Meio Ambiente da ANP, Raphael Neves Moura, para os PRHs da Universidade Federal de Pernambuco, destacou:

- total de 7.872 bolsas concedidas de 1999 a 2013, sendo 813 de nível técnico; 4.217 de graduação; 2.030 de mestrado; e 812 de doutorado;
- recursos aportados (próprios da ANP, CT-Petro e Cláusula de Investimentos em P&D) perfazendo um total de R\$ 406 milhões;
- mais de 2 mil bolsistas inseridos no mercado de trabalho de petróleo e gás (sem contabilizar os de nível técnico);
- publicações científicas e dezenas de patentes registradas;
- 600 prêmios (nacionais, internacionais e Prêmios Petrobras de Tecnologia);
- dezenas de startups criadas por ex-bolsistas, sendo algumas de abrangência internacional, tais como a Oceânica Offshore, ESSS, Ativa, Prima 7S, Alis.

Além dos números, alguns depoimentos demonstram o olhar positivo sobre os resultados alcançados.

Em 2006, Jean-Paul Prates escreveu em sua coluna “Petróleo Global”:

Do ponto de vista de quem acompanha regularmente, com o carinho de um “padrinho” destes programas, só posso testemunhar que o setor de petróleo e gás está bem servido no que se refere aos PRH-ANP. Os que fazem seu dia a dia colocam dedicação e inteligência a serviço de cada um dos programas. A indústria habitua-se a confiar na qualidade dos profissionais que dali saem. E se o mercado de trabalho lhes escancara as portas, isto se deve evidentemente ao grau de concentração na qualidade e na responsabilidade dos programas, impingido pelos seus coordenadores em todo o Brasil.

Na revista *PRH É 10!*, uma publicação da ANP de outubro de 2009, em comemoração aos 10 anos do PRH-ANP, encontram-se alguns comentários e depoimentos entre os quais destaca-se o do Coordenador do PRH-05, na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Dimas Dias Brito, concordando com a avaliação de que o programa mexeu de fato com a academia, nos segmentos ligados à área de petróleo e gás:

Nós percebemos que o PRH-ANP promoveu inovações estruturais na organização acadêmica, introduziu novos desafios no ensino e na pesquisa, induziu as atividades transdisciplinares e levou à criação de novos cursos de mestrado, de graduação e de extensão, de forma que o impacto foi muito grande.

A taxa de bancada também é apontada pelos coordenadores das universidades como um dos grandes diferenciais do PRH-ANP, pois ajudou a melhorar a infraestrutura das instituições. Os recursos financeiros que vêm carimbados para gastos específicos do programa têm sido considerados a mola propulsora do programa. Segundo o Coordenador do PRH-09 na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Clóvis Raimundo Maliska, “é uma iniciativa inovadora, que mostra a visão estratégica dos gestores e que certamente foi fundamental para o sucesso do programa ao longo destes 10 anos”.

Crescendo a um ritmo mais acelerado do que a oferta de mão de obra, o mercado sofre com a falta de disponibilidade destes profissionais, que, muitas vezes, são disputados a peso de ouro pelas empresas do setor. “Nossa empresa mantém um contato ativo e permanente com as universidades do País em busca de bolsistas do PRH-ANP, para atender nossas necessidades”, admite Roberto Ardenghy, diretor de assuntos corporativos do britânico BG Group, que está no Brasil há vários anos e é dono de 25% do consórcio que explora o Campo de Tupi (pré-sal). A companhia começou com cerca de 30 funcionários, em 2006, e, em 2009, contava com um quadro de 200 profissionais, a maioria contratada no mercado brasileiro. “As estrangeiras não têm interesse em trazer técnicos de fora. O processo é caro e, além disso, eles não falam a língua portuguesa e não conhecem a geologia do País”, argumenta o diretor. Na opinião de Ardenghy, o PRH-ANP é uma janela de oportunidades para que o Brasil tenha profissionais preparados a enfrentar o desafio tecnológico que representa a busca mundial por novas fontes de energia mais baratas e ambientalmente saudáveis.

A Petrobras que, durante décadas, respondeu pela formação de pessoal para atender suas necessidades, reunia (até 2009) entre seus funcionários, cerca de 640 profissionais oriundos do programa, que ingressaram por meio de concurso. “O PRH-ANP é um estímulo muito importante para a canalização de mão de obra para a indústria do petróleo, gás, energia e biocombustíveis”, afirma Mária de Oliveira, gerente de Suporte de Educação da Universidade Petrobras (UP), apontando as áreas de geociência e geologia, além de engenharia de petróleo e de equipamentos como as de maior carência profissional no setor. Na avaliação de Mária, as

bolsas concedidas pelo PRH-ANP cumprem ainda outro papel fundamental, que é a retenção dos jovens nas instituições de ensino:

Há uma pesquisa que mostra que a evasão nas universidades é mais alta nos primeiros períodos, e isso ocorre principalmente por causa das dificuldades financeiras. Mesmo estudantes que não pagam faculdade muitas vezes não têm como arcar com os custos de transporte e alimentação ou precisam trabalhar para ajudar suas famílias.

“O mundo inteiro faz investimentos significativos na busca de uma resposta para a questão das fontes limpas de energia. E o Brasil tem que ficar atento aos desdobramentos que vão gerar novas oportunidades a partir das pesquisas que estão sendo incrementadas nesta busca internacional por combustíveis alternativos”, aconselhou Eloi Fernández Y Fernández, ex-diretor da ANP e principal responsável pela criação do PRH-ANP.

Na opinião de Raimar van den Bylaardt, ex-coordenador de Desenvolvimento Tecnológico da ANP e responsável pela organização e implementação do Programa, o tempo de existência do PRH-ANP já é prova de que se trata de um programa bem-sucedido, haja vistos os diferentes governos que estiveram à frente do país ao longo destes anos. Mas, consolidada sua importância como um dos sustentáculos do crescimento do setor energético brasileiro, é chegada a hora de pensar em novos modelos para o futuro. “O PRH-ANP é uma raridade e, se não fosse um bom programa, não teria resistido tanto tempo. Mas ainda estamos longe de formar pessoal para atender às novas demandas que se apresentam no setor, agora com o pré-sal”, argumenta.

### **Considerações finais**

Somados o acervo de realizações do programa, a infraestrutura implantada nas diversas universidades parceiras e as alternativas que vêm sendo pesquisadas e inseridas na matriz energética mundial – além da promessa brasileira com as descobertas de petróleo no pré-sal – uma conclusão é certa: o PRH-ANP terá vida longa.

Todas estas afirmações, expressadas em 2009, continuam sendo uma realidade para o programa. No ano de 2023, ao comemorar 25 anos, a ANP continua a inovar, propondo diversas melhorias no programa, buscando uma maior integração com as empresas financiadoras e maior intercâmbio nacional e internacional, na busca pela formação dos jovens para as tecnologias e profissões do futuro.

## ***b) Embrapii***

### **Breve histórico**

Como mencionado no início deste capítulo, no item “Breve Histórico da FRH para o Mundo do Trabalho no Brasil”, a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), nos últimos dez anos, vem atuando no apoio à inovação tecnológica, promovendo e financiando recursos não reembolsáveis, projetos de P&D+I industrial. Os recursos da Embrapii são provenientes de seus contratos de

gestão com o Governo, que lhe conferem a missão de promover a interação empresa-universidade (ou outras ICTs). Para cumprir esse objetivo, a Embrapii financia projetos de P&D+I de empresas com grupos de pesquisa aplicada selecionados nas ICTs e credenciados, com base nas suas qualificações, como Unidades Embrapii (UEs). O objetivo é desenvolver projetos de pesquisa e inovação industrial contratados diretamente pelas empresas com as UEs. A presença da Embrapii no financiamento dos projetos formata o conhecido modelo da Tripla Hélice: empresa-ICT-Governo (aqui representado pela Embrapii). Na formação dessa Tripla Hélice, a formação de recursos humanos (FRH) se torna atividade inerente para dar sustentabilidade ao modelo operacional.

Sendo a Embrapii uma instituição privada, o financiamento dos projetos das UEs com as empresas permite, facilita e agiliza a contratação oficial de pessoal em regime CLT para ser envolvido no desenvolvimento dos projetos. Trata-se do único modelo brasileiro de fomento à ICT com recursos públicos que permite contratação de pessoal. Essa flexibilidade claramente possibilita a incorporação de profissionais e técnicos com diferentes níveis de formação e, em especial, de estudantes, todos remunerados, nas equipes de pesquisa. Na verdade, cerca de dois terços dos recursos da Embrapii alocados aos projetos são aplicados pelas UEs em despesas com pessoal.

### **Ações realizadas**

#### *Microecossistemas de inovação Embrapii*

As características do modelo Tripla Hélice praticado pela Embrapii, no qual atuam conjuntamente pesquisadores, técnicos, pessoal de gestão de pesquisa e de negócios, especialistas técnicos das empresas, entre outros profissionais, bem como jovens estudantes, constitui um ambiente propício à discussão e abordagem de temas centrais e desafios da inovação tecnológica. Tais microecossistemas oferecem, por isso mesmo, oportunidade ímpar para atração, envolvimento, treinamento e capacitação de pessoas iniciantes na temática da inovação.

#### *O processo*

Jovens estudantes de nível médio e superior, selecionados localmente e admitidos nas UEs, e os profissionais iniciantes na unidade passam a compor e fazer parte de equipes altamente especializadas atuando em temas modernos de pesquisa tecnológica. Tal condição implica na demanda de pessoal qualificado e induz a UE a conduzir um processo de formação de RH com treinamento no modelo “mão na massa”. Uma vez inseridos nas UEs, esses jovens passam a participar do desenvolvimento intrínseco dos projetos que envolvem o manuseio de tecnologias, de instrumentos diversos e sofisticados equipamentos disponíveis na UE e usados para a execução do projeto conforme planejado. Nesse contexto, os estudantes se inserem e estão envolvidos no desenvolvimento de projetos “reais”, contratados por empresas que buscam ampliar sua atuação em P&D+I. No processo de maturação de suas competências, os estudantes e os novos profissionais são iniciados também na aprendizagem dos processos de discussão e formulação de propostas tecnológicas e

elaboração de contratos efetivos para o desenvolvimento de projetos com empresas. Tais ações se assentam em um conjunto de práticas de empreendedorismo.

O sucesso do modelo Embrapii via UEs possibilitou outros arranjos operacionais para melhor participação de startups, por exemplo. Um desdobramento importante surgiu com a concepção de Centros de Competência Embrapii (CCE), um modelo inédito no Brasil, tendo como objetivo formatar outros tipos de microecossistema focados nas novas tecnologias. A instituição selecionada deve mostrar qualificação e comprometimento com a missão dos Centros: destacar-se na formação e capacitação de recursos humanos, com a criação de competências e a busca de talentos; atuar em processos de atração e criação de startups; dispor de infraestrutura física e instrumental moderna compatível com o tema proposto e disponível para dar suporte aos projetos; possuir experiência para a prática da inovação aberta e adaptar-se ao modelo de compartilhamento de um ambiente inovador composto como um “clube” de empresas afiliadas.

## Resultados

### *O modelo Unidades Embrapii (UEs)*

A Embrapii iniciou suas atividades em 2014 com apenas três unidades e teve crescimento extraordinário, compondo em 2023 um total de 96 UEs espalhadas por 18 Estados de todas as regiões do país. Essas Unidades estão presentes em diferentes ICTs públicas e privadas sem fins lucrativos: 30 em universidades, 13 em Institutos Senai de Inovação, 13 em IFETs (13), 24 em outras ICTs (centros e institutos individualizados de pesquisa aplicada). A grande maioria das instituições tem apenas uma Unidade, mas a USP tem nove, a UFMG três e seis instituições têm duas UEs cada. Ao longo de dez anos de operação, foram contratados 2.295 projetos por 1.565 empresas, sendo 60% já concluídos e que resultaram em 714 pedidos de Propriedade Intelectual (PI). A operação atingiu um financiamento total de R\$ 3,4 bilhões, dos quais 49% provêm do investimento direto das empresas. O modelo inclui também a promoção e o fomento a startups e custos com a formação de recursos humanos nas áreas de competência das UEs.

Até 2022, atuavam nas UEs cerca de 6 mil pesquisadores, sendo 5.014 (84%) formado por pessoal técnico contratado para atuar no desenvolvimento dos projetos. São engenheiros, físicos, químicos, pessoal de TICs, biólogos e outros profissionais, além de mais de 1.100 estudantes de nível técnico, graduandos e pós-graduandos, candidatos naturais para o treinamento formativo que o ambiente do microecossistema da Unidade Embrapii oferece.

### *Centros de Competência Embrapii (CCE)*

O sucesso do modelo Embrapii no fomento à inovação industrial, obtido com o crescente credenciamento e o excelente desempenho das Unidades Embrapii, foi a base experimental para conceber e criar os Centros de Competência como um novo e singular modelo operacional, tendo como objetivo formatar outro tipo de microecossistema focado na aplicação e desenvolvimento de novas tecnologias,

com especial ênfase nas atividades de formação e capacitação de RH. Nesse sentido, destaque-se que os editais de chamadas de candidaturas indicam uma limitação do percentual mínimo do valor total do projeto a ser aplicado nessa atividade.

Os CCEs já selecionados, tendo como foco exclusivo as tecnologias avançadas, começaram a atuar em meados de 2023. Dos oito centros aprovados, sete já operavam como ativas Unidades Embrapii. Seguem abaixo os oito CCEs credenciados e suas respectivas ICTs:

1. Tecnologias e infraestruturas de conectividade 5G e 6G – Inatel (Instituto Nacional de Telecomunicações);
2. Eletromobilidade e redes elétricas inteligentes – Lactec (Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento);
3. Tecnologias imersivas aplicadas a mundos virtuais – CEIA/UFG (Centro de Excelência em Inteligência Artificial – Universidade Federal de Goiás);
4. Agricultura digital – ISI Sensoriamento (Instituto Senai de Inovação em Soluções Integradas em Metalmecânica);
5. Open Ran – CPQD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações);
6. Plataforma de sensoriamento inteligente para indústria – Virtus/UFCG (Núcleo de P&D+I em Tecnologia da Informação, Comunicação e Automação – Universidade Federal de Campina Grande);
7. Tecnologias quânticas – ISI Senai Cimatec (Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia);
8. Terapias avançadas – Hospital Albert Einstein (Sociedade Beneficente Israelita Brasileira).

### Considerações finais

Os modelos de FRH praticados nas redes Embrapii de UEs e CCEs têm como objetivo o treinamento e a capacitação de jovens estudantes e profissionais de vários níveis de formação para atuar em P&D avançada com ênfase na inovação tecnológica. O pessoal é inicialmente envolvido nos projetos de P&D+I nos quais praticam o aprendizado “mão na massa”, participando com os pesquisadores da ICT credenciada, nas etapas de desenvolvimento dos projetos de inovação tecnológica contratados pelas empresas. Nos CCEs, há também o comprometimento com modelos formais de formação avançada de recursos humanos.

Os estudantes e profissionais participantes na iniciação ao treinamento e capacitação, nestes modelos, estarão envolvidos no aprofundamento do aprendizado e no uso prático de tecnologias modernas envolvendo conhecimento em digitalização, redes inteligentes, algoritmos, IA, IoT, *machine learning*, robótica, tecnologias quânticas entre outras, pois são ferramentas tecnológicas de manuseio usual pelas equipes engajadas nas etapas de pesquisas necessárias para o desenvolvimento dos projetos. Durante a evolução dos trabalhos e quando da conclusão da execução dos projetos, essas pessoas terão incorporado um *know how* profissional único, compondo uma qualificação diferenciada. Essa capacitação abre como perspectivas

futuras pessoas: serem absorvidas em definitivo pelas redes Embrapii; criarem suas próprias microempresas e startups; serem absorvidas como pessoas físicas e/ou incluindo suas startups pelas empresas contratantes do projeto.

A esse respeito vale considerar que de fato, ao final desta capacitação, tais empresas estarão interessadas em atrair o pessoal treinado na execução do projeto para comporem suas próprias equipes e centros de P&D+I.

## Reflexões finais

Na recente publicação *Megatendências Mundiais 2040*, no capítulo sobre educação, a autora Elaine C. Marcial vislumbra perspectivas futuras para formação de recursos humanos qualificados para sua inserção no mundo do trabalho. O texto indica que o processo formativo terá como base uma educação que será “cada vez mais multidisciplinar e continuada, suportada pelas tecnologias da informação e comunicação, permanecendo como componente essencial do desenvolvimento” (Marcial e Pio, 2022). Considera também que “a capacitação em habilidades sociais como criatividade, liderança e flexibilidade, bem como resolução de problemas complexos, pensamento crítico e colaborativo serão cada vez mais demandadas”, permanecendo, portanto, necessárias em um mundo em constante mudança.

Nesse contexto, as tecnologias digitais são fundamentais, criando ecossistemas de ensino orientado para objetivos, resultando no desenvolvimento de estratégias de aprendizagem eficazes (OECD, 2021). Ademais, as ferramentas digitais serão amplamente utilizadas como instrumentos de apoio ao aprendizado inclusive utilizando *games* como suporte ilustrativo, possibilitando aplicações no mundo real das atividades dos estudantes, desde a Educação Infantil.

Na interessante avaliação de Domenico De Masi (2000), a fase “pós-industrial” tem como base a inserção da inteligência artificial e da robótica, promovendo a automação de processos produtivos e o aprendizado de máquina, impulsionando a comunicação homem-máquina, em um processo evolutivo que ele denomina “mudança de fase”. Tais perspectivas fazem parte também do questionamento mais recente e fundamentado mostrado por Harari (2018), que acrescenta a necessidade do ensino de lógica, realidade virtual e programação nos currículos básicos e profissionalizantes.

Com tais extraordinários avanços bem ilustrados acima, considerando perspectivas de pleno desenvolvimento econômico, social e cultural, cabe perguntar: nesse breve futuro, quais habilidades tecnológicas permanecerão “humanas”?

## Referências bibliográficas

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. **PRH é 10!** Brasília, outubro de 2009. Disponível em: <[www.gov.br/anp](http://www.gov.br/anp)>. Acesso em set. 2015.

- De Masi, D. **O ócio criativo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2000.
- ENEM. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira, Ministério da Educação, Brasília, 2023.
- Fundação Roberto Marinho, Itaú Educação e Trabalho, Fundações Arymax, Telefonica Vivo e Goyan S.P. **Documento Conjunto**, 15 mar. 2023.
- Harari, Y. N. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.
- Marcial, E. C.; Pio, M. J. (orgs.). **Megatendências mundiais 2040**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2022.
- Moura, R.; Torres, E. Programa de Recursos Humanos – PRH. 1º workshop dos PRHs-UFPE, maio 2003.
- OECD. **Future of Education and Skills 2030**: The new “normal” in education. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=9YNDnkph\\_Ko](https://www.youtube.com/watch?v=9YNDnkph_Ko)>. Acesso em: 12/1/2024.
- OECD. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso em: 23/1/2024.
- Prates, J.-P. Recursos humano para o petróleo brasileiro. Salve-se o PRH-ANP! Antes que seja tarde. **Globo Online** (atual o Globo) – Coluna Petróleo & Gás. 2/6/2006.
- Programa Nacional de Estímulo ao Primeiro Emprego (PNPE). **Mapa do Primeiro Emprego 2022**. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br>>. Acesso em: 29/11/2023.
- Sebrae. **Agente Local de Inovação (ALI)**. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/agentelocaldeinovacao>>. Acesso em: 8/1/2024.
- Toledo, L.; Nascimento, T. Por que sobram vagas em tecnologia e faltam empregos aos jovens. **Nexo**, 28/3/2023.

# Inovação a partir das instituições de ciência e tecnologia

*Ana Lúcia V. Torkomian,  
Luiz Eugenio A. de M. Mello e Marly E. R. dos Santos*

*“Ou controlamos nossa mente e  
gerenciamos nossas emoções  
e pensamentos; ou nos tornamos  
reféns de nós mesmos.”*

*Ana Nery  
(primeira enfermeira do Brasil)*

## Introdução

É difícil pensar hoje em inovação sem que se considere a academia. A pandemia da Covid-19 e, sobretudo, a sua superação deixaram clara a importância das ciências para a inovação. Foi necessário, portanto, criar novas soluções para recursos que iam desde vacinas a respiradores. Também precisou ser revisto o entendimento das formas de contágio, contemplando diferentes questões, como complicações nos sistemas coagulatório e respiratório até a perda de memória. O resultado: inovações no tratamento, prevenção e cura da infecção pelo SARS-Cov2 em grande medida desenvolvidos nas universidades e institutos de pesquisa. Ainda que essa lógica da inovação decorrente da atividade acadêmica seja hoje clara, isso nem sempre foi assim.

O envolvimento da academia com o processo de inovação ao longo do tempo foi inicialmente de franca oposição e, somente após muitos séculos, é que essa aproximação se estabeleceu e os laços se fortaleceram. No Brasil, esse processo tem, de um lado, várias vertentes bem desenvolvidas e estabelecidas, e de outro, muito trabalho a ser feito.

Neste capítulo será abordado o estabelecimento dessa relação ao longo dos séculos e em diferentes países, chegando ao Sistema Brasileiro de Inovação. Em

seguida, tratar-se-á de alguns casos que ilustram esse processo no Brasil e, finalizando, as perspectivas futuras serão apresentadas.

## 1. Da torre de marfim à universidade empreendedora

### *A torre de marfim*

Em uma perspectiva histórica, o termo “academia” remete a uma escola fundada por Platão, filósofo grego, ao redor de 385 anos antes de Cristo. O processo de transmissão de conhecimento foi sendo continuamente ajustado e, no início do primeiro milênio depois de Cristo, essa atividade passou a ser executada em seu nível mais alto nas universidades. As universidades de Bologna, Oxford, Salamanca e Paris, todas fundadas nessa época, dedicavam-se, sobretudo, aos estudos gerais, com destaque para Línguas, Teologia, Filosofia e Direito. Ainda que as primeiras instituições de ensino superior tenham sido criadas em países do Islã, como por exemplo, Al-Karouine e Al-Azhar, há um consenso de que a tradição universitária, como a entendemos hoje, decorre das instituições nascidas na Europa. A natureza teórica dos estudos acadêmico – a busca de respostas a desafios intelectuais, em grande medida sem conexão com os aspectos práticos da vida diária – contribuiu para que ao longo do tempo essas universidades passassem a ser denominadas de “torre de marfim”.

Assim, em seu período inicial de mais de 800 anos, que vai até os séculos XIX-XX, a academia foi, sobretudo, voltada para a formação intelectual das elites. Os aspectos práticos e as grandes inovações passaram, portanto, ao seu largo na maior parte da história. Toda a revolução industrial foi feita longe dos bancos universitários. Os grandes inventores e inovadores dos séculos XVII e XVIII foram frequentemente pessoas com pouca ou nenhuma instrução formal. Os exemplos mais notáveis foram Hargreaves, um carpinteiro, e Newcomen, um ferreiro, que inventaram e desenvolveram, respectivamente, a máquina de tear e a máquina a vapor. Os refinamentos subsequentes da máquina a vapor, feitos por James Watt, dentre outros, igualmente decorreram da contribuição de pessoas que tiveram uma instrução muito irregular. Watt por exemplo, em virtude da saúde debilitada, nem sequer foi à escola, sendo instruído em casa por sua mãe.

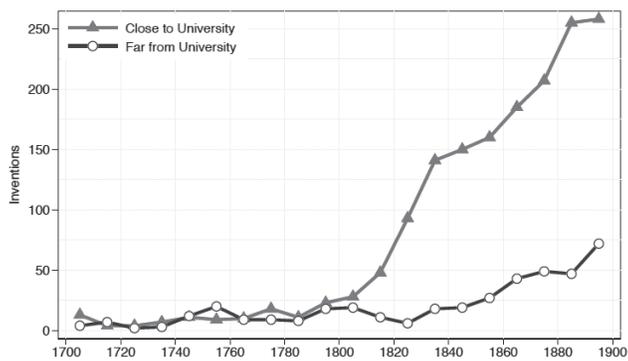
Em todo esse período, a principal contribuição da academia era a de fornecer educação para a aristocracia, mantendo-se à grande distância do mundo das coisas práticas e do mundo dos negócios. As universidades eram os grandes centros onde a história e os ensinamentos clássicos eram transmitidos e preservados. Na sequência, sobretudo nos séculos XVIII e XIX, o desenvolvimento das Ciências Naturais e das Ciências Exatas passou também a ser um objetivo da academia. Nesse período, a atividade universitária consistia na busca do conhecimento. Já a busca pelas aplicações desse conhecimento era intencionalmente deixada de lado, literalmente desprezada pelos intelectuais. O legítimo objetivo acadêmico era (e em muitos casos continua sendo) o desenvolvimento da ciência por ela mesma. Estratégias que buscassem fins comerciais eram vistas como “menos nobres”. A atividade braçal,

essencial no caso da construção e montagem de novas máquinas, era relegada a grupos sociais com menor acesso à educação formal. Para sintetizar esse primeiro período, pouco espanta que instituições criadas para preservar e transmitir tradições fossem avessas a qualquer coisa que pudesse soar como inovação.

Progressivamente, no século XIX, as tradições acadêmicas originais da antiga Grécia e que predominaram por cerca de 2000 anos foram dando espaço a uma ciência que também buscava resolver problemas. Diversos avanços em diferentes países foram fundamentais para essa mudança. As ideias utilitaristas de Francis Bacon, no Reino Unido, e diferentes fatores associados não somente à Revolução Francesa, mas também às guerras napoleônicas, na França, deram origem a um processo de estreitamento entre academia e inovação. Mas foi na antiga Prússia, que mais tarde originou a Alemanha, que nasceu o moderno conceito de universidade de pesquisa, sendo o local em que essa aproximação foi mais notável.

A transformação da academia, de um centro de estudos clássicos e preservação do pensamento greco-romano em um centro também de pesquisa, permitiu que essas instituições assumissem uma posição de cada vez mais destaque na atividade inventiva. A ilustração mais contundente desse fenômeno aparece no trabalho de Keyser (1939-1974) destacando o número de invenções em diferentes cidades alemãs entre 1700 e 1900 (Figura 12.1). A influência da academia no processo de inovação na Prússia, a partir do início dos anos 1800, fez com que o volume de invenções progressivamente separasse dois grandes blocos de cidades, em que aquelas próximas a universidades produziam cerca de cinco vezes mais invenções que aquelas distantes. Dentre os mais prováveis fatores que estimularam essa atividade inventiva estão as crises econômicas do final do século XVIII e início do século XIX. A busca por recursos financeiros foi, portanto, um *drive* importante neste processo.

Figura 12.1. Gráfico das descobertas científicas e tecnológicas<sup>1</sup>



Fonte: Dittmar, J.; Meisenzahl, R. R., 2022.

<sup>1</sup> O gráfico apresenta dados sobre as principais descobertas científicas e tecnológicas de Darmstaedter, du Bois-Reymond e Schaefer (1908), localizadas em 2.254 cidades alemãs registradas em Keyser (1939-1974). Cidades “Próximas da Universidade” e “Longe da Universidade” são aquelas abaixo ou acima da distância média em determinada década.

## ***A ciência e sua relação com a indústria***

O início da indústria química se deu entre 1764 e 1789, quando a Academia Francesa de Ciências ofereceu um prêmio para a produção de álcali, um componente para corantes têxteis. O químico Nicolas Leblanc ganhou o prêmio e, após obter uma patente em 1791, estabeleceu uma fábrica fora de Paris para produzir soda e ácido sulfúrico. Este processo, de fato, deu origem à indústria química, que desde o início se mostrou bastante peculiar, em virtude de sua ligação com a ciência. A indústria tomou da Química grande parte do seu conhecimento sobre materiais primários e suas reações. Em consequência, o caminho entre o laboratório químico e a planta de produção até hoje tem sido frequentemente trilhado (De Bresson, 1987).

O segundo principal desenvolvimento tecnológico na indústria química, diretamente relacionado à pesquisa científica, foi a malva sintética ou a anilina corante. W. H. Perkin era um estudante de Química, de 19 anos, do Britain's Royal College, em 1856, quando descobriu a malva sintética. Após ter obtido a patente, abriu uma fábrica na qual passou a produzi-la, dando origem, assim, à indústria de anilina corante.

Anos mais tarde, em 1865, Nikoden Caro, um químico alemão que havia estudado na Inglaterra, devotou sua vida a organizar um vínculo sistemático entre ciência química, engenharia e indústria, fundando o Instituto Alemão de Químicos e Engenheiros e a Escola Técnica Superior de Karlsruhe, a primeira instituição em uma rede de escolas técnicas superiores ou politécnicas, a fim de prover a indústria alemã com técnicos. Além disso, ajudou a escrever a lei de patentes alemã para capacitar cientistas a obter os direitos de propriedade intelectual sobre suas invenções. Mas foi como químico-chefe da Badische Aniline (BASF) que Caro deu sua principal contribuição, ao constituir o consórcio químico alemão chamado I. G. Farben, para o desenvolvimento da anilina que, combinada com ácidos, produz cores bonitas, brilhantes, que tingem telas (De Bresson, 1987).

Ainda de acordo com De Bresson, a real vantagem econômica para a BASF, entretanto, foi o processo de produção que se desenvolveu para tornar a anilina mais barata que o alcatrão de hulha. Antes da Primeira Guerra Mundial, a indústria alemã virtualmente monopolizou todos os derivados do alcatrão de hulha – anilinas, alizarina e benzina – e continuou a explorar a pesquisa científica relacionada. Em uma ocasião, a BASF e a Hoesch despenderam 20 milhões de marcos em pesquisa experimental com vistas a desenvolver um processo industrial para produzir índigo, derivado da patente de um professor de Química de Munique chamado Adolf von Baeyer.<sup>2</sup> Este novo processo, ao final, reduziu o preço do índigo pela metade (De Bresson, 1987).

---

<sup>2</sup> Cf. Report “BASF History – We create chemistry – 1865-2015”. Disponível em <[https://www.basf.com/global/images/about-us/history/BASF\\_Chronik\\_Gesamt\\_en.pdf.assetdownload.pdf](https://www.basf.com/global/images/about-us/history/BASF_Chronik_Gesamt_en.pdf.assetdownload.pdf)>. Acesso em: 6/8/2024.

Para Whitehead, “a maior invenção do século XIX foi a invenção do método da invenção” (1925, p. 98), que conectou o novo conhecimento científico ao mundo dos artefatos, embora reconhecesse também que “essa ligação não foi facilmente atingida, pois geralmente existe uma enorme lacuna entre uma descoberta científica e um novo produto ou processo” (Mowery e Rosenberg, 2005, p.11). Mas foi no século XX que o processo inventivo se tornou fortemente institucionalizado e muito mais sistemático do que havia sido no século XIX.

Na mesma época em que a indústria alemã era a “central de força” do conhecimento científico e tecnológico e dominava a produção de anilinas sintéticas orgânicas, os Estados Unidos importavam várias tecnologias industriais nas quais ainda não tinham proficiência. Já por volta de 1920, a indústria química americana começou a aplicar a pesquisa científica de modo tão sistemático quanto a alemã. Outras indústrias, como elétrica, eletrônica, de drogas e de energia nuclear, seguiram-na. E. I. Dupont construiu uma empresa química americana que operava com base na pesquisa científica. Em 1928, W. H. Carrothers, que trabalhava em pesquisa com Dupont, descobriu uma fibra que seria a origem do nylon e, em 1939, o material passou a ser produzido em larga escala, resultando deste experimento decorrente da pesquisa básica uma completa linha de produtos têxteis sintéticos.

Como observam Mowery e Rosenberg (2005, p. 17), “as grandes melhorias nas áreas de transportes e comunicações foram, certamente, os principais facilitadores tecnológicos para o crescente fluxo de conhecimentos tecnológicos, assim como de bens e de capital através das fronteiras políticas”. Tais melhorias produziram uma mudança tecnológica que deu origem a uma ampla oferta de novos produtos e de novos processos de produção.

Mas foi o desenvolvimento dos motores de combustão interna, a química, a eletricidade e a eletrônica que, efetivamente, promoveram um impacto econômico significativo. O ponto comum desses conjuntos de inovações é o fato de que “eles ostentam uma alta densidade de pesquisa, particularmente se o termo ‘pesquisa’ for interpretado de maneira ampla, e não confinado à pesquisa fundamental nas fronteiras da ciência” (Mowery e Rosenberg, 2005, p. 19). Eles são o resultado do que hoje é comumente referido como Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e representam a aplicação sistemática dos métodos científicos ao desenvolvimento técnico.

Thomas Edison foi um pioneiro na pesquisa e desenvolvimento industrial. Ao longo de sua vida, depositou mais de 2.500 patentes de invenções, e provavelmente produziu muitas outras invenções que não foram registradas. Em um procedimento típico de pesquisa científica, ele examinou com frequência rotas paralelas simultaneamente. Uma vez que os resultados de uma linha de pesquisa se alimentam de outros, ambos revelam obstáculos comuns e ajudam a resolver requisitos específicos. Assim, se uma linha se mostrasse decididamente improdutiva e outras parecessem mais promissoras a Edison, ele abandonava a primeira, sem esperar pelos resultados de todos os seus experimentos. Mas Edison não era um cientista – ele era um técnico. Desenvolveu seu jeito de solucionar problemas técnicos criativamente enquanto trabalhava para a Western Union Telegraph Company como

um operador. Apoiando-se nos métodos e achados científicos, ele disse, “eu não conheço um gênio, mas trabalho árduo” (De Bresson, 1987).

Alexander Graham Bell criou os Laboratórios Bell como um braço de pesquisa de seu império telefônico industrial. Ele o viu não somente como um meio de continuar suas atividades criativas, mas também como uma estratégia corporativa para manter-se a par dos desenvolvimentos científicos no campo das comunicações. Ele pôde, então, aprofundar a pesquisa e examinar possíveis novos materiais. Para acompanhá-lo, os Laboratórios Bell tiveram de contratar alguns cientistas residentes para realizar pesquisa básica. Somente por meio do desenvolvimento desta, os Laboratórios Bell puderam assimilar os resultados de outros cientistas em centros e universidades de todo o mundo.

### ***As universidades norte-americanas de pesquisa; land-grant act; agricultura e techno***<sup>3</sup>

A universidade norte-americana de pesquisa teve sua origem no século XIX, a partir dos *land-grant college* (também chamados de faculdade com concessão de terras), que é uma instituição de ensino superior nos Estados Unidos designada por um estado para receber os benefícios das Leis Morrill, de 1862 e 1890. Por essas legislações, as universidades passaram a ser financiadas com concessões aos estados de terras controladas pelo Governo Federal para que vendessem, arrecadassem fundos, estabelecessem e doassem às faculdades por meio da “concessão de terras” (*land-grant*). A promulgação da Lei Morrill pelo Congresso, em 1862, autorizando a venda de terras federais com a finalidade de subsidiar a criação de escolas superiores agrícolas, os *land-grant colleges*, marcou o início da presença do Estado no Ensino Superior.

A missão dessas instituições, tal como estabelecida na lei de 1862, era concentrar-se no ensino da agricultura prática, ciência, ciência militar e engenharia – embora “sem excluir outros estudos científicos e clássicos” – como uma resposta à revolução industrial e à classe social emergente. Essa missão contrastava com a prática histórica do Ensino Superior, concentrado em um currículo de artes liberais.

A primeira instituição *land-grant college* realmente criada sob a Lei Morrill foi a Kansas State University, fundada em 16 de fevereiro de 1863 e inaugurada em 2 de setembro de 1863. A escola mais antiga que atualmente possui status de *land-grant* é a Rutgers University, fundada em 1766 e designada *land-grant college* de Nova Jersey em 1864. A escola mais antiga a possuir status de *land-grant* foi a Universidade de Yale (fundada em 1701), que foi nomeada beneficiária da concessão de terras de Connecticut em 1863.

Nas décadas seguintes à edição do Morrill Act, quase setenta instituições foram criadas como *land-grant colleges* ou universidades estaduais, principalmente no Oeste, conforme as exigências da lei, que previa a educação da classe trabalhadora como finalidade de tais instituições, com ênfase no ensino de ramos do

---

<sup>3</sup> Fonte: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Land-grant\\_university](https://en.wikipedia.org/wiki/Land-grant_university)>. Acesso em: 31/10/2023.

conhecimento relacionados à agricultura e às artes mecânicas, envolvendo ainda os estudos clássicos e os estudos científicos.<sup>4</sup>

De acordo com Ribeiro (2016), quando os *land-grant colleges* começaram a ser implantados depois do Morrill Act, não havia professores preparados para o ensino agrônomo e a pressão para construir algo acabou por produzir a pesquisa de um modo muito prático. Além da pesquisa aplicada, a difusão de conhecimentos por especialistas em Agronomia e Veterinária junto às comunidades locais foi outra prática que caracterizou aqueles estabelecimentos. O modelo completou-se com a criação de estações experimentais, introduzindo a extensão agrícola e, com ela, a prática da prestação de serviço à sociedade como uma das funções da educação superior nos Estados Unidos.

O sistema universitário de *land-grant* tem sido visto como uma das principais contribuições para a taxa de crescimento mais rápida da economia dos EUA. A missão tripartida da universidade criada a partir da concessão de terras continua a evoluir no século XXI. O que originalmente descrevia-se como “ensino, pesquisa e serviço” foi renomeado como “aprendizado, descoberta e engajamento” pela Comissão Kellogg sobre o futuro das Universidades Estaduais e *Land-Grant*, e novamente reformulado como “talento, inovação e lugar” pela Associação de Universidades Públicas e Concessionárias (APLU).

Em última análise, a maioria das *land-grant colleges* tornaram-se grandes universidades públicas, que hoje oferecem uma gama completa de oportunidades educacionais. No entanto, algumas faculdades com concessão de terras são privadas, incluindo a Universidade Cornell, o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e a Universidade Tuskegee.

O marco de referência da moderna universidade norte-americana foi a criação da Johns Hopkins University, em 1876, cujas atividades começaram com a organização das disciplinas agrupadas no Departamento de Filosofia, como Línguas, Matemática, Ética, História e Ciência; posteriormente, organizaram-se as faculdades de Medicina e de Direito. Baseado na experiência da universidade alemã, estava também planejado para a Johns Hopkins, sobretudo, o ensino de pós-graduação e o desenvolvimento da pesquisa científica (Ribeiro, 2016).

A ideia de Hopkins trouxe consigo “a pós-graduação em níveis acadêmicos excepcionalmente altos para uma civilização que ainda era bastante nova e inexperiente”. Trouxe, além disso, a influência preeminente do departamento; a criação de institutos e centros de pesquisa, de imprensas universitárias e de periódicos especializados de alto nível, além da “escada acadêmica”; e também a grande proliferação de disciplinas. Destacando assim os traços germânicos da Johns Hopkins, Kerr observa que a experiência ali desenvolvida e o movimento do *land-grant college* se constituíram como “duas correntes” que acabaram por se tornar mais conciliáveis do que se podia crer (Kerr, 1982, p. 28, apud Ribeiro, 2016).

---

<sup>4</sup> Fonte: <<https://www.scielo.br/j/heduc/a/JK3xjSR8fDTWwT6Pd8Rxbq/?lang=pt>>. Acesso em 31/10/2023.

## ***A cooperação universidade-empresa-Governo***

O conceito da interação universidade-empresa-Governo se converteu nas últimas décadas em um importante experimento social no sistema nacional de inovação. No caso dos Estados Unidos, a experiência pode ser dividida, conforme Rosenberg e Nelson (apud Vedovello, 1995), em duas grandes fases. A primeira, denominada “vocacionalista”, iniciou-se no século XIX e se estendeu até o fim da II Guerra Mundial. Nessa fase, o sistema universitário se concentrou na resolução de problemas da sociedade local, que era quem financiava a sua atividade. O sistema era descentralizado e acessível a grande parte da população. A ênfase estava na formação profissional e a investigação universitária não era uma prioridade para o financiamento das agências federais. Os vínculos entre o ensino, a pesquisa acadêmica e a indústria local apresentavam forte sinergia e, até, certa dependência. Para Vedovello (1995, apud Ritter dos Santos, 2005), o reforço dos vínculos entre as universidades americanas e a indústria ocorreu por meio de novas disciplinas de engenharia e ciência aplicada nas universidades. Estas foram institucionalizadas de acordo com as necessidades industriais e o estabelecimento de organizações profissionais e revistas associadas. Além disso, o advento da I Guerra Mundial estimulou a emergência de uma “economia de pesquisa” americana e o financiamento de atividades na universidade por indústrias privadas e fundações.

A segunda fase, iniciada em 1945 e denominada “era pós-Segunda Guerra”, produziu profundas mudanças nos papéis desempenhados pelas universidades americanas nos empreendimentos científicos e tecnológicos. Apoiada por uma política governamental, a interação universidade-empresa passou a ser conhecida pela comunidade científica como um “contrato social” entre a ciência e a sociedade, uma incorporação da política científica do pós-guerra (Lee, 2000, apud Ritter dos Santos, 2005).

Para alguns analistas, foi a interferência política nas universidades, com o investimento financeiro por parte das agências federais, o que minou a interação prévia existente entre universidades e indústrias (Vedovello, 1995). O predomínio do Governo Federal como uma fonte de recursos para a pesquisa reduziu a necessidade de criar a associação com a indústria. Com exceção de poucas instituições, como o Massachusetts Institute of Technology (MIT), os vínculos anteriores com a indústria foram rompidos.

Nos anos 1960, a proliferação do apoio à investigação básica fomentou, gradualmente, um distanciamento entre as universidades e as empresas privadas. Posteriormente, a necessidade de retomar a produtividade industrial, que estava apresentando sinais de declínio, e de salvaguardar a posição norte-americana no mercado internacional fez com que se retomassem os vínculos já existentes entre as universidades e as empresas.

Paralelamente, instaurava-se no país uma grande discussão sobre as políticas federais de patenteamento. A maior preocupação era com relação ao fracasso do Governo Federal em promover o uso de novas tecnologias na indústria. Não havia

uma política governamental relativa à propriedade das invenções resultantes de projetos contratados e financiados com recursos públicos. A inconsistência das políticas e práticas entre as distintas agências de financiamento resultaram em um fluxo muito limitado das invenções geradas com recursos governamentais no setor privado. Em 1980, o Governo Federal havia solicitado cerca de 28 mil patentes, das quais menos de 5% foram licenciadas à indústria para o desenvolvimento de produtos comerciais (U.S Government Accounting Office, 1998, apud Ritter dos Santos, 2005).

Este problema se deveu, em parte, às restrições impostas ao licenciamento de novas tecnologias e à resistência por parte das agências em permitir que universidades e outras entidades mantivessem a propriedade das invenções. O Governo não queria ceder a propriedade das invenções geradas com recursos públicos às instituições, exceto em poucos casos que, depois de petições, se constituíam em processos lentos e difíceis. Em vez disso, o Governo retinha a propriedade e disponibilizava essas invenções por meio de licenças não exclusivas para quem as quisesse explorar.

Desta forma, as empresas não detinham direitos exclusivos nas patentes governamentais para produzir e vender os produtos resultantes. É compreensível que, como consequência, as empresas resistissem a investir e desenvolver novos produtos se os competidores também pudessem adquirir as licenças e, então, produzir e vender os mesmos produtos.

Em 1980, os legisladores e a administração pública concluíram que a sociedade poderia beneficiar-se de uma política que permitisse às universidades e pequenas empresas ostentar a propriedade das invenções geradas com o financiamento federal e envolver-se no processo de comercialização. Essa nova política admitia o licenciamento exclusivo quando o rápido desenvolvimento e a transferência de uma invenção ao mercado implicassem em bem público. Compreendeu-se que a economia americana poderia ser estimulada pelo licenciamento de novas invenções de universidades para empresas que fabricassem os produtos resultantes nos Estados Unidos.

### ***A legislação como promotora de mudanças: o Bayh-Dole Act***

O compromisso com o desenvolvimento de novas políticas de competitividade foi assumido por vários segmentos da sociedade, incluindo líderes de grandes empresas, dirigentes de universidades e líderes políticos, que, por meio de diferentes instituições, comitês e fóruns, buscaram contribuir com o estabelecimento de políticas relacionadas a pesquisa e desenvolvimento. Por sua vez, as universidades estavam sob forte pressão, tanto por parte da indústria quanto da sociedade, para que buscassem conciliar “sua orientação de torre de marfim – *publish or perish* – com as necessidades reais de competitividade tecnológica global e o desenvolvimento econômico em geral” (Lee, 2000, p. 111, apud Ritter dos Santos, 2005).

Ao mesmo tempo, uma forte aliança em torno da competitividade se desencadeou no Congresso, prevendo traduzir as políticas em leis. Como bem observam Slaughter e Leslie (1997, apud Ritter dos Santos, 2005), estas leis permitiriam às universidades participar do lucro e, às corporações, obter acesso exclusivo à pesquisa desenvolvida por universidades e laboratórios federais com recursos governamentais, possibilitando a promoção de *joint ventures* entre universidades e empresas e rompendo com os limites organizacionais relativamente rígidos que resguardavam a autonomia das universidades.

A Lei Bayh-Dole de 1980 marcou o acesso das universidades ao lucro. Permitiu que universidades e pequenas empresas mantivessem a propriedade de invenções desenvolvidas com recursos federais. Nas palavras do Congresso, “é política e objetivo do Congresso [...] promover a colaboração entre empresas comerciais e organizações sem fins lucrativos, incluindo universidades”. Antes da Lei Bayh-Dole, as universidades só podiam reter a propriedade de patentes com financiamento público quando o Governo Federal, através de um processo longo e complicado, concedesse uma aprovação especial. Num sentido indiscutível, a Lei Bayh-Dole estimulou o capitalismo acadêmico (Slaughter e Leslie, 1997, p. 46, apud Ritter dos Santos, 2005).

Segundo as palavras de Bayh:

nós percebemos que este fracasso de levar a pesquisa abstrata à inovação comercial foi, por muito tempo, resultado de uma política de patentes do governo e nós buscamos redigir uma legislação que pudesse mudar esta política de modo que rápida e diretamente estimulasse o desenvolvimento e comercialização de invenções (Siegel et al., 1999, p. 4, apud Ritter dos Santos, 2005).

O *Bayh-Dole Act* e as emendas subsequentes conformaram a base para as práticas de transferência de tecnologia das universidades. As patentes federais e a política de licenciamento foram estabelecidas por meio de quatro eventos que ocorreram entre 1980 e 1985.

As diversas legislações de transferência de tecnologia, que iniciaram com o *Stevenson-Wydler Act*, de 1980, abriram o caminho para os mecanismos legais e administrativos para a transferência entre entidades públicas e privadas. Essas leis tinham por objeto primordial os laboratórios federais, mas também alcançaram as universidades.

Em 12 de dezembro de 1980, a PL 96-517 – *Bayh-Dole Act* – entrou em vigor. Depois de discussões atrasadas e controversas no Congresso Nacional, a legislação foi firmada, criando um equilíbrio entre incentivos e controles. O Governo reteria os direitos para reforçar o desenvolvimento comercial rápido das invenções. Isso também contempla o *royalty-free*, as licenças não exclusivas para produzir as invenções financiadas pelo Governo Federal, em todo o mundo, para os propósitos governamentais.

O lugar das universidades na agenda da competitividade foi ressaltado no *Small Business Innovation Development Act*, de 1982, que determinou que as agências federais que exercessem gastos anuais maiores a U\$ 100 milhões, destinassem 1,25%

de seus orçamentos à pesquisa desenvolvida por pequenas empresas, consideradas motores da recuperação econômica. Isso foi aprovado, apesar da oposição das principais universidades de pesquisa, que queriam reter o recurso para a pesquisa básica, porém as necessidades de negócio foram superiores, excedendo o peso das reivindicações para a ciência básica (Slaughter y Leslie, 1997, apud Ritter dos Santos, 2005).

Em 10 de fevereiro de 1982, o Escritório de Administração e Orçamento (Office of Management and Budget – OMB), por meio da Circular A-124, forneceu um manual para as agências federais relativo à implementação do *Bayh-Dole Act*. Essa Circular estabeleceu as cláusulas-guia para os direitos de patentes nos acordos de financiamento federais. Também estabeleceu os critérios do relatório-guia para as universidades decidirem sobre a titularidade das invenções.

Na área da saúde, uma importante legislação – o *Orphan Drug Act*, de 1983 – concedeu incentivos ao desenvolvimento de medicamentos para tratar enfermidades raras. Segundo Slaughter y Leslie (1997, apud Ritter dos Santos, 2005), por meio de incentivos fiscais e monopólios de mercado, esta lei animou as empresas de biotecnologia – baseadas na pesquisa acadêmica e financiadas pela P&D federal, por meio de empresas *spin-off* das universidades ou por meio de licenciamentos – a perseguir nichos de mercado para vacinas e diagnósticos para enfermidades.

Em 18 de fevereiro de 1983, foi elaborado um Memorando Presidencial sobre “Política Patentária Governamental”, a fim de satisfazer aqueles que reconheciam os benefícios da legislação e desejavam obter uma cobertura mais ampla. O memorando orientou as agências federais a estender os termos e dispositivos do *Bayh-Dole Act* a todos os contratantes governamentais, por meio de uma emenda às regulações de aquisição federal (*Federal Acquisition Regulations*) assegurando que todas as agências de P&D federais implementariam o Ato e o memorando.

Em 8 de novembro de 1984, o texto original do *Bayh-Dole Act* sofreu uma emenda pelo PL 98-620. Foi acrescentada uma nova linguagem para remover as limitações de prazo nas licenças exclusivas estabelecidas no texto original. Além disso, o Departamento de Comércio foi designado como a agência federal responsável por supervisionar a implementação do *Bayh-Dole Act* e monitorar a aplicação das exceções às regras.

Em 1984, o *National Cooperative Research Act* concedeu um status especial antitruste para os consórcios e *joint ventures* para P&D. Essa lei foi crucial para a colaboração universidade-indústria. Anteriormente, a corte havia estabelecido que as colaborações no âmbito das empresas eram impróprias, desvalorizando os esforços conjuntos de P&D de empresas de um mesmo setor, por razões de restrições do negócio. Essa lei, ao prever uma exceção para a P&D, possibilitou o financiamento mais amplo dessas atividades realizadas em conjunto entre universidades-empresas-Governo. Por outro lado, foi um golpe contra a estratégia dos líderes empresariais de revisar a política nacional antitruste, promovendo a cooperação doméstica e a competição externa (Slaughter y Leslie, 1997, apud Ritter dos Santos, 2005).

Em 18 de março de 1987, todas as legislações relevantes – o *Bayh-Dole Act*, as emendas, a Circular A-124 da OMB e o Memorando Presidencial – foram consolidadas em uma regulamentação publicada pelo Departamento de Comércio, no Código de Regulamentações Federais – Título 37 – Patentes, Marcas e Direitos de Autor, Parte 401 (37CRF – Part 401). Essas disposições, ampliadas pelos manuais do National Institute of Health (Instituto Nacional de Saúde), definiram os direitos e obrigações de todas as partes envolvidas e constituíram um manual operacional para a transferência de tecnologia em âmbito nacional.

### ***A universidade empreendedora***

A essas mudanças no papel das universidades Etzkowitz (2001) dá o nome de Revoluções Acadêmicas, sendo a primeira, marcada pela incorporação da pesquisa às atividades até então de transmissão do conhecimento e formação de pessoas, no final do século XIX e início do século XX. Para o autor, a segunda Revolução Acadêmica ocorreu quando as universidades combinaram ensino e pesquisa, transferindo os resultados à sociedade, já na metade do século XX, quando as relações universidade-empresa passaram a desempenhar papel relevante para o desenvolvimento socioeconômico.

Segundo Etzkowitz (2017), a universidade empreendedora aprimora a universidade de pesquisa, unindo uma dinâmica linear reversa – que vai dos problemas do setor e da sociedade, buscando soluções no meio acadêmico – ao modelo linear clássico, produzindo inovações inesperadas a partir do fluxo sinuoso da pesquisa básica. Os extremos, da universidade operando no modelo da torre de marfim à universidade empreendedora, são enumerados pelo autor:

1. isolada da sociedade *versus* aberta e a serviço da sociedade externa;
2. ensino no *campus versus* ensino dentro e fora do *campus*;
3. produção de conhecimento por conta própria *versus* conhecimento polivalente;
4. fluxo sinuoso de pesquisa básica *versus* múltiplas fontes de contribuição para a direção da pesquisa;
5. conhecimento útil como acidente *versus* conhecimento útil buscado;
6. sem capacidade organizacional de transferência de tecnologia e sem formação de empresa *versus* escritório de transferência de tecnologia, incubadora integrada à estratégia de inovação para promover startups;
7. departamentos baseados em disciplinas como unidades principais *versus* departamentos e centros interdisciplinares com o mesmo status;
8. uma única parte interessada interna *versus* várias parcerias internas e externas;
9. administração universitária somente do meio acadêmico *versus* administração universitária de várias fontes, inclusive da indústria e do Governo;
10. financiamento como uma questão de direito *versus* financiamento como uma questão de troca, algo a ser conquistado;

11. operação para autossustentabilidade *versus* contribuição significativa também para o desenvolvimento regional;
12. apenas mentalidade acadêmica *versus* espírito empreendedor.

## 2. O sistema nacional de inovação

### Contextualização

Como foi visto, as universidades, ao passarem a se dedicar à pesquisa, tornaram-se um importante elemento do processo de inovação em diferentes países, com destaque para a Alemanha e os EUA. No Brasil, esse processo teve contornos distintos, sendo múltiplas as possíveis causas para essas diferenças. Dentre as principais razões, a natureza pública de nossas instituições de pesquisa talvez seja a mais importante.

Comparativamente a outros países, o sistema de ensino superior no Brasil é muito recente. A instalação das primeiras grandes universidades em nosso país remonta ao período que vai de 1920 até 1970. Em sua trajetória, essas importantes instituições contribuíram para a formação de recursos humanos qualificados que assumiram diversas funções em nossa sociedade. De maneira não muito distante daquela dos primeiros anos das instituições europeias congêneres, a grande vertente foi a educação das elites e a valorização das tradições do passado. A capacidade autóctone de produção de conhecimento foi um processo que se desenvolveu de maneira lenta e, como regra geral, dissociado das aplicações práticas que poderiam advir desse conhecimento. As diferentes e importantes exceções a essa regra serão abordadas mais à frente neste capítulo.

A origem pública destas primeiras instituições de pesquisa no Brasil, associada à ideologia de esquerda predominante nos meios acadêmicos, manteve por quase um século muito restrita a interação com o setor privado. São raros os exemplos como o de Johanna Döbereiner, que, na década de 1950, liderou um grupo de estudos sobre fixação biológica de nitrogênio no antigo Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônômicas, do Ministério da Agricultura, que, duas décadas mais tarde, deu origem à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Mesmo neste caso, o que se tinha era uma pesquisadora de instituição pública dando origem a outra instituição pública, que, por sua vez, tem sido fundamental para a inovação em agricultura nos trópicos. De forma predominante, as interações público-privadas eram evitadas. O entendimento geral era o de que a iniciativa privada, ao interagir com a academia, gerava uma privatização indébita de um bem público.

As importantes transformações políticas pelas quais o país passou no início da década de 1960 tornaram o ambiente na academia no Brasil ainda mais hostil a qualquer interação com iniciativas decorrentes do mundo privado. Esse ambiente persistiu até o final da década de 1980. Durante esse período de quase trinta anos, diversas iniciativas nasceram na academia, mas floresceram fora dela e com sua

mínima participação estruturada e coletiva. Exemplos notáveis são a criação da Biobras e a introdução do Captopril.

Em 1971, Marcos Luiz dos Mares Guia, então professor do Departamento de Bioquímica e Imunologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em conjunto com Guilherme Caldas Emrich e seu irmão, Walfrido Mares Guia, fundaram a Biobras, empresa que começou a produzir insulina no Brasil. Marcos, que já era docente da UFMG desde 1958, quando concluiu sua graduação em Medicina, havia defendido o seu doutorado em 1964, nos EUA. Enxergando a oportunidade de negócios associada à política de substituição de importações do Governo, bem como os incentivos financeiros da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), criou a Biobras, em Montes Claros.<sup>5</sup> Em termos de inovação, a Biobras depositou uma patente com validade em vários países do mundo para a produção de insulina humana recombinante, transformando a insulina de porco em humana por via química. Em 2002, a empresa, então uma das cinco maiores fabricantes mundiais de insulina, foi comprada pela dinamarquesa Novo Nordisk.

Pode-se perguntar: qual o extravasamento da criação da Biobras para a UFMG? Na prática, além de contribuir para o prestígio dos inúmeros programas de pós-graduação e pesquisa daquela instituição, é provável que pouco ou nada tenha decorrido dessa ação. O primeiro pedido de patente depositado pela Biobras junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) data de 1988 (patente PI 8803345-7). Assim, a baixa disponibilidade de registros históricos sobre o processo de transferência de tecnologia, grau de interação com os laboratórios da academia e eventuais licenciamentos efetuados não permite entender como se deu a migração do processo inventivo da academia para a indústria. Claramente houve o desenvolvimento de inovações, inclusive em âmbito mundial. É certo também que o episódio ganhou grande repercussão, sendo frequentemente citado como motivo de orgulho nacional. É igualmente consequência dessa ação o surgimento da Biominas, uma importante e pioneira empresa no suporte à estruturação de negócios na área biológica e biotecnológica no Brasil.

O surgimento do captopril, uma medicação anti-hipertensiva que inaugurou uma nova classe de drogas, foi fruto do trabalho de Sérgio Henrique Ferreira, que, juntamente com seus colaboradores, na década de 1960, isolou um princípio ativo do veneno da serpente *Bothrops jararaca*, capaz de intensificar a resposta à bradicinina e que foi denominado Fator Potenciador da Bradicinina (FPB). Seu trabalho não teria sido possível sem os alicerces plantados por Mauricio Rocha e Silva, com quem se doutorou em 1964 (mesmo ano em que se doutorou Mares Guia). No caso do captopril, as aplicações para o controle da pressão arterial já estavam descritas desde as primeiras publicações feitas pelo grupo. No entanto, ainda que as bases para a criação do captopril estivessem presentes e claras no trabalho do grupo

---

<sup>5</sup> Ainda que localizada em Minas Gerais, Montes Claros, assim como toda a região Norte de MG, situa-se na esfera de influência da Sudene.

brasileiro, a síntese química de um análogo do composto do veneno da jararaca foi feita por uma empresa estrangeira. Assim, ainda que a primeira caracterização de um composto capaz de inibir a enzima conversora da angiotensina tenha sido feita por esse grupo brasileiro, o subsequente desenvolvimento e patenteamento se deram por uma empresa farmacêutica estrangeira.

Pode-se perguntar: por que a Universidade de São Paulo, instituição de vínculo de Sergio Ferreira, não patenteou o invento de seus professores? Na época, o conceito de patentes era distante da academia no Brasil. O entrelaçamento dos vários elementos relevantes para levar uma invenção para os estágios subsequentes de patenteamento e desenvolvimento estiveram ausentes nesse processo. Na verdade, estavam ausentes no Brasil como um todo. Esses primórdios da transferência de tecnologia da academia para a indústria no Brasil representaram uma etapa relevante no processo de amadurecimento dos diferentes atores quanto aos requisitos necessários para que essas ações de fato se tornassem efetivas.

Os dois casos acima ilustram eventos marcantes na história da transformação de descobertas e invenções científicas em inovação, feitas pela academia em nosso país. Ilustram ainda não apenas as questões pelas quais passava a academia no Brasil, mas tinham, em graus diversos, relevância para a interação entre academia e indústria no mundo em geral. Esse foi o contexto de base no qual o Congresso dos EUA aprovou o chamado *Bayh-Dole Act*, que inspirou a lei brasileira de inovação.

### ***A Lei da Inovação do Brasil***

No Brasil, a Lei da Inovação, n. 10.973, de 2/12/2004, regulamentada pelo Decreto n. 5.563, de 11/10/2005 (mais detalhes foram apresentados nos capítulos 2 e 3), se não constituiu panaceia para resolver todos os problemas, sem dúvida pode ser considerada um divisor de águas no estímulo à inovação no ambiente produtivo nacional, a partir da cooperação universidade-empresa. Torkomian, Santos e Soares (2016), analisando o contexto nacional que deu origem à Lei, ponderam que a principal razão foi superar as inconsistências entre as relações públicas e privadas e também fornecer os mecanismos legais para melhorar as relações universidade-empresa. Seu maior objetivo foi a conquista da autonomia tecnológica nacional e o desenvolvimento industrial, com ênfase na inovação e na proteção da propriedade intelectual.

Uma das estratégias utilizadas na Lei para a consecução de seus objetivos foi determinar a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), estabelecendo suas competências mínimas no Artigo 16 (Brasil, 2004):

- I. zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
- II. avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;
- III. avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

- IV. opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
- V. opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
- VI. acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Em sua versão atual, a Lei n. 13.243 de 11/1/2016, regulamentada pelo Decreto n. 9.283, de 7/2/2018, estabelece em seu artigo 15-A que as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT) de direito público, aí incluídas as universidades, deverão instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo. Devem ainda estabelecer diretrizes e objetivos (Brasil, 2016):

- I. estratégicos de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional;
- II. de empreendedorismo, de gestão de incubadoras e de participação no capital social de empresas;
- III. para extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos;
- IV. para compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual;
- V. de gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia;
- VI. para institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica;
- VII. para orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual;
- VIII. para estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades.

As competências dos NIT também foram ampliadas, conforme o Artigo 16 (Brasil, 2016):

- I. desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT;
- II. desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT;
- III. promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º;
- IV. negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT.

Além de ampliar suas competências, o novo marco legal também previu a possibilidade de os NIT constituírem-se com personalidade jurídica própria, visando dar-lhes maior agilidade, flexibilidade e autonomia na gestão dos processos de proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia.

Se a Lei não conseguiu resolver todos os problemas brasileiros para a promoção da inovação no ambiente produtivo nacional, é inegável seu papel fundamental no estímulo à aproximação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas,

assim como as inúmeras experiências exitosas decorrentes dessas parcerias. Com a legislação, em um primeiro momento, as ICT voltaram a atenção à proteção da propriedade intelectual nelas geradas e passaram a buscar empresas para licenciar suas patentes e transformar em inovação o resultado das atividades de pesquisa. Tal processo tem ocorrido mais facilmente quando a empresa já é parceira durante a pesquisa, sendo que a legislação dá a prioridade do licenciamento à empresa parceira, quando ela existe. Nos demais casos, cabe ao NIT, com a imprescindível participação dos inventores, buscar uma empresa interessada no licenciamento ou estimular a criação de um novo empreendimento, no caso, uma *spin-off* acadêmica.

### 3. Casos de sucesso

#### *a) Programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar*

A despeito de inúmeras dificuldades, o Brasil tem sido palco de casos de sucesso de cooperação universidade-empresa, em diversas áreas do conhecimento. Um exemplo são as variedades de cana-de-açúcar de sigla RB (República do Brasil), que estão sendo cultivadas em mais de 65% da área com cana-de-açúcar no país, uma contribuição de cerca de 12,3% na matriz energética do Brasil. Tais variedades consistem no resultado de uma parceria muito bem-sucedida, conduzida pelo Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar (PMGCA) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Por meio da realização de pesquisa e extensão, com a necessária formação de pessoas nesse processo, o programa tem como objetivo a obtenção de variedades de cana-de-açúcar melhoradas e adaptadas às diversas condições edafoclimáticas,<sup>6</sup> iguais ou superiores às variedades plantadas comercialmente, atendendo às necessidades do setor sucroalcooleiro.

Isso é feito com a colaboração de um expressivo grupo de empresas conveniadas, distribuídas em São Paulo e estados vizinhos, as quais conduzem experimentações de campo como parte do processo de seleção de novas variedades. Essas empresas também contribuem para a sustentação financeira do programa. São mais de 160 unidades produtoras – usinas e associações de fornecedores –, totalizando cerca de 300 parcerias.

O PMGCA é responsável pela criação e manejo das variedades RB, interagindo com pesquisadores das outras universidades participantes da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (Ridesa) – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

<sup>6</sup> Características do meio ambiente que influenciam os seres vivos, em particular os vegetais, como: clima, relevo, litologia, temperatura, umidade do ar, radiação, tipo de solo, vento, composição atmosférica e precipitação pluvial.

(UFRPE) e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) –, mas com atuação centrada na região Sudeste.

Como resultado, 34 variedades já foram liberadas, cinco delas em 1992, quatro em 1995, seis em 1998, quatro em 2001, quatro em 2006, duas em 2010, quatro em 2015 e, por fim, cinco na última liberação, em 2021.<sup>7</sup>

A principal diferenciação das variedades produzidas pela UFSCar é a resistência às doenças. O foco do programa é criar cultivares com máxima produtividade e adaptabilidade para a produção de açúcar, etanol e outras aplicações na indústria química. A fase inicial consiste no cruzamento genético, feito na UFAL. Em seguida, as sementes são direcionadas para as universidades que compõem a Ridesa, dentre elas a UFSCar, que cuida da fase de germinação na área experimental do *campus*, etapa que dura cerca de dois anos. Nas fases seguintes são observadas diversas características e comportamentos, sendo utilizadas técnicas de sequenciamento genético de última geração. Isso faz com que o processo de melhoramento demande de 12 a 15 anos até que se chegue a uma variedade comercial, passível de proteção. É quando a Agência de Inovação da UFSCar registra e protege a nova cultivar. Essa proteção é válida por 15 anos, período pelo qual as usinas licenciadas pagam *royalties* à universidade. Nesse período, seguindo as orientações dos pesquisadores, as usinas conseguem extrair o máximo potencial das variedades e obter o maior retorno sobre o investimento realizado (UFSCar, 2017).

#### b) Vonau Flash

De forma semelhante ao caso anterior, o patenteamento e licenciamento do principal pagador de *royalties* para a Universidade de São Paulo (USP), o Vonau Flash®, é outro caso de sucesso. Aqui, a proximidade de diferentes pesquisadores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP (FCF) com empresas no setor farmacêutico foi a chave para o sucesso. Especificamente o presidente científico da Biolab, Dante Alário Junior, expôs uma questão central para um medicamento antiemético, o processo de liofilização (uma desidratação por sublimação, que era empregada no Zofran®). O sucesso do desenvolvimento levado a cabo pelo Professor Humberto Ferraz (da FCF) foi possível graças à Lei da Inovação e apesar de o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) ter demorado 13 anos para a concessão da patente. A aproximação entre indústria, expondo suas dores, e a academia, com capacidade de gerar soluções novas, foi mais um ingrediente de sucesso neste caso. A patente do Vonau Flash®, em 2018, respondia por 58% de toda a receita da USP com *royalties* de invenções.

#### c) Miner Technology Group

O terceiro caso é ainda mais notável. Um empreendedor em série, Professor Nivio Ziviani, docente da Universidade Federal de Minas Gerais, tornou-se cofundador da Miner Technology Group, em 1998, a qual foi adquirida pelo Grupo Folha

---

<sup>7</sup> Fonte: <<https://www.ridesaufscar.com.br/sobre-o-programa>>. Acesso em: 23/11/2023.

de S.Paulo/UOL em 1999, constituindo um elemento importante na digitalização do acervo da empresa. Seguindo a mesma linha de desenvolvimento, em 2000 fundou a Akwan Information Technologies, comprada pelo Google em 2005, mas cujo centro de P&D na América Latina continua localizado em Belo Horizonte. Na sequência, fundou a Neemu Technologies, em 2010, adquirida pela Linx em 2015, e posteriormente a Kunumi, em 2016. A Lei da Inovação foi um elemento central na história de sucesso de vários desses empreendimentos. Soluções engenhosas, como a participação acionária da UFMG nas empresas, também contribuíram para solucionar dificuldades de operacionalização dos negócios. Por fim, e não menos importante, o já citado Guilherme Emrich (Biobras e Biominas) foi um investidor-anjo e conselheiro da Akwan.<sup>8</sup>

Há vários outros exemplos relevantes, mas esses três casos relatados ilustram bem os desdobramentos para a geração de riqueza e transbordamento resultante da interação entre academia, empresas e Governo. Merece ser destacado que os exemplos descritos se situam em áreas de conhecimento distintas, com diferentes tipos de propriedade intelectual envolvida, revelando a imensa capacidade de pesquisa e de transferência de conhecimento instalada no país.

## 4. Perspectivas para o futuro

São múltiplos os elementos relevantes para o sucesso da inovação em geral e para o sucesso da inovação baseado na atividade acadêmica. A partir do conceito de ecossistema de inovação estabelecido originalmente por Adner (2006) e sistematizado e revisto por Gomes e colaboradores (2018), fica clara a relevância não apenas dos elementos centrais (Governo, academia e empresa, no caso deste capítulo), mas também de outros elementos importantes. No Brasil, o controle da inflação (Plano Real, 1994) e da taxa de juros (Teto de Gastos, 2016) são as condições de base que criaram o atual ambiente em que o investimento em inovação passa a ser mais interessante que o mero investimento rentista (e.g., decorrente de juros bancários elevados). Outro aspecto relevante é a mudança na carreira de docente de Ensino Superior, o menor poder de compra dos salários desses docentes associado aos limites na aposentadoria, o que deve aumentar o fluxo de migração desses indivíduos para outros setores. É difícil avaliar as diversas consequências desse movimento, mas certamente a maior mobilidade entre diferentes instituições e diferentes segmentos de atividade econômica tem o potencial de ser benéfica para a inovação.

Cursos de inovação têm se tornado presentes em diferentes instituições e em diferentes níveis (graduação, especialização e pós-graduação). A disseminação das melhores práticas, o ensino dos aspectos relevantes e, sobretudo, o estabelecimento de redes de relacionamento são igualmente aspectos relevantes para o sucesso da inovação em nosso país.

---

<sup>8</sup> Fonte: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~nivio/papers/inteligenciaempresarial.pdf>>. Acesso em: 11/11/2023.

Por fim, há que se observar a natureza frequentemente pouco ambiciosa da inovação nesse ambiente. Poucos são os pesquisadores que buscam um olhar global e consideram o mercado potencial como o mercado global. Ainda que a velocidade do processo de inovação tenha melhorado substancialmente no Brasil, há ainda muito espaço para otimização de processos em todos os elos da cadeia. Um elemento central para isso, infelizmente, é ainda muito escasso no Brasil: confiança (Romano et al., 2017).

A superação dessas e outras limitações pode se dar não apenas pela melhoria em cada item específico (e.g., ambiente econômico, fluxo de pessoas etc.), mas por ganhos no encadeamento entre os diferentes elementos. A natureza global do processo de inovação (assim como de outros processos) dá a si mesmo uma dimensão competitiva. Valermos-nos de nossas vantagens competitivas, quer sejam territoriais, climáticas, populacionais ou sociais, pode ser um diferencial relevante.

## Referências bibliográficas

- Adner, R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. **Harvard Business Review** 84.4: 98, 2006.
- Arruda, A. Especial Cana-de-Açúcar. **Revista UFSCar**, dez. 2017, pp. 18-27.
- Brasil. Lei da Inovação Tecnológica (Lei n. 10.973/2004). Brasília: Congresso Nacional.
- Brasil. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Brasília: Congresso Nacional.
- De Bresson, C. Technique Allied with Science. In: **Understanding Technological Change**. Montréal: Black Rose, 1987.
- Etzkowitz, H. Innovation Lodestar: The entrepreneurial university in a stellar knowledge firmament. **Technological Forecasting & Social Change** 123, 2017, pp. 122-129. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.026>>. Acesso em: 8/11/2023.
- Etzkowitz, H. The Second Academic Revolution and the Rise of Entrepreneurial Science. **IEEE Technology and Society**, 22 (2), 2001, pp. 18-29.
- Gomes, L. A. V. et al. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, vol. 136, 2018, pp. 30-48.
- Dittmar, J.; Meisenzahl, R. R. The research university, invention and industry: evidence from German history. Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science, **Discussion Paper**, London, n. 1856, jun. 2022.
- Mowery, D. C. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- Ribeiro, M. G. A educação nos Estados Unidos: do século 19 ao século 20. **História da Educação**. 20 (48), jan.-abr. 2016.

- Ritter dos Santos, M. E. **La Gestión de la Transferencia de Tecnología de la Universidad al Sector Productivo: Un Modelo para Brasil**. PhD Thesis, Autonomous National University of Mexico. Mexico: UNAM, 2005.
- Romano, A. et al. Parochial trust and cooperation across 17 societies. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, 114 (48), 13 nov. 2017, pp. 1202-1207. Disponível em: <<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1712921114>>. Acesso em: 10/4/2024.
- Torkomian, A. L. V.; Ritter dos Santos, M. E.; Soares, T. J. C. C. The Innovation Law, the creation of technology transfer offices, and their impact on the Brazilian innovation landscape. In: Breznitz, S.; Etzkowitz, H. (eds.). **University Technology Transfer: The Globalization of Academic Innovation**. New York: Routledge, 2016. pp. 336-360.
- Vedovello, C. **Science Parks and University-Industry Links: A Case Study of the Surrey Research Park**. Tesis de Doctorado. Science Policy Research Unit. Brighton: University of Sussex, set. 1995.
- Whitehead, A. N. **A ciência e o mundo moderno**: Palestras Lowell, 1925. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/Ciência-Mundo-Moderno-Palestras-Lowell-ebook/dp/B09QJBHNJ6>>. Acesso em: 3/12/2023.

# Cultura empreendedora para a inovação

*Danielle Magalhães Moraes,  
Renato Dias Regazzi e Ricardo André Marques*

*“Existem duas coisas comuns às  
empresas que dão certo:  
atendimento e inovação. Você  
precisa ter um atendimento ao  
cliente de primeira. E também estar  
atento ao que há de novo no  
mercado, para não ficar para trás.”  
Luiza Helena Trajano (empresária e  
presidente do Conselho de  
Administração do Magazine Luiza)*

## Introdução

Historicamente, observa-se que as organizações mais inovadoras são aquelas que estimulam uma cultura de inovação de forma perene, patrocinada pela alta direção. Menos de 1% das empresas ativas do Brasil investem em inovação (PIN-TEC, 2017), o que denota uma cultura empresarial claramente desalinhada com o contexto econômico mundial e a importância estratégica da inovação para o desenvolvimento econômico e empresarial. A questão cultural, em qualquer nação, é complexa por natureza e demanda programas e projetos que possam responder a esta complexidade. Propostas para renovar o contexto da cultura nacional no tocante à inovação devem fomentar a cultura inovadora e empreendedora, contemplando as dimensões empresarial, regulatória e educacional.

No cenário atual, marcado por grandes mudanças tecnológicas, ambientais, políticas e sociais, os desafios para a sustentabilidade empresarial estão cada vez

mais relacionados à capacidade de inovação das empresas, seja essa inovação incremental, alavancada por meio de melhorias graduais, seja por ruptura, por meio de produtos, processos e serviços inéditos e transformadores. É a inovação que garante novos estímulos ao consumidor e pode ser considerada a base da estratégia de romper barreiras de mercado e de enfrentar a concorrência internacional. No entanto, existem grandes dificuldades de entendimento sobre o modelo metodológico ideal que garanta a inovação continuada em um sistema produtivo competitivo.

Uma das bases para o sistema de inovação é o aprendizado interativo, alicerçado pelo conhecimento e pela difusão de informações entre os atores empresariais e institucionais que fazem parte do sistema produtivo. A proximidade física entre estes elementos contribui para a geração de “externalidades positivas”, muitas vezes de forma espontânea, que promovem a inovação e sua difusão no ambiente físico ou virtual onde a empresa está localizada, doravante neste capítulo denominado território. Estas “externalidades” são geradas pelas trocas provocadas por estar próximo, por dividir alguma infraestrutura, por utilizar mão de obra, serviços e fornecedores comuns ao ambiente, por se comparar e imitar, o que seria difícil de acontecer caso a empresa estivesse em um local isolado, física ou digitalmente.

### ***1. Elementos formadores da cultura de inovação***

As experiências adquiridas na dinamização de algumas estruturas produtivas brasileiras permitiram identificar que – apesar dos estímulos realizados às estruturas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), de formação profissional e de incentivo à busca de novas informações e conhecimentos para a dinamização das empresas – o processo de inovação ocorreu, sobretudo, a partir da participação das empresas e instituições do território em eventos, cursos, feiras, missões, visitas técnicas e rodadas de negócios, de forma coletiva e integrada. Isso foi pouco planejado ou pensado como grande fonte de geração de inovações para as empresas, mas foi de fato a forma mais eficiente de geração de inovações no âmbito dos territórios trabalhados. É a disseminação da cultura inovadora que permeia o sistema e estimula a troca de experiências.

### ***Relevância da cultura empreendedora social e empresarial***

O sistema de inovação deve ser visto como um processo de aprendizado interativo e contínuo, que tem o conhecimento como recurso e o aprendizado como processo fundamental em uma estrutura social e econômica. A visão linear tradicional é definida como a mudança tecnológica advinda inicialmente da P&D, seguida pelo processo de inovação e difusão da tecnologia, culminando no desenvolvimento de novos produtos e serviços, e chegando aos novos processos de incremento da produtividade. Esta visão funciona muito bem em setores em que a tecnologia é predominantemente originada na ciência básica e em seguida aplicada – fronteira do conhecimento (inovação radical e de ruptura) –, não podendo ser generalizada.

A visão linear não deve ser a única forma de geração de inovação. Então, a tecnologia também pode ser desenvolvida fora das estruturas formais de P&D, por

meio do aprendizado na hora do fazer, do usar, e da interação entre usuários e fornecedores ao longo das cadeias produtivas. A inovação ocorre principalmente quando se está diante de um problema ou um desafio a ser superado, ou seja, quando existe uma necessidade efetiva, uma ameaça ou oportunidade como “pano de fundo”. Esta lógica da inovação funciona mais adequadamente na busca de melhorias incrementais nas empresas, o que não impede o aparecimento de inovações de ruptura também nesse processo de geração de inovações.

### ***Overview sobre a cultura nacional inovadora***

É sabido que o ecossistema de inovação (mais detalhes no capítulo 5) é fator crucial para o sucesso de organizações de pesquisa que se posicionam na interface entre a geração de conhecimento e sua aplicação no mercado, transformando pesquisa em bem ou serviço e gerando valor para a sociedade. Essas organizações são espaços que agregam infraestrutura, capital humano, cultura de inovação e arranjos institucionais propícios à pesquisa e desenvolvimento, que atraem investimento financeiros e articulam empreendedores, empresas, agências de fomento e Governo.

No Brasil, a política governamental de estímulo à inovação está submetida às diretrizes do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), mas também é fortemente influenciada pelo Ministério da Economia, por meio da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), que criou o Programa Nacional Conexão Startup Indústria e conecta empresas do setor produtivo com startups em busca da transformação da cultura de inovação do país. Entretanto, é o MCTI que avalia a elegibilidade de projetos de inovação no acesso a incentivos fiscais e coordena as ações de entidades importantes do sistema de inovação, como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Embrapii.

Por outro lado, como parte significativa do ecossistema de inovação, o estímulo à formação profissional e ao desenvolvimento de pesquisa básica é apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação vinculada ao Ministério da Educação. No âmbito estadual, uma importante atuação no estímulo à inovação se dá por parte das Fundações de Apoio à Pesquisa (FAP), que fomentam a capacitação tecnológica por meio de bolsas de pesquisa, projetos de P&D em universidades e parcerias entre centros de pesquisa/universidades e empresas.

Uma rápida análise dos indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T+I) no Brasil mostra que, assim como na maioria dos países, a maior parte dos gastos públicos em P&D é destinado a universidades, enquanto o setor privado investe prioritariamente em P&D internos. Além disso, tem sido comum afirmar que há uma ausência de cultura empresarial inovadora no país e que esta seria a causa central das baixas taxas de inovação. Apesar de as empresas brasileiras terem baixa tradição de inovação e pouca ênfase no mercado global, vale ressaltar também que existe uma série de obstáculos para as empresas, como a baixa qualificação da mão

de obra, o contexto econômico incerto, a burocracia excessiva e a regulação pouco propícia à inovação. Além disso, os setores intensivos em inovação, como o setor farmacêutico e eletrônico, que exibem os maiores gastos em P&D, no Brasil são dominados por empresas multinacionais que, em sua maioria, desenvolvem a parte crítica de suas plataformas tecnológicas no exterior.

No Brasil, existem vários mecanismos de incentivo à inovação, que vão desde programas de obrigatoriedade de investimentos em P&D – como é o caso do setor elétrico, de petróleo, gás natural e biocombustíveis – à renúncia fiscal – como na aplicação da Lei do Bem e da Lei da Informática e demais leis de incentivo à pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica. Essa preferência pela não contratação de projetos de P&D somente por meio de incentivos financeiros tem origem na cultura do sistema empresarial brasileiro, que é extremamente frágil em termos de esforços e resultados de inovação.

Do ponto de vista de cultura da inovação, uma análise interessante é comparar o ecossistema de inovação suíço (FSO, 2015), que possui uma forte componente de *cross-border innovation* (inovação além das fronteiras, em tradução livre), com o ecossistema brasileiro, que está predominantemente centrado no mercado interno, o que repercute no funcionamento de suas instituições. Essa cultura de inovação além das fronteiras, estabelecida nas empresas e nos centros de pesquisa, também fortalece sua liderança nesse quesito.

## 2. Dimensões da cultura da inovação

Para melhor facilitar o entendimento sobre as dimensões da cultura da inovação em uma organização, sugere-se dividi-las em três segmentos: empresarial, regulatória e educacional. Dentre essas três, dar-se-á mais ênfase aqui à empresarial e à regulatória, visto que o capítulo 11 aborda com detalhes a questão educacional em relação à capacitação da força de trabalho para a inovação.

### *Dimensão empresarial*

Mesmo sem ocupar um lugar de liderança, o sistema de inovação brasileiro oferece diversos estímulos à inovação, notadamente na forma de subsídios para as indústrias com os programas setoriais e as leis de incentivo fiscal, mas também com o Novo Marco Legal da Inovação. Os incentivos fiscais ofertados pelo Governo brasileiro são um fator de mercado importante na promoção da inovação, mas não são determinantes, pois não fazem com que as empresas busquem inovar, se isso não fizer parte da cultura delas.

O risco associado ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos, particularmente nos setores de alta tecnologia, demanda investimentos de longo prazo, geralmente elevados. No Brasil, essa situação ainda é agravada: (i) pela carência de uma agenda estratégica de longo prazo, que estabeleça uma parceria público-privada com financiamento governamental para mitigar esse risco; e (ii) pelo fato de as empresas não terem a cultura de investir em projeto de P&D de longo prazo.

Um gargalo importante a ser considerado é a falta de tradição da indústria brasileira de investir em pesquisa e transferência de tecnologias, o que prejudica o ecossistema de inovação do país. Por vezes, os riscos associados aos projetos de P&D são percebidos como excessivos e não existe o hábito de se contratar estudos de viabilidade que ajudem tanto a entender esses riscos quanto a mitigá-los. Empresas que possuem a cultura do investimento, não só em projetos internos, mas também em contratos de P&D com centros de pesquisa ou universidades, estimulam a capacitação de sua equipe, mantêm os centros de pesquisa sempre atualizados com os desafios do mercado e promovem uma competição saudável entre essas instituições para manter a liderança tecnológica.

### Desburocratização

Desburocratizar processos de abertura, fechamento e fiscalização de empresas e criar um sistema eletrônico transparente e integrado para gerenciar dados e procedimentos nas juntas comerciais são fatores fundamentais para fomentar a cultura da iniciativa e o empreendedorismo, criando mecanismo de facilitação à sua efetivação como política de desenvolvimento e geração de valor. Exemplificam-no casos de países em que isso se dá muito mais rapidamente do que no Brasil: na Nova Zelândia, o tempo médio para esses procedimentos é de cerca de 24 horas (1 dia); no Canadá, esse tempo é da ordem de 48 horas (2 dias). No Brasil, segundo o *Subnational Studies: Measuring Business Regulations*, conduzido pelo Banco Mundial, o tempo médio de abertura de uma empresa entre todos os estados está em torno de 15 dias.

A burocracia para a abertura de empresas é uma das principais razões que fazem com que empreendedores brasileiros desistam de dar início a seus negócios. Na maioria das vezes, os processos são demorados e existem várias etapas em que podem “travar”. No Brasil, esse é um mal que atrapalha muito o empreendedorismo.

### Índices de competitividade

Existem algumas formas de medir a competitividade de um país, como o Global Competitiveness Index (Índice de Competitividade Global – GCI), publicado anualmente pelo Fórum Econômico Mundial (WEF). Este mede a competitividade de aproximadamente 140 países, sob 12 pilares, com o objetivo de ajudar na compreensão dos desafios do desenvolvimento e na criação de melhores políticas para promover o progresso econômico; e o World Competitiveness Ranking (Ranking de Competitividade Mundial – WCY), publicado desde 1989 pelo Institute for Management Development (IMD), que compara a performance de cerca de 60 países, baseia-se em 336 critérios de competitividade e utiliza dois tipos de dados: os indicadores nacionais e a percepção de executivos entrevistados pelos pesquisadores. Ao se avaliar a situação do Brasil no âmbito desta pesquisa, observa-se que o país fica costumeiramente nas últimas posições do ranking internacional de competitividade dentre os países pesquisados.

No relatório de 2023 (IMD, 2023), foram avaliados 64 países e entrevistados 6,4 mil executivos. No Brasil, o levantamento com o setor privado foi feito pela

Fundação Dom Cabral (FDC) e o país ocupou a 60ª posição, à frente apenas da África do Sul, Mongólia, Argentina e Venezuela. A pesquisa também mostrou que o desempenho da economia brasileira piorou em três dos quatro grandes grupos analisados: eficiência dos negócios (de 52º para 61º), eficiência do Governo (de 61º para 62º) e infraestrutura (de 53º para 55º). O único fator que teve alguma melhora foi o de desempenho econômico, em que o Brasil saltou da 48ª posição para 41º lugar.

Figura 13.1. Ranking de competitividade (infográfico)

	1	Dinamarca		17	Arábia Saudita
	2	Irlanda		18	República Checa
	3	Suíça		19	Austrália
	4	Singapura		20	Luxemburgo
	5	Holanda			
	6	Taiwan	⋮		
	7	Hong Kong		55	Peru
	8	Suécia		56	México
	9	EUA		57	Bulgária
	10	Emirados Árabes		58	Colômbia
	11	Finlândia		59	Botswana
	12	Qatar		60	Brasil
	13	Bélgica		61	África do Sul
	14	Noruega		62	Mongólia
	15	Canadá		63	Argentina
	16	Islândia		64	Venezuela

Fonte: *O Globo*, 19/6/2023.

Mas a complexidade do sistema tributário faz com que cada empresa brasileira, na média, precise cumprir nada menos do que 4.626 normas tributárias, segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (Amaral, Olenike, Fernandes do Amaral, Yazbek e Steinbruch, 2023). Algo que, por si só, dificulta qualquer avanço em competitividade.

Além desse aspecto, a burocracia existente para abertura e funcionamento de empresas, em especial aquelas nascentes e de base tecnológica, ainda é um grande desafio.

Quando se observam os casos de sucesso de outros países que ocupavam uma posição ruim, mas que evoluíram no passado recente, verifica-se que as mudanças começaram no âmbito governamental, com reformas administrativas, tributárias e de regulamentações. Claro que as situações são diferentes, como Singapura, que tem uma condição muito mais simples do que um país continental como o nosso, mas a China (na 17ª posição) também começou por aí, e possui uma complexidade igual ou maior do que a do Brasil.

Observa-se uma carência estrutural, a ausência de uma estratégia nacional de competitividade no Brasil. Diferentemente de um plano que muda a cada governo, as mudanças para uma melhoria da competitividade precisam ser mais estáveis, pois levam tempo para se concretizarem, ou seja, precisam ser uma Política de Estado.

Um exemplo de ação de impacto poderia ser o de simplificar exigências administrativas para startups constituídas por meio de sociedade por ações – alternativa que melhor concilia os interesses dos sócios e investidores, embora tenha sido concebida apenas para empresas de maior porte.

#### **Articulação entre grandes empresas e startups, e entre programas de aceleração corporativos e setoriais e espaços para inovação**

A criação de programas de articulação de grandes empresas com startups é um fator decisivo para a alavancagem da inovação empresarial e para a criação de uma cultura inovadora nas grandes empresas. Os capítulos 5 e 8 apresentam mais detalhes de como operam alguns destes programas de aceleração.

#### **Ambientes de interação universidade-empresa, Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) e incubadoras de base tecnológica**

Da mesma forma que os programas de aceleração e/ou incubação que estimulam o relacionamento entre grandes empresas e startups, é muito importante a interação entre empresas e os NIT. O capítulo 12 traz mais detalhes desses ambientes.

#### **Intraempreendedorismo corporativo**

De acordo com o Sebrae,

O intraempreendedorismo é a atitude e a prática de ser empreendedor dentro de uma organização já existente. O principal objetivo de um intraempreendedor é melhorar e solucionar um problema que a empresa em que ele atua possui. Isso pode ter um impacto significativo nas empresas, pois consegue trazer inovação, crescimento e melhoria na eficiência (Sebrae, 2023).

Além da interação das grandes empresas com startups e da sua participação em ações com os NIT, supracomentadas, ainda está em construção e amadurecimento,

no mundo corporativo, o estímulo ao intraempreendedorismo, incluindo-se o mais recente conceito das chamadas “endostartups”. Estas partem do princípio de que os colaboradores são o ativo mais importante de qualquer empresa e com conhecimento e capacidade imensa de propor melhorias no negócio – assim como para a geração de eventuais novos negócios. Dar vazão a esse potencial interno de inovação, permitindo e estimulando que se transformem em algo concreto, pode não ser simples, mas certamente é enriquecedor sob vários aspectos. Para usufruir de todos os potenciais ganhos, a empresa, no entanto, deve estar aberta a alternativas e oportunidades que não necessariamente estão em seu *core business*.

Em algumas grandes corporações, investimentos nessas iniciativas começaram a tomar forma há alguns anos, incubando ideias e projetos que vieram na esteira de um processo crescente de inovação corporativa, após a empresa olhar para dentro de si mesma, e do capital intelectual dos próprios colaboradores para a geração de valor. De acordo com Soares e Frade (2011),

Uma cultura inovadora precisa adotar o princípio do equilíbrio que permite paz para a criatividade e a geração de valor, ao mesmo tempo em que estimula a organização a avançar em busca de novos desafios e surpresas, para se manterem vivas no futuro.

Usualmente, o movimento da criação de startups dentro da companhia se dá por meio de iniciativas patrocinadas pela própria empresa, mas baseada no esforço individual das pessoas e, eventualmente, valendo-se de algum ativo de infraestrutura e suporte logístico para o desenvolvimento dos protótipos. Grande parte do sucesso, porém, depende sempre do investimento dos profissionais em tempo dedicado dentro e fora do horário de expediente. Sempre que existente, o modelo de inovação corporativa e a formalização de uma política clara e oficial de intraempreendedorismo são fundamentais. Dentre outros possíveis, dois grandes objetivos podem ser enfatizados:

1. *Ambiente para experimentação*: criar um espaço ou ambiente onde se possa incubar novos negócios de natureza tecnológica, com o conhecimento dos colaboradores, em um ambiente favorável ao desenvolvimento desses projetos como um negócio – mesmo que não se encaixassem exatamente no *core business* da empresa. Nesse caso, a inovação proposta teria que ser o embrião de uma nova e lucrativa empresa, com a premissa de que a companhia recuperaria o valor através de opção de compra, se o negócio prosperar.
2. O modelo é inegavelmente novo e tem implicações legais. Mais do que isso, exige atuar em um modelo mental e operacional que exige a construção de arcabouços legais em termos de instrumentação. É, de fato, uma quebra de paradigma e, até os dias de hoje, uma temática rara, mesmo em empresas privadas de qualquer natureza. Ainda que a empresa sempre fosse conectada a processos de inovação de grande porte, o processo tem o potencial de contemplar, também, a inovação de pequeno e até de microporte, com

um sistema legal e uma dinâmica totalmente diferentes e com forte relação com a cultura organizacional e sistêmica, tanto no sentido de receber as suas influências, como também de incubar uma renovação dessa mesma cultura.

3. *Transformação cultural*: o segundo grande objetivo de um programa de intraempreendedorismo pode residir no processo de transformação cultural que ele tem o potencial de promover dentro da organização e também no ecossistema (território) no qual está inserida. Os colaboradores são instigados a raciocinar não mais como empregados, mas como uma empresa em sua forma de atuação, aprendendo e internalizando na sua rotina o planejamento estratégico, a avaliação de riscos, análise de impacto possível – ações incomuns à maior parte dos colaboradores de qualquer empresa. Os integrantes deste programa passam a entender, e precisaram aprender, como funciona o mercado, qual é o seu cliente, que diferencial tem o seu produto e tudo o que orbita no entorno da criação de uma nova empresa.

Toda política e/ou programa de intraempreendedorismo demanda uma jornada de aprendizado. Não basta criar apenas o espaço para a inovação. Ele deve vir acompanhado de uma ampla rede de suporte aos colaboradores, em um processo de aprendizado, que vai da gestão ao aconselhamento psicológico – pois estes profissionais passarão por uma grande ruptura comportamental. No escopo estratégico, reforçam-se o entendimento e o aconselhamento para a prospecção de mercado, análise setorial, orientação para formatação de planos de negócio e até mesmo para a formação de vendedor do negócio. Ou seja, esse “novo inovador” também precisa ser treinado para *pitch*es de exposição de oferta do negócio a outros investidores e captação de financiamento.

### **Jornada com inclusão de apoio psicológico e mudança geral de mentalidade**

Com toda essa nova gama de responsabilidades e atividades, os profissionais precisam ser apoiados psicologicamente, seja para se converterem em empreendedores, seja para o caso de essa primeira tentativa não ser exitosa. Assim, os colaboradores que embarcarem na jornada do intraempreendedorismo, em especial aqueles que evoluírem para uma endostartup, além da própria empresa, saberão que todo o processo foi um grande ganho para todos. Esses colaboradores terão passado por um vigoroso processo de aprimoramento e evolução para a cultura organizacional, e se a iniciativa, ou a startup que possa derivar dela, não prosperar – seja por fatores de mercado, de viabilidade ou questões diversas –, ainda assim, a empresa terá nele um motor de multiplicação de um modelo do operacional estratégico e um possível e capacitado novo executivo.

Com iniciativas como essa, entra-se em outro ambiente, que é o da mudança mental ou cultural, necessária para que a empresa tenha claro que passará a contar com um colaborador mais bem capacitado, independentemente do futuro da iniciativa ou da startup. Alguns empresários e executivos podem entender que esse profissional melhor capacitado poderá, ou desejará cada vez mais, depois deixar a empresa para ter seu próprio negócio.

Tem-se aqui um grande dilema, que não é privilégio apenas de um programa de intraempreendedorismo e endostartups. Ocorre sempre que se quer atrair, reter e desenvolver talentos. Se a organização não desenvolver talentos internamente, talvez tenha de se conformar com um número muito acima do desejável de colaboradores medianos.

Como ser uma empresa de ponta, sem ter profissionais de ponta no seu quadro? Esses colaboradores podem sair para o mercado, de uma forma ou de outra. A diferença pode estar no fato de que a empresa que investir e contratualizar corretamente o programa de estímulo ao intraempreendedorismo e criação de novas startups deve ter, ela própria, o direito de compra de uma parcela desse negócio promissor. O endoempreendedorismo deve ser visto como um investimento, que caminha na mesma linha de geração de novos ativos e negócios.

Não é saudável nem viável viver nesse temor e preocupação constantemente, gerando um falso apoio ao intraempreendedorismo que, por receio no topo da organização, terá seu foco desvirtuado da ação e de toda a sua capacidade de geração de inovação e lucros. Da mesma forma, é um erro grave começar a tolher esse colaborador por alimentar o temor de que ele irá abandonar suas tarefas do dia a dia.

#### Equipes de inovação (*squads* e outras)

É igualmente importante reforçar, tanto no *C-level* (cargos executivos) quanto em todos os demais níveis, que tentativa e erro (a assunção de riscos) é uma dinâmica fundamental, e que empresas que procuram trabalhar na vanguarda sabem que, sem o erro, a inovação não existe – e que o erro evita justamente que se cometam falhas em fases críticas da operação. Criar grupos de trabalho, os chamados *squads* (esquadrão) de inovação, tem se apresentado como uma ferramenta interessante. O termo é simpático, simples e pode ser muito eficiente. Remete a uma estrutura leve, mas combativa, de proteção, mas sem formalidade de um comitê ou algo do gênero. O *squad* pode, por exemplo, reunir-se semanalmente com os experts e gestores envolvidos no tema para trazer constantemente questões e dilemas ao debate, para que suas aflições sejam acolhidas e, claro, para a troca de experiências.

Nesses encontros, com frequência, surge um tema já tratado aqui e que é retomado por sua relevância: a questão da compatibilização entre as duas atividades (empreender e cumprir suas tarefas contratuais e do dia a dia com a empresa). A definição de quanto tempo o colaborador vai poder dedicar àquele projeto inovador, durante seu horário de trabalho, é algo que, novo como o tema, ainda se mostra uma métrica em construção e para a qual, desde já, se sabe que não existe fórmula mágica.

Há referências, por exemplo, de adoção de meio expediente por semana. É um indicador para outros programas? O quanto é razoável? Isso vai depender da complexidade de cada solução, de cada etapa, do que está sendo desenvolvido, do estágio de maturidade (do projeto e do colaborador), entre outros fatores. A única forma de se obter essa dimensão é criar uma referência própria a partir de cada

projeto, aplicada em iniciativas mais maduras para experimentação (afinal isso também é uma inovação), antes de expandir para os demais projetos.

O *squad* da inovação está, ainda, na árdua trincheira de encontrar e gerenciar o equilíbrio entre a demanda de o colaborador concretizar o negócio nascente e permanecer *vis a vis* com as tarefas do dia a dia – e que tudo isso seja compreendido e executado de forma satisfatória por todas as partes. A segunda questão mais palpitante, talvez, seja o contorno de todos os aspectos legais da empresa nascente, que pode gerar inclusive conflito de interesses com o negócio da empresa, dependendo do que foi criado. Existem outros grupos análogos em outras empresas que desempenham atividades semelhantes àquelas dos *squads*.

#### Quatro habilidades fundamentais e a serem desenvolvidas

A escolha dos colaboradores que farão parte de um projeto como este inclui algumas características importantes, e a primeira delas é o *inconformismo*. Esse profissional deve querer sempre algo novo, buscar constantes desafios para si mesmo e para a empresa. O *inconformismo* acaba sendo um fator natural de exclusão do processo. Se o candidato não tiver este perfil, ele mesmo desistirá já no início da jornada, que é repleta de desafios e experimentações. O colaborador também deve ter uma qualidade já demonstrada em seu dia a dia profissional, que é *enxergar soluções*, não apenas sob o prisma técnico, mas também sobre a ótica mercadológica, de custos e da viabilidade de uma ideia, por exemplo. A habilidade de observar questões de forma ampla é necessária e também desenvolvida durante a jornada do *intraempreendedorismo*.

Outra capacitação intrínseca a quem participa desse desafio, e que se coloca como a segunda habilidade essencial, é a da *resiliência*. Ela é importante para consolidar parcerias e lidar com interesses comuns convergentes, algo fundamental para qualquer novo negócio no momento de contornar obstáculos e criar oportunidades. Para empreender, o colaborador também deve saber lidar com o fracasso. Não se conhece nenhuma experimentação ou experiência empresarial de sucesso que não tenha sido fruto de um insucesso anterior. O fracasso, quando corretamente enfrentado e assimilado, é fonte de um grande conhecimento empresarial sobre o que fazer, o que não fazer e como fazer. O erro é algo valioso quando se sabe lidar com ele.

A terceira habilidade trabalhada é a arte de “*vender seu peixe*”. Não adianta ser um excelente técnico e desenvolvedor de produto se não souber convencer as pessoas e os investidores de suas qualidades e diferenciais. Se for algo realmente novo, ainda não conhecido, é ainda mais importante saber passar a mensagem correta e mostrar o valor de seu produto para quem pode comprá-lo, seja um potencial cliente ou investidor. Isso deve estar na agenda treinamento, pois um *pitch* com investidores normalmente se dá em pouquíssimos minutos.

A quarta habilidade trabalhada é a *visão de conjunto*, do marketing ao financeiro, em um plano de negócio. Sem estar plenamente consciente do plano e dominar seus pormenores – do mercado potencial à margem de lucro, no caso de

apresentação a investidores –, o novo empreendedor e vendedor do projeto dificilmente conquistará um financiador.

E se o projeto nunca se consolidar ou conquistar esse desejado financiador externo? Ao fim de tudo isso, ou a empresa terá gerado um negócio novo ou um grande profissional e, possivelmente, um futuro executivo e, por que não, seu próximo CEO.

### Aspectos para formação de um empreendedor inovador

As características a serem buscadas na formação de um empreendedor inovador contemplam aquelas já descritas no tópico voltado ao intraempreendedorismo, acrescentando-se algumas outras.

Trata-se aqui de um conjunto de sete características que compõe um perfil profissional de cultura empreendedora e inovadora, com base em seus principais instrumentos e que costumam ser determinantes para o sucesso nessa área. Inclui, além das mencionadas anteriormente (inconformismo, resiliência, capacidade comercial e visão de conjunto), as seguintes características:

- habilidade para identificar e alavancar recursos, a fim de levantar os negócios ou novas operações, contando especialmente com as diversas alternativas existentes, tais como *private equity*, investimento-anjo, *venture capital*, fomentos diversos, dentre outras. A habilidade de identificar a melhor estratégia e acessar o melhor canal se mostra de grande relevância.
- capacidade de experimentar teses e hipóteses de forma estruturada, com base em métodos cientificamente comprovados, de forma a avaliar e desenvolver soluções, acessando os recursos próprios de prototipação de ideias e soluções, de forma estruturada, eficiente e eficaz.
- aptidão para compreender diferentes necessidades e cooperar com diferentes públicos, entender demandas atuais e futuras, algumas nem sequer percebidas por esses públicos, além de viabilizar a colaboração no desenvolvimento de soluções.

Ao se avaliar esse conjunto de características, fica perceptível que se trata da combinação das denominadas *hard* e *soft skills* (habilidades). As primeiras (*hard skills*) referem-se a competências específicas, técnicas e ligadas à formação convencional. As segundas (*soft skills*) estão mais ligadas a habilidades comportamentais, que também podem ser potencializadas com métodos próprios de desenvolvimento humano empreendedor.

Como se pode observar, a ligação dessas capacidades e elementos culturais típicos de um empreendedor inovador pode ser fortemente influenciada e desenvolvida pelos instrumentos de educação formal e regular. Contudo, em que intensidade é possível observar nossas instituições de formação profissional, de todos os níveis, aplicando o desenvolvimento dessas características? Trata-se de um relevante *gap* educacional, com reflexos na cultura empreendedora e inovadora nacional.

A cultura voltada à inovação e empreendedorismo se reveste da condição de elemento que liga essas capacidades e características, de forma a alavancar a

capacidade e o conhecimento disponíveis para a geração de novos valores, com base em inovação.

### ***Dimensão regulatória***

Como relatado anteriormente neste capítulo, entende-se que a questão da dimensão regulatória é muito importante dentro do conceito de intraempreendedorismo. Entretanto, buscaremos não ser redundantes, já que o capítulo 8 apresenta vários pontos importantes em detalhes.

#### **Conceito de “capital empreendedor” e seus principais instrumentos, como, por exemplo, o “investimento anjo”**

De acordo com o Sebrae, o capital empreendedor, também conhecido como capital ou investimento de risco, é uma das formas de captar recursos para realizar os planos e projetos de longo prazo do seu negócio. Nessa forma de financiamento, um investidor – chamado “investidor de risco” – aporta recursos no negócio em troca de participação na sociedade, geralmente minoritária, de uma empresa de capital fechado.

Esse aporte pode ocorrer em diversos momentos de um projeto. De negócios que estão começando até os mais maduros, que já possuem uma grande operação, mas precisam de recursos para continuar crescendo.

Um dos exemplos de capital empreendedor é o denominado “investimento anjo”, conforme se descreve a seguir.

Segundo a Anjos do Brasil (2024) – entidade de fomento que apoia o empreendedorismo de inovação –, o investimento anjo é aquele efetuado por pessoas físicas, com capital próprio,<sup>1</sup> em empresas nascentes, com alto potencial de crescimento (as startups), apresentando as seguintes características:

1. é efetuado por profissionais (empresários, executivos e profissionais liberais) experientes, que agregam valor para o empreendedor com seus conhecimentos, experiência e rede de relacionamentos, além dos recursos financeiros; por isso, é conhecido como *smart money*;
2. normalmente esse investidor tem uma participação minoritária no negócio;
3. o investidor não tem posição executiva na empresa, mas apoia o empreendedor atuando como um mentor ou conselheiro.

Diferentemente do que muitos imaginam, o investidor-anjo normalmente não é detentor de grandes fortunas. Usualmente é um empresário, empreendedor ou executivo que já trilhou uma carreira de sucesso, acumulando recursos suficientes para alocar uma parte do seu patrimônio (em geral, entre 5% a 10%), bem como sua experiência, para apoiar e investir em novas empresas.

---

<sup>1</sup> O investimento com recursos de terceiros é chamado de “gestão de recursos”. É efetivado por fundos de investimento e similares, sendo uma modalidade importante e complementar a de investimento anjo, normalmente aplicado em aportes subsequentes.

Importante observar que o investimento anjo não é uma atividade filantrópica. O investidor-anjo tem como objetivo realizar aplicações em negócios com alto potencial de retorno, que conseqüentemente terão um grande impacto positivo para a sociedade através da geração de oportunidades de trabalho e de renda. O termo “anjo” é utilizado pelo fato de não ser um investidor exclusivamente financeiro, que fornece apenas o capital necessário para o negócio, mas por apoiar o empreendedor, aplicando seus conhecimentos, experiência e rede de relacionamento para orientá-lo e aumentar suas chances de sucesso.

Os aspectos jurídicos de investimentos transitórios para fins de incentivo ao empreendedorismo inovador são tratados no capítulo 8.

### ***Dimensão educacional***

Por óbvio que a vertente da educação formal tem forte componente de influência na cultura empreendedora, na medida em que o eixo educacional é fortemente formador de empreendedores e inovadores.

Uma explanação mais detalhada sobre o assunto se encontra no capítulo 11 deste livro, referente a recursos humanos para a inovação.

Contudo, observa-se, junto ao eixo da educação formal nos mais diversos níveis, a necessidade de contemplar o desenvolvimento das *soft skills* na grade de formação de pessoas.

Como já foi visto nesse capítulo, parte relevante das capacidades de inovação e empreendedorismo se refere a aspectos culturais e comportamentais.

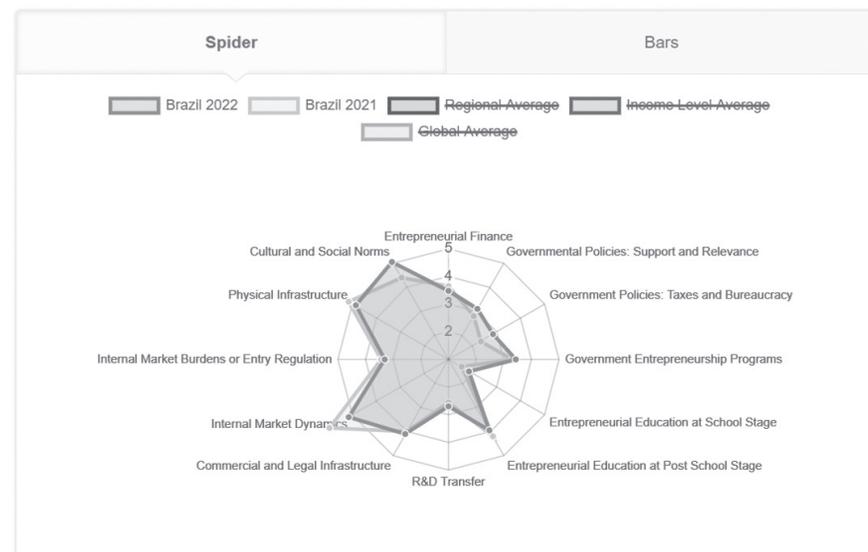
Um dos instrumentos possíveis para se fazer uma avaliação como esta é o Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2023), estudo idealizado pela Babson College (EUA) e pela London Business School (Reino Unido), que avalia o potencial empreendedor e sua influência nas economias locais – hoje em mais de 100 países. No Brasil, ele é administrado pelo Sebrae e pelo Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade – IBQP. Para o GEM, empreendedorismo é “qualquer tentativa de criação de um novo negócio ou empreendimento como, por exemplo, uma atividade autônoma, uma nova empresa ou a expansão de um empreendimento existente”. O resultado do Brasil em sua última rodada é apresentado na Figura 13.2 a seguir.

Não somente em sua avaliação, como nas anteriores, o aspecto relacionado à educação empreendedora na fase escolar (*Entrepreneurial education at school stage*) é o fator de maior deficiência nacional, sendo classificado, de acordo com os critérios dessa pesquisa, como quase insuficiente.

A inserção dessa temática como política de desenvolvimento e competitividade, de forma integrada e instrumentalizada por nossa política educacional, parece um abismo e, talvez, um de nossos maiores desafios nacionais.

Figura 13.2. Brasil no contexto do Global Entrepreneurship Monitor (GEM)

Expert Ratings: 1 = highly insufficient, 5 = highly sufficient



Fonte: Global Entrepreneurship Monitor – GEM, 2023.

### 3. Propostas de impulsionamento

Os incentivos fiscais ofertados pelo Governo brasileiro são um fator de mercado importante para a promoção da inovação nas empresas, mas não são determinantes, porque não fazem com que a empresa busque inovar, se isso não fizer parte da sua cultura.

É possível refletir então que o sistema de inovação, como instrumento de política de desenvolvimento, pode ser aprimorado através de esforços que promovam maior contato entre as pessoas, empresas, instituições, clientes, fornecedores e prestadores de serviços, em um ecossistema ditado pelos atributos de mercado e pelas relações entre os atores do ecossistema, incluindo a sociedade e seus territórios produtivos. Esta conclusão pode parecer simples, porém uma das maiores dificuldades de estruturação de políticas de desenvolvimento e incentivos ao setor produtivo é a dificuldade de arregimentação, sensibilização, engajamento dos atores empresariais e, também, das instituições de pesquisa e suporte com o propósito de trabalharem coletivamente. Cabe ressaltar também que esta abordagem não desconsidera a importância das infraestruturas tecnológicas, de formação e de pesquisa. Pelo contrário, essas estruturas dinamizam e fortalecem o processo de inovação, no entanto, não garantem o funcionamento do sistema de inovação no âmbito da dinâmica empresarial no território.

Pode-se então sugerir que um eficiente sistema de inovação deva considerar como fundamentais os mecanismos de difusão e realização de atividades de acesso à informação, tecnologia, cultura, capacitação, planejamento e negócios, de forma coletiva. Deve, ainda, incentivar ao máximo, sem estressar o sistema, a participação dos atores institucionais e empresariais em ações conjuntas, sempre trazendo novos desafios para a competitividade e sustentabilidade empresarial e do sistema produtivo como um todo. Nesse sentido, eventos coletivos, feiras técnicas e de negócios, missões e cursos com a participação de empreendedores e outros atores do ecossistema de inovação podem fazer parte de um modelo de sistema de inovação, e serem monitorados e medidos os resultados de participações e geração de inovações.

É importante ressaltar que as ações coletivas devem atender também aos interesses individuais dos atores do sistema, pois, desta forma, é possível sensibilizá-los através de objetivos que possam ser compreendidos e compartilhados. Esta é uma boa estratégia de indução do processo de inovação no sistema produtivo, que atende aos interesses individuais e coletivos. A convergência setorial – a integração de pessoas e setores que podem fazer parte direta e indireta, ou também não fazer parte da cadeia de valor das empresas – deve ser estimulada, visto o grande potencial de inovação a partir da transversalidade entre setores, evitando uma visão e atuação fragmentada e estimulando a abordagem sistêmica e holística. Nesse caso, as inovações também são integradas às necessidades ambientais e sociais.

Desta forma, pode-se concluir que o modelo tradicional de busca por inovação e a abordagem que opta pela interação entre empresas por meio de ações coletivas não são antagônicas, e sim convergentes e complementares. Através de um efetivo diagnóstico das estruturas produtivas e tecnológicas existentes, é possível identificar as prioridades, a fim de focar no modelo mais apropriado, que gere melhores resultados para o setor produtivo, para o meio ambiente e para a sociedade. Isto não impede que os dois sistemas possam conviver em um mesmo ambiente. Este seria o modelo ideal de um eficiente sistema de inovação, ressaltando-se que as estratégias diferenciadas e customizadas funcionam, na prática, melhor do que sistemas ideais – estes, dependendo das questões sociais, culturais e econômicas, podem se tornar sistemas utópicos, sem nenhuma ou com pouca utilização prática.

Cabe lembrar que a inovação tem como parâmetro a aceitação ou adequação de um processo, produto ou serviço pelo mercado. Sem esse parâmetro, não pode ser considerada uma inovação. Em alguns casos, a inovação pode ser considerada um monopólio de curto prazo, visto que rapidamente será copiada, necessitando velocidade em se renovar para manter essa dinâmica sustentável e efetiva para o desenvolvimento das empresas, organizações e, conseqüentemente, para a sociedade em que estejam inseridas.

Adicionalmente, do ponto de vista do empreendedorismo corporativo, é necessário estruturar um conjunto de políticas e práticas de impulsionamento. Este arcabouço deve conter, sem a isso se limitar, um conjunto de elementos conforme descrito a seguir:

- *Plano de negócios definido*: constantemente atualizado ao contexto mercadológico e tecnológico, metas e nichos de foco definidos, com planejamento claro e proposta de valor alinhada às potencialidades. De igual forma, o plano de negócios deve ter clareza dos pontos fortes e alavancadores do negócio, das fases e desafios associados, assim como das oportunidades mercadológicas a serem acessadas.
- *Plano de metas e custos*: a estruturação clara dos parâmetros financeiros, de custos, receitas e financiamento é necessária, além da adequada avaliação de viabilidade e pontos de tomada de decisão de continuidade de investimento (*stage gate*). A tese de investimento deve ser clara e com explícita e compreensível proposta de valor.
- *Marketing e relacionamento*: claras avaliações de mercado e prospecção de públicos e nichos devem ser providenciadas, pois são direcionadores da proposta de valor. Quais as necessidades atuais e futuras a serem atendidas, quais formas e mecanismos de acesso a esses públicos e mercados serão acionadas são questões-chave para o sucesso.
- *Tecnologia para alavancagem*: deve ser feita uma prospecção clara de formas, recursos e mecanismos de alavancagem. Existe uma profusão tecnológica que inclui a produção de ferramentas tecnológicas de desenvolvimento, prototipação, experimentação e divulgação. A adequada utilização dessas estratégias tem elevado potencial de impulsionamento.

## Referências bibliográficas

- Amaral, G. L.; Olenike, J. E.; Fernandes do Amaral, L. M.; L. M.; Yazbek, C. L.; Steinbruch, F. **Quantidade de normas editadas no Brasil**: 35 anos da Constituição Federal de 1988. Curitiba: Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação – IBPT, 2023.
- Anjos do Brasil. **O que é um investidor anjo?** Disponível em: <<https://www.anjosdobrasil.net/o-que-e-um-investidor-anjo.html>>. Acesso em: 19/4/2024.
- Causin, J. Brasil perde posições em ranking de competitividade e só fica à frente de quatro países. Veja quais são. **O Globo**, Economia, 19/6/2023. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/noticia/2023/06/brasil-perde-posicoes-em-ranking-de-competitividade-e-so-fica-a-frente-de-quatro-paises-veja-quem-sao.ghtml>>. Acesso em: 12/3/2024.
- Federal Statistic Office – FSO. **Pocket Statistics Science and technology**, n. 1567-1500, Neuchâtel, 2015.
- Global Entrepreneurship Monitor – GEM. **Entrepreneurial Behaviour and Attitudes**. Disponível em: <<https://www.gemconsortium.org/economy-profiles/brazil-2>>. Acesso em: 22/1/2024.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **PINTEC – Pesquisa de Inovação, 2017**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html>>. Acesso em: 11/3/2024.

International Institute for Management Development – IMD. **World Competitiveness Booklet 2023**. Disponível em: <[https://www.imd.org/wp-content/uploads/2023/06/WCY\\_Booklet\\_2023-FINAL.pdf](https://www.imd.org/wp-content/uploads/2023/06/WCY_Booklet_2023-FINAL.pdf)>. Acesso em: 10/3/2024.

Sebrae. **A importância do intraempreendedorismo e o impacto nas empresas**.

Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/conteudos/posts/a-importancia-do-intraempreendedorismo-e-o-impacto-nas-empresas,6782f1099a8f5810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=O%20intraempreendedorismo%20%C3%A9%20a%20atitude,em%20que%20ele%20atua%20possui>>. Acesso em: 22/1/2024.

Soares, A. P.; Frade, L. C. S. **Criação e desenvolvimento sustentável da cultura de inovação na Eletrobras**. Monografia do curso Especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica no Setor de Energia Elétrica, UNICAMP/DPCT, março de 2011.

# Governança corporativa para a inovação

*Denis Balaguer e Ruy Quadros de Carvalho*

*“Cada vez que capacitamos alguém,  
fazemos um bem para o mundo.”*

*Abílio Diniz (empresário)*

## Introdução

A alta liderança das empresas tem um papel crítico na adoção de estratégias de crescimento centradas na inovação, assim como no comprometimento com investimentos que as viabilizem. No entanto, esse é um assunto cujo debate e entendimento é incipiente no Brasil. Este capítulo tem o objetivo de discutir o papel dos conselhos de administração (CAs) e das diretorias executivas (C-level) no desempenho inovador e empreendedor de empresas de negócios brasileiras. Enfatizamos o contexto da transformação digital e exploramos os avanços organizacionais recentes – como a criação de comitês de inovação de assessoramento aos CAs –, que têm permitido maior envolvimento da alta liderança com o desenho e a implementação da estratégia de inovação.

Decorridos quase vinte anos da promulgação da Lei de Inovação (Lei n. 10.973/2004) e da Lei do Bem (Lei n. 11.196/2005), os indicadores de inovação e de atividades inovativas no Brasil pouco evoluíram, quando não involuíram. São expressivos os resultados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) semestral de 2022. O dispêndio em P&D interno na indústria de transformação foi de R\$ 30,8 bilhões em 2022, queda considerável em relação ao dispêndio de R\$ 36,7 bilhões, apurado na Pintec 2014 e corrigido pelo IGP-M (IBGE 2016, 2024). A despeito do grande salto na quantidade e qualidade das políticas e programas de fomento à inovação no Brasil nessas duas décadas, sua baixa efetividade, no agregado, tem sido enfatizada por pesquisadores, analistas e *policy makers*.

Há diversas razões de ordem macro e estrutural, apontadas como determinantes, que convergem para explicar o baixo dinamismo da inovação e das atividades inovativas no país. Problemas macroeconômicos crônicos, como o crescimento persistente da relação dívida/PIB e a descontinuidade da política econômica para enfrentá-los, há muito tempo cobram alto preço em taxas de investimento e crescimento medíocres. Taxas de investimento deprimidas não criam ambiente amigável para inovação e atividades inovativas. Com algumas exceções, como aeronáutica e petróleo e gás, na indústria, e o setor financeiro, nos serviços, os setores mais dinâmicos em termos de inovação e de atividades inovativas (e ativos de PI) são fortes no Brasil, mas amplamente dominados por grandes corporações multinacionais. Elas inovam no Brasil, mas as unidades responsáveis por criar suas inovações estão, em geral, nos países centrais ou nos grandes emergentes asiáticos. Outros fatores poderiam ser adicionados, como o relativo fechamento da economia brasileira e suas implicações para menor pressão concorrencial.

No entanto, enquanto tais fatores “estruturais” nos ajudam a compreender o comportamento agregado e os indicadores no plano da população de empresas investigadas em pesquisas como a Pintec, eles não são suficientes para nos ajudar a entender por que, dentro de um mesmo setor e de um mesmo grupo de controle de capital (nacional ou estrangeiro), as empresas podem divergir significativamente em sua estratégia de inovação, ambição competitiva e propensão a assumir maior risco no longo prazo.

A indústria farmacêutica nacional é uma boa ilustração deste ponto. Tomada como um todo, ela fez um progresso importante e se tornou competitiva como desenvolvedora e produtora de medicamentos genéricos. Isso exigiu considerável investimento em atividades inovativas e explica por que, em 2022, a indústria farmacêutica chegou à quarta posição no ranking dos setores que mais investiram em P&D interno, em valor absoluto, na indústria de transformação (IBGE, 2024). Não obstante, quando vista em conjunto, a indústria farmacêutica nacional se posicionou primordialmente como imitadora, focando em inovações incrementais modestas de produtos genéricos e processos. Poucos laboratórios adotaram estratégias mais ousadas, buscando criar capacidades de inovação para desenvolvimento de moléculas proprietárias. Nessa linha, vale o destaque aos Laboratórios Aché e Eurofarma, as únicas farmacêuticas nacionais que aderiram ao *Structural Genomics Consortium* (SGC), uma infraestrutura de pesquisa pré-competitiva ambiciosa, cujo site brasileiro foi estabelecido no CQMEQ/Unicamp, com apoio da Fapesp.<sup>1</sup>

O que explica a adoção de estratégias tão distintas entre as farmacêuticas nacionais quanto à escolha entre ser inovador ou imitador? Afinal, todas estão sujeitas ao mesmo ambiente macroeconômico, concorrencial, regulatório e até mesmo

---

<sup>1</sup> O SGC (Consórcio de Genômica Estrutural) é uma parceria público-privada, de pesquisa pré-competitiva, que reúne mais de 400 cientistas de universidades, indústrias farmacêuticas e entidades sem fins lucrativos, envolvidos na descoberta de novos fármacos. O SGC foi formado em 2003, sob o *ethos* de acesso aberto. O SGC conta com centros estabelecidos em Oxford (Inglaterra), Toronto (Canadá), Carolina do Norte (Estados Unidos), Estocolmo (Suécia), Frankfurt (Alemanha) e, desde 2015, em Campinas, com a unidade brasileira representada no Centro de Química Medicinal (CQ-MED), localizada na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

restritivo quanto a seu tamanho e acesso a capital. No limite, trata-se da escolha feita por controladores e gestores. Esse é o espaço do arbítrio exercido pela gestão e governança. Certamente não se trata de arbítrio absoluto, mas condicionado pelos fatores econômicos e regulatórios mencionados. No entanto, ainda assim, espaço de escolha e arbítrio. São vários os pilares da gestão e governança: governança corporativa, estratégia, liderança, organização, processos e cultura (Quadros et al., 2017; Kitsuta e Quadros, 2019). Neste capítulo, nosso foco é a governança corporativa e suas implicações para o desenho e a implementação da estratégia de inovação.

O capítulo se inicia com uma discussão conceitual da relação entre governança corporativa e desempenho inovador, destacando que a pesquisa econômica aponta a estrutura de controle de capital, a diversidade de composição dos conselhos e as fontes de financiamento do investimento como principais variáveis condicionantes da definição da estratégia de inovação. Os papéis do CA e do C-level na definição de estratégias e investimentos em inovação são discutidos nesse contexto. Segue-se a apresentação das evidências empíricas disponíveis sobre as práticas de governança da inovação no Brasil e sua relação com a adoção de boas práticas de gestão da inovação e de estratégias imitativas ou inovativas, com base em indicadores de um *survey* conduzido pelo CGEE, de uma amostra de 65 empresas inovadoras brasileiras, líderes em seus mercados. Os indicadores apontam a maior diversidade e intensidade de uso de boas práticas de gestão da inovação, bem como a adoção de estratégias predominantemente inovativas, nas empresas em que a estratégia de inovação é decidida no âmbito dos CAs. Os tópicos seguintes trazem o leitor para uma perspectiva aplicada. Primeiramente, discute-se o papel crucial do CA, responsável pela perenidade da organização, no enfrentamento dos desafios representados por ameaças e oportunidades de inovações radicais, magnificadas pelo atual momento de transição tecnológica e socioambiental. Uma prática de assessoramento importante para viabilizar essa função do CA são os comitês de inovação. As características e a dinâmica de funcionamento dos comitês também são discutidas. Nessa linha, o tópico seguinte aprofunda e ilustra o anterior, ao trazer uma análise dos desafios da ruptura colocados pela inteligência artificial generativa e das dificuldades que os CAs têm para enfrentar a questão. Finalmente, as conclusões sistematizam recomendações de boas práticas à governança da inovação pelo CA, além de sugerir linhas de ação relacionadas aos instrumentos de fomento à inovação que favoreçam o engajamento da alta liderança com estratégias ambiciosas de inovação.

## 1. Governança corporativa e inovação: o que a pesquisa nos conta

A definição de governança corporativa que adotamos é sistêmica, em linha com a teoria e as boas práticas disseminadas internacionalmente (Belloc, 2012; Deschamps e Nelson, 2014; IBGC, 2018a). A governança corporativa é o sistema de mecanismos de organização, controle e direção por meio dos quais as corporações são governadas e os direitos e as responsabilidades são distribuídos entre seus

diferentes atores. Ela compreende “os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas” (IBGC, 2018a), como empregados, fornecedores e comunidades diretamente afetadas. Além dessa dimensão interna à corporação, o sistema de governança corporativa compreende ainda os mecanismos institucionais que afetam diretamente a governança (Belloc, 2012), como o desenvolvimento do mercado de capitais, sua regulação (por exemplo, a Lei das S/A) e as instituições de financiamento do investimento (por exemplo, o BNDES).

Um dos elementos centrais das boas práticas de governança é a separação entre o controle do capital da corporação – os acionistas representados no Conselho de Administração (CA) – e a gestão – o presidente e a diretoria executiva (o C-level), nomeados pelo CA. É exatamente nas relações entre acionistas, CA e C-level que a pesquisa econômica aponta implicações significativas da governança corporativa para a inovação. Há três dimensões da governança corporativa apontadas pela pesquisa que impactam a inovação: a estrutura de controle de capital, os mecanismos predominantes de financiamento do investimento, e as relações de trabalho (Belloc, 2012).

A primeira dimensão diz respeito ao efeito da concentração de capital na estrutura de controle da corporação sobre a estratégia e os investimentos em inovação. Embora não haja um consenso, predomina na pesquisa econômica a visão de que a concentração de controle de capital, quando um grupo de acionistas detém controle suficiente para liderar o CA, está associada à maior propensão de assumir riscos e investir em inovação. Inversamente, uma grande dispersão do controle acionário desfavoreceria o investimento em inovação (Belloc, 2012). Isso estaria relacionado a que:

1. estruturas de controle mais concentradas favorecem maior controle e direcionamento do CEO pelo CA do que estruturas dispersas;
2. o CEO tende a ser mais focado na excelência operacional e nos resultados de curto prazo; e
3. o “curtoprazismo” como foco da gestão desfavorece o investimento em inovação, em especial em inovações radicais (Belloc, 2012; Honoré et al, 2015).

Essa é uma dimensão da questão particularmente relevante no nosso contexto, seja pelo histórico de performance inovativa das corporações brasileiras, seja pelo momento atual de favorecimento à privatização do controle de empresas mistas. Há consenso entre os práticos e os pesquisadores de inovação no Brasil de que alguns dos principais feitos do país no terreno da inovação e da acumulação de capacidades inovativas tiveram sua origem em empresas mistas de controle estatal, em que se destacam a Petrobras e a Embraer, esta privatizada nos anos 1990. Não há como desconsiderar que a performance inovativa e as capacidades de inovação dessas empresas estiveram relacionadas ao controle e direcionamento do acionista majoritário – a União –, que privilegiou a construção dessas capacidades com uma visão mais afeita a assumir riscos (Furtado e Freitas, 2000; Montoro e Migon, 2009). A continuidade do projeto de jatos de médio alcance (Embraer ERJ) pós-privatização, que consolidou a Embraer como empresa aeronáutica inovadora no cenário internacional, pode ser relacionada com a continuidade de um controle centralizado,

agora não mais nas mãos do Estado. Da mesma forma, diversas corporações privadas brasileiras, que se destacaram nacional e internacionalmente como inovadoras, são empresas de capital aberto, mas com controle acionário concentrado e não disperso, como Suzano, Weg, Natura e Grupo Fleury, entre outras.

Esse histórico e o que a literatura econômica nos ensina sugere que é necessária uma discussão mais longa e profunda sobre se o modelo de “corporation”, entendido como controle acionário disperso, seria o mais indicado para ser adotado em processos de privatização no Brasil sob a perspectiva de perenidade corporativa no enfrentamento dos chamados “grandes desafios”, como a transição para uma economia de baixo carbono instrumentalizada pela transformação digital.

O segundo ponto enfatizado pela literatura econômica na relação entre governança corporativa e o investimento em inovação é a forma pela qual a corporação financia esse investimento. Considerando a experiência dos países centrais, o financiamento por meio da emissão de ações favorece positivamente a inovação, porque facilita a gestão de risco e o comprometimento financeiro de longo prazo, em comparação com o financiamento por meio do endividamento (Belloc, 2012). Um mercado de capitais robusto e dinâmico favorece a inovação por diversas razões: a) assegura maior comprometimento financeiro em novas empresas, por permitir que os controladores monetizem suas cotas; b) provê fundos para fusões e aquisições; e c) ainda permite a criação de incentivos para que gestores e empregados se dediquem a processos inovativos, como a remuneração por ações (Lazonick, 2007). Por outro lado, o financiamento por meio de endividamento é considerado menos favorável à inovação pelos fatos de que os credores são menos propensos à exposição à incerteza e de que os projetos de inovação são mais sujeitos a não dar certo e gerar prejuízos. Neste ponto, as particularidades institucionais de cada país podem modificar o quadro. No caso brasileiro, um mercado de ações menos robusto, cujo aporte representa em torno de 12% do total de financiamento das empresas, é compensado por um banco de desenvolvimento (BNDES) e uma agência de financiamento de projetos de inovação (Finep) que, de modo distinto ao sistema bancário privado, atuam com diversos programas de crédito favorecido e editais de subvenção a projetos de interesse público e têm tido, há décadas, papel fundamental no financiamento do investimento em inovação.

O terceiro ponto relevante das implicações da governança corporativa para a inovação são as relações da corporação com seus empregados, que mais recentemente têm recebido atenção na pesquisa. Especialmente nos setores intensivos em conhecimento, seja na indústria de transformação, seja nos serviços, o capital humano é tão ou mais importante do que os ativos físicos e financeiros para a criação da inovação. Diferentes modelos de gestão de pessoas e de relações empregador/empregado acarretam diferentes incentivos para a força de trabalho engajar-se com o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e a inovação (Belloc, 2012). Essa é uma questão pouco discutida no Brasil, mas a esparsa pesquisa recente disponível sugere que a adoção mais intensiva e diferenciada de práticas de gestão da inovação entre empresas brasileiras inovadoras tem sido fortemente associada à adoção de

práticas de gestão de recursos humanos orientadas para a inovação, como o apoio financeiro à realização de estudos de pós-graduação, a adoção de carreiras em Y e a incorporação de critérios relacionados à contribuição para a inovação na avaliação de desempenho dos empregados (Staut, 2022).

Complementar às visões e fatos estilizados apresentados, uma das linhas da pesquisa econômica sobre as relações entre governança corporativa e inovação aponta a ocorrência de padrões nacionais dominantes de governança corporativa (Belloc, 2012). Isso decorreria da influência dos fatores institucionais já comentados (por exemplo, a regulação dos mercados de capitais e de trabalho) na constituição de padrões dominantes de governança. Dessa forma, os países em que predominam formas de coordenação pelo mercado, como os EUA e outros países anglo-saxões, são caracterizados por mercados de capitais fortemente focados em ações e títulos de dívida privada, além de mercados de trabalho flexíveis. Nos países europeus mais avançados, como Alemanha, França, Holanda, em países escandinavos, e no Japão, predominam formas de coordenação institucionais (não mercado), caracterizando-se por mercados de trabalho altamente regulados, sindicatos fortes e controles de capitais cruzados, que tendem a levar a relações de longo prazo e baseadas na credibilidade entre os atores econômicos. Nesse contexto, as formas de coordenação e governança mais fortemente regidas pelo mercado – em que a opção de saída de investimentos é mais disponível – seriam mais favoráveis a inovações que requerem um baixo nível de ativos específicos e facilmente realocáveis, como inovações radicais na biotecnologia, na indústria farmacêutica e na inteligência artificial. Inversamente, as formas de coordenação regidas por instituições não mercado, por estimularem o comprometimento de recursos por prazo longo, favoreceriam os projetos de inovação que requerem ativos específicos e com menor possibilidade de realocação, como na indústria de energia e de máquinas e equipamentos. A teoria sobre padrões nacionais de governança corporativa e respectivas consequências para atividades e performance inovativas tem sido também apresentada como “variedades de capitalismo” (Hall e Soskice, 2001). Sob essa perspectiva, entende-se que há uma lacuna a ser trabalhada pela pesquisa para que se possam identificar padrões de governança corporativa no Brasil e suas consequências para o empreendedorismo corporativo e a inovação.

## 2. Práticas de governança e de gestão estratégica da inovação em empresas brasileiras

Estabelecidas no tópico anterior as definições básicas e apresentados alguns achados e fatos estilizados da pesquisa econômica sobre as relações entre governança corporativa e o investimento em inovação, buscaremos agora trazer o leitor para o contexto brasileiro. As conexões entre governança corporativa, estratégia de inovação e performance inovadora das empresas brasileiras são um tema bastante novo e pouco explorado, tanto na perspectiva dos práticos como da pesquisa. Para

ser mais preciso, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) produziu uma série interessante de coletâneas de orientação de boas práticas e guias de atuação para gestores e conselheiros, focando, em especial, no papel dos CAs na promoção da inovação sustentada para o crescimento corporativo (IBGC, 2018a, 2018b, 2019 e 2021). No entanto, não há nenhuma fonte de dados que permita caracterizar empiricamente o envolvimento dos CAs e do C-level das empresas brasileiras com a definição de estratégias e investimento em inovação.

A fim de trazer evidências empíricas sobre o contexto brasileiro, as informações analisadas neste tópico baseiam-se em dados fornecidos pelo *survey* Pesquisa de Indicadores de Inovação nas Empresas Brasileiras, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Primar/CGEE (CGEE, 2017),<sup>2</sup> realizado entre 2015 e 2017. O estudo se concentrou na produção de indicadores de capacidades e difusão de práticas de gestão da inovação (PGI) no Brasil. A pesquisa Primar foi realizada com uma amostra intencional de 65 empresas brasileiras, principalmente do setor industrial e de serviços de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). O *survey* baseou-se em um questionário estruturado, que compreendeu quatro dimensões da gestão da inovação: estratégia, processos, redes de colaboração e organização. Os gestores seniores das áreas de P&D+I das empresas foram responsáveis pelo preenchimento do questionário e pela concessão das entrevistas presenciais.

O desenho da amostra teve como principal critério de inclusão o fato de que a empresa tivesse experiência substancial em processos de inovação e um histórico de adoção de práticas de gestão da inovação. Nesse sentido, a intenção não era desenhar uma amostra que fosse representativa das empresas industriais brasileiras em geral, nem mesmo das empresas brasileiras inovadoras. O objetivo foi produzir uma amostra de empresas reconhecidamente inovadoras e com experiência no desenvolvimento e adoção de processos, ferramentas e formas organizacionais de gestão estratégica da inovação. Como a maioria das empresas com esse perfil também está entre as que apresentam melhor desempenho em atividades de P&D+I, seria correto concluir que a amostra compreendia uma parcela robusta das principais empresas inovadoras da indústria de transformação e dos serviços de TICs no Brasil. A amostra foi segmentada de forma a incluir quatro trajetórias tecnológicas distintas, de acordo com a taxonomia de Pavitt (Pavitt, 1984, 1990), bem como a distinção entre o controle do capital por nacionais ou estrangeiros (Tabela 14.1).

---

<sup>2</sup> A pesquisa Primar (Pesquisa de Indicadores de Inovação e Gestão da Inovação em Empresas Brasileiras) foi desenvolvida e implementada pelo CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, organização social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com apoio teórico, metodológico e de campo do Laboratório de Gestão de Tecnologia e Inovação do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Unicamp.

Tabela 14.1. Pesquisa Primar  
Distribuição das empresas pesquisadas por estrato amostral

Trajectoria tecnológica	Empresas nacionais	Subsidiárias de multinacionais	Total
Empresas intensivas em ciência	10	5	15
Empresas intensivas em escala	12	13	25
Fornecedores especializados	10	3	13
Empresas dependentes de fornecedores	7	5	12
Total	39	26	65

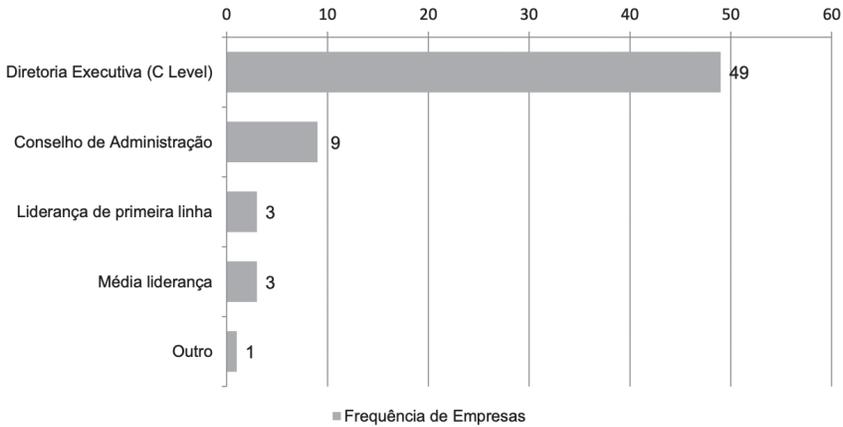
Fonte: Pesquisa PRIMAR – CGEE (2017)

Uma das novidades úteis da Primar foi abordar questões relacionadas à governança e à organização da inovação nas empresas brasileiras. Esta dimensão compreendeu a apuração do nível de envolvimento da liderança da empresa na tomada de decisões sobre a estratégia de inovação, bem como a organização formal e posição hierárquica das unidades de inovação e P&D.

Este tópico explora a dimensão do envolvimento da alta liderança – Conselho de Administração e C-level – com a definição da estratégia de inovação. Entendemos que fazer a empresa progredir do nível das capacidades de inovação básicas para as avançadas implica tal mudança na visão do negócio, na estratégia de crescimento, na cultura organizacional e na comunicação da empresa, que isso só pode ser alcançado se for tracionado e dirigido pela alta liderança.

Certamente, essa trajetória de mudança exige muito de todos os *stakeholders* da empresa, mas a questão do envolvimento dos tomadores de decisão de alto nível com a inovação nas empresas brasileiras é particularmente crítica. Como os capítulos 7 e 13 deste livro argumentam, a cultura corporativa prevalecente na empresa brasileira média é fortemente orientada para a excelência operacional e o controle, o que sacrifica o florescimento da cultura de inovação e isso se reflete no desenho organizacional. Não é raro encontrar unidades de inovação em empresas brasileiras inseridas no segundo ou terceiro escalão, e muitas vezes dividindo seu mandato com outros temas funcionais, como qualidade, apoio à manufatura e até segurança.

Gráfico 14.1. Nível hierárquico responsável pela definição da estratégia de inovação.



Fonte: Pesquisa PRIMAR – CGEE (2017).

A esse respeito, os resultados da Primar sugerem que as empresas da amostra investigadas não poderiam estar em maior contraste com a empresa média acima referida. Com efeito, 58 das 65 empresas inovadoras pesquisadas têm a sua estratégia de inovação definida nos mais altos níveis de tomada de decisão, quer em âmbito do C-level (49 nove empresas), quer em âmbito do Conselho de Administração (9 empresas) (Figura 14.1). Como está se falando de quase 90% da amostra, não há aqui um padrão distintivo entre grupos de trajetórias. No entanto, todas as empresas em que o mais alto nível decisório da estratégia de inovação é o CA são controladas por brasileiros.

O achado mais interessante da Primar em relação às implicações do envolvimento da alta liderança com a definição da estratégia de inovação foi que todas as empresas em que o CA era o *decision-maker* da estratégia de inovação apresentaram consistentemente estratégias mais ambiciosas de inovação – focadas no desenvolvimento de tecnologias proprietárias como parte central da competitividade sustentada – em comparação com a grande maioria das empresas do restante da amostra.

A comparação entre o grupo de 9 empresas nacionais, cujo CA esteja engajado com a inovação, e o estrato das demais empresas nacionais da amostra (considerando os indicadores de intensidade e diversidade de difusão de ferramentas em processos de gestão da inovação), mostrou que as primeiras apresentam escores de pontuação<sup>3</sup> substancialmente mais altos, particularmente no que se referem às ferramentas empregadas em inteligência tecnológica e prospecção (Tabela 14.2).

<sup>3</sup> Uma contribuição importante da Primar (CGEE, 2017) foi a concepção de um sistema de indicadores simples e compostos como meio de quantificar e normalizar, para uma escala de pontuação comum de 1 a 10, todas as variáveis do questionário, incluindo as categóricas. Os indicadores foram calculados, considerando-se médias aritméticas simples e ponderadas para ambos os conjuntos de

Tabela 14.2. Indicadores compostos de intensidade e diversidade de uso de ferramentas de gestão da inovação (IDUF) por estrato da amostra

Estrato da Amostra	IDUF Global	IDUF Ideação	IDUF – Gestão do pipeline	IDUF –Intelig. tecnológica	IDUF – Intelig. competitiva
Empresas com CA engajado com inovação (9)	4,9	4,4	5,1	7,0	4,7
Demais empresas nacionais (30)	3,7	3,3	3,9	3,8	3,6
Subsidiárias de MNC (26)	4,9	4,8	5	3,9	5,6
Total	4,1	3,9	4,4	3,8	4,2

Fonte: (Primar–CGEE 2017)

De fato, no que se refere ao uso de práticas relacionadas à prospecção tecnológica, esse pequeno grupo de empresas locais tem melhor desempenho também em comparação com as subsidiárias de multinacionais (Tabela 14.2). A adoção de práticas de inteligência e planejamento tecnológico é um indicador indireto de uma estratégia tecnológica sólida.

Neste ponto, os fatos estilizados discutidos anteriormente ajudam a estabelecer hipóteses sobre essas diferenças.

Seria de se esperar que fosse disseminado o engajamento da alta liderança com a estratégia de inovação em uma amostra que compreende uma boa parcela das empresas brasileiras mais inovadoras. Uma série de razões pode explicar isso, como a necessidade de participar de decisões sobre orçamentos de P&D dispendiosos (para padrões brasileiros) e o investimento em infraestrutura tecnológica. Além disso, inovação, tanto quanto digitalização, é um assunto da moda, e mostrar interesse e se envolver com iniciativas externas de inovação rendem dividendos políticos.

No entanto, como visto, a pesquisa nos países avançados aponta que o CA assumir a responsabilidade por definir a estratégia e os investimentos em inovação tem implicações muito distintas de deixar essas decisões exclusivamente para o C-level. Diretorias executivas são cobradas primordialmente por resultados

---

atributos: trajetórias tecnológicas e nacionalidade de propriedade do capital (estrangeiro x nacional). As médias foram submetidas a testes de variância não paramétricos.

financeiros para os acionistas, o que as leva a concentrar seu foco em excelência operacional. Dessa forma, não surpreende que o C-level esteja propenso a se ocupar de inovações incrementais de produto e processo, que alavancam metas mercadológicas do modelo de negócio atual e sua excelência operacional. Temas que exigem comprometimento de longo prazo, como oportunidades e ameaças disruptivas tecnológicas ou de modelos de negócio, o endereçamento dos grandes desafios e até mesmo a transição para uma estratégia mais inovativa do que imitativa, se não forem direcionados pelo CA, dificilmente receberão a devida atenção e os recursos de modo sustentado.

### 3. O papel dos conselhos de administração e dos comitês de inovação no equilíbrio da gestão da inovação entre curto e longo prazo

No contexto dos grandes desafios globais (transição energética, descarbonização e transformação digital) colocados para economias, sociedades e empresas, a questão do crescimento e da valorização foi ampliada para além da inovação de produtos e processos, ascendendo ao patamar do empreendedorismo corporativo, com foco no capital de risco, em alianças estratégicas e no intraempreendedorismo voltados para a criação de negócios inovadores (Quadros et al., 2022). Isso reforça o papel do CA na definição da estratégia de inovação, ao colocar a inovação e o empreendedorismo no centro do processo.

Neste contexto de rápidas transformações tecnológicas e estruturais, as empresas são desafiadas a balancear as demandas do presente com as necessidades futuras, e o CA (mais especificamente o Comitê de Inovação) desempenha papel vital na salvaguarda da sustentabilidade e na orientação estratégica para a inovação.

A gestão operacional focada na eficiência, embora importante, pode se tornar um empecilho para a adaptação e a inovação necessárias em tempos de mudanças disruptivas. Exemplos históricos, como os casos da Western Union e da Blockbuster, ilustram as consequências da resistência à inovação. Além de gerir o presente, os CAs devem atuar proativamente na destruição criadora, preparando as empresas para a transformação. Os comitês de inovação de assessoramento aos CAs são peças-chave neste processo, trazendo *expertise*, perspectivas diversificadas e conexões externas para fomentar a adaptabilidade e a resiliência empresarial.

Em um mundo em que os incentivos do presente e do futuro competem, a quem cabe salvaguardar a sustentabilidade dos negócios?

A resposta a esta pergunta – simples na superfície, mas complexa nos detalhes – passa pela importante distinção de mandatos do sistema de governança das empresas, ressaltando o crucial papel do CA e dos seus órgãos de suporte, especialmente o comitê de inovação e estratégia.

Empresas bem administradas são máquinas de eficiência. A gestão, com os processos, desenhos organizacionais e incentivos, está otimizada para maximizar o regime operacional, com ganhos incrementais sucessivos de produtividade. No entanto, cenários de profunda transformação estrutural, como o atual, demandam competências, ambições e parâmetros decisórios que podem ser não apenas distintos, mas potencialmente antagônicos.

Há excelentes exemplos históricos que ressaltam a armadilha do *lock-in* organizacional, em que os incentivos corporativos estão alinhados para manutenção e maximização: do longínquo 1886, quando a Western Union, então monopolista das telecomunicações, recusou a oferta da Bell Telephone Company para a compra da patente do telefone por 100 mil dólares, ao recente caso da Netflix, que, no ano de 2000, se ofereceu para a Blockbuster por um valor de 50 milhões de dólares – e recebeu de volta uma risada e a recusa categórica. Dois verdadeiros *cautionary tales* da disrupção de negócio. O que os dois casos ilustram e ressaltam é a divergência entre o que é importante para a gestão e o que é importante para a empresa.

Apesar de obviamente relevante, a agenda de eficiência e maximização é limitante. Empresas existem para resolver problemas dos clientes, não para fornecer “soluções específicas”. Ao focar a estratégia em maximizar a solução dentro do modelo de negócio existente, a empresa perde a perspectiva de qual é a proposta de valor – e pior, acaba presa a uma lógica econômica que desincentiva qualquer baixa para prejuízo da base operacional existente. Se a Enciclopédia Britânica não tivesse mudado extensamente seu modelo de negócio para a oferta de um serviço on-line por assinatura, com conteúdo atualizado permanentemente, não teria sobrevivido como negócio.

O fato é que empresas que operavam caldeiras a vapor quando o mundo transitava para a adoção da energia elétrica precisaram se livrar do seu maior ativo: as caldeiras e todo o sistema produtivo baseado nelas. Nenhum ganho incremental das caldeiras manteria estas empresas competitivas frente aos novos modais de produção baseados no motor elétrico – assim como a Blockbuster poderia ganhar 5% em produtividade nas lojas de alugueis de DVDs todo ano e, ainda assim, não se tornaria a Netflix.

Clayton Christensen (2003) ressaltou que o competidor mais crítico não é o que fornece a mesma solução e compete por *market share*, mas aquele que resolve a dor do cliente com uma solução radicalmente distinta. Esta nuance competitiva está na própria gênese do pensamento moderno da inovação. Joseph Schumpeter, em 1943, ao postular o agora famoso conceito da destruição criadora, escreveu que a administração (o “capitalismo”) se preocupa em gerenciar as estruturas existentes, mas o problema relevante é como destruir e criar novas estruturas – que ele apontou como um “fato essencial do capitalismo, incessantemente revolucionando a estrutura de dentro para fora, incessantemente destruindo o antigo e construindo o novo” (Schumpeter, 1976).

Naturalmente, a principal parte desta missão recai sobre o CA, que é o mandatário da *perenidade da organização*. No entanto, dentre tantos temas e obrigações

estatutárias, é importante um suporte com foco e *expertise* não apenas nos temas específicos do setor, mas no próprio entendimento da dinâmica de inovação e das práticas de excelência.

Um comitê de inovação funciona tanto como assessor ao CA – para analisar em profundidade decisões envolvendo a temática, desde a contratação de executivos, passando pela avaliação de investimentos e formulação de estratégia e chegando à avaliação de resultados –, quanto como um provocador interno, fazendo a consciência crítica da sustentabilidade do negócio em médio e longo prazos, com a construção de análises e estudos baseados em tendências e indicadores de transformação do setor.

As iniciativas pioneiras de comitês de inovação de assessoramento aos CA no Brasil datam da primeira década do milênio. Uma das primeiras foi o comitê de inovação do CA da Fíbria, controlado pelo Grupo Votorantim e, posteriormente, estendido como prática no Grupo Suzano, após ter adquirido a concorrente. Na década seguinte, mais algumas iniciativas se destacaram em empresas líderes em inovação em seus setores, como Aché Laboratórios, Ourofino Saúde Animal e Grupo Ultra. Uma característica importante na composição desses comitês tem sido a combinação entre membros do CA e participantes externos, com extensa experiência, nacional ou internacional, na dinâmica competitiva, tecnológica e de inovação no setor ou em tecnologias com potencial disruptivo, especialmente biotecnologias e TICs. A partir do início desta década, pode-se notar uma adoção mais significativa dos comitês de inovação de assessoramento dos CAs, tanto na indústria quanto nos serviços, em alguns casos associando outros temas à identidade do comitê, como inovação e sustentabilidade, estratégia e inovação, ou ainda inovação e transformação digital. Algumas multinacionais brasileiras destacadas como inovadoras em seus segmentos, como Embraer e Vale, além dos principais bancos públicos, Banco do Brasil e Caixa, criaram seus comitês.<sup>4</sup>

Para uma atuação efetiva, é crucial que o comitê de inovação tenha um mandato bem estabelecido (ressaltada esta visão ampla da transformação do negócio), combinado a um conjunto de perfis e competências não usuais nas outras instâncias da gestão e da governança. É importante trazer profissionais de perfis diversos, que tenham competências e experiências reais de transformação em outras indústrias, especialistas em inovação corporativa e mudança técnica, e pessoas com amplos conhecimentos em tendências gerais, não apenas no mercado de atuação da empresa.

Também é relevante para o Comitê ter uma dinâmica de trabalho que atue na fronteira do conhecimento, incluindo momentos de conexão externa com outras empresas, universidades e instituições de pesquisa, funcionando como uma fonte permanente de *insights* relevantes.

---

<sup>4</sup> Também criaram comitês de inovação de assessoramento aos CAs as empresas MRV, grupo São Martinho, JSC Logística e Copel.

Mudar é caro, incerto e ameaçador. Não obstante, o mandato e o desenho adequados da governança são importantes alavancas para atenuar essas dificuldades e trazer objetividade para a tomada de decisão, aumentando a resiliência e a prontidão estratégica em um mundo em constante transformação.

## 4. O desafio atual: a governança da inteligência artificial e a incerteza radical

Imagine-se na seguinte situação: durante uma reunião do conselho de administração, um dos assuntos em pauta é o investimento em uma nova tecnologia revolucionária, mas que requer um exame diligente. Um conselheiro pergunta se a equipe sabe como a tecnologia funciona. A resposta é que os conceitos gerais são compreendidos, mas o funcionamento exato é desconhecido e, portanto, é difícil analisar os processos internos de operação. Outro conselheiro questiona o impacto da tecnologia na força de trabalho, mas a resposta é que essa informação também é limitada, o que dificulta a avaliação dos riscos e oportunidades do investimento. Como resultado, é decidido que os riscos são excessivos e é melhor esperar para ver.

Esse debate fictício, embora caricato, poderia ter ocorrido recentemente em relação à Inteligência Artificial Generativa (IAG), na esteira do furor ao redor do lançamento do ChatGPT, mas essa situação não é diferente da que ocorreu quando o motor a vapor foi introduzido, há mais de 250 anos. O motor a vapor foi a peça central da primeira revolução industrial e marcou uma transição única na história da civilização. Pela primeira vez, a humanidade alcançou um ponto de crescimento econômico autossustentado e acelerado, com o PIB *per capita* das economias avançadas multiplicando-se mais de 40 vezes no período. No entanto, a tecnologia central era uma enorme incógnita. Quando pioneiros dessa inovação desenvolveram as primeiras versões do motor a vapor, a termodinâmica, que é o ramo da física que descreve os fenômenos térmicos, ainda não existia. Esse corpo de conhecimento, revolucionário em si mesmo, ainda demoraria cem anos para emergir. Mais que a incompreensão sobre a natureza de funcionamento do fenômeno, a história da introdução do motor a vapor traz à tona a incapacidade de prever os impactos de segunda e terceira ordens.

Como conselheiro(a), é natural avaliar os riscos de uma tecnologia emergente com base no modelo mental tradicional de gestão de riscos. No entanto, como visto no caso do motor a vapor, esse modelo pode ser perigoso, pois traz uma falsa sensação de segurança em um tema sobre o qual o nível de incerteza é extremo e não quantificável. Este é o território da “incerteza knightiana”, nomeada em homenagem ao economista Frank Knight, que introduziu a distinção entre risco e incerteza, no início da década de 1920. A incerteza refere-se a situações em que a probabilidade de um evento ocorrer é desconhecida ou incalculável; portanto, diferente do risco, em que as probabilidades são conhecidas ou podem ser estimadas com algum grau de confiança (Knight, 2006).

Na incerteza, avaliar e tomar decisões sob o arcabouço tradicional se torna desafiador, já que a ausência de probabilidades claras dificulta estimar os resultados potenciais e gerenciar os riscos. E há um grande risco de paralisia decisória em questões cruciais. Com base na análise de temas destacados em conferências com investidores de empresas de capital aberto, têm-se alguns tópicos de governança relacionados à inteligência artificial (IA) estabelecidos na mesa do conselho:

- Estratégia de negócios, investimentos e parcerias.
- Modelos operacionais e de governança.
- Questões éticas e implicações legais.
- Competências e pessoas.
- Riscos, incluindo os competitivos, cibernéticos e mesmo reputacionais.

Não se consegue regular o que não se compreende completamente, mas não há avanço se não houver espaço para explorar a fronteira do conhecimento, de modo que a dinâmica da mudança assuma sua própria inércia. Como aconteceu em inovações dessa magnitude anteriormente, deve-se ver uma mudança no paradigma de organização econômica, afetando diversas indústrias e cadeias de valor. Portanto, é inevitável que qualquer empresa se posicione agora, mesmo diante da desconfortável incerteza.

Do ponto de vista dos Conselhos, é crucial ter humildade intelectual para fugir da discussão polarizada entre alarmismo e ironia desdenhosa. Esse conflito entre a ontologia da IAG e o risco existencial para a humanidade é uma distração perigosa do debate necessário e maduro sobre a governança e as salvaguardas institucionais adequadas, que possam fomentar o avanço técnico.

A tecnologia não se desenvolve em um vácuo institucional. O que ocorre é uma coevolução, com múltiplos *feedbacks* entre tecnologia e instituições, e qualquer atitude de “engenharia regulatória sobre o futuro desconhecido” é impossível e arrogante. A atitude mais apropriada é combinar o espírito de curiosidade e ceticismo com os valores que fundamentaram a base do que nos trouxe até aqui como civilização. Não há soluções mágicas, nem saídas convenientes. Compromisso, abertura ao aprendizado e audácia estão na base do arcabouço de governança necessário para guiar as organizações nessa transformadora jornada.

## Conclusões: recomendações de linhas de ação

Tendo em vista os conceitos, evidências empíricas, problemas e soluções relacionados à governança corporativa para a inovação que foram discutidos neste capítulo, entende-se que uma síntese de recomendações de boas práticas comporia o melhor encerramento.

Em primeiro lugar, vale enfatizar a importância da composição do CA e do comitê de inovação em termos de *background* técnico, de gênero e étnico. Acima foi sublinhada a importância da diversidade de perfis técnicos, de modo a que o CA e o comitê contenham profissionais que componham experiências diversificadas do ponto de vista tecnológico, de setores de negócios e de dinâmica concorrencial.

Além disso, a experiência internacional indica que, à medida que as demandas da transição para uma economia sustentável se impõem, é também importante para a efetividade da resposta a esses desafios a perspectiva da diversidade de gênero e étnica nesses colegiados (Filatotchev et al., 2020).

Um segundo ponto central no que foi discutido aqui é a orientação do CA, com base no assessoramento do comitê de inovação, na direção do empreendedorismo corporativo e os desafios e oportunidades colocados por rupturas tecnológicas e de modelos de negócio. Como visto, enfrenta-se um momento histórico que coloca possibilidades de mudança tão significativas, em frentes tão amplas e extensas, como a transição energética, a descarbonização, a conservação da biodiversidade e a inclusão, que não seria surpresa que se venha a enfrentar um momento de um conjunto de rupturas tecnológicas, organizacionais e institucionais nessas diversas frentes. Posicionar e preparar a organização para alavancar as oportunidades e neutralizar as ameaças é papel indelegável do CA.

A terceira recomendação é relacionada a uma ferramenta central para a operação dos CAs – métricas de avaliação. Sem prejuízo da utilidade das métricas financeiras, econômicas e mercadológicas firmemente estabelecidas na prática dos CAs, sua atuação no *front* da inovação, do empreendedorismo e da sustentabilidade requer o desenvolvimento de métricas adequadas. Por exemplo, inovações nas práticas do CA podem incluir a transição para uma dependência de controles estratégicos em vez de financeiros dentro do mecanismo de governança da empresa. Ao contrário de depender exclusivamente de sistemas formais e altamente centralizados de responsabilidade e relatórios baseados em indicadores financeiros, os controles estratégicos implantam sistemas mais informais de comunicação entre gerentes e *stakeholders*, bem como sistemas de gerenciamento de risco focados em definições mais amplas deste conceito, incluindo riscos não físicos mais amplos de deslegitimação.

Para finalizar, ainda que não seja escopo deste capítulo discutir a regulação da governança corporativa e de políticas que estimulem a governança para a inovação, cabe atentar para o fato de que os principais órgãos de fomento e mecanismos de incentivos fiscais e crédito subsidiado poderiam colocar em sua agenda de aperfeiçoamentos formas de incentivar que as empresas adotem boas práticas de governança corporativa para a inovação. Considerando a importância desses mecanismos para o financiamento da inovação no Brasil, esse pode ser um caminho interessante no sentido de fomentar a emergência de mais inovadores.

## Referências bibliográficas

Belloc, F. Corporate governance and innovation: a survey. **Journal of Economic Surveys**, vol. 26, n. 5, 2012, pp. 835-864.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. **INDICADORES DE INOVAÇÃO NAS EMPRESAS BRASILEIRAS**: relatório analítico consolidado do projeto. Brasília: CGEE, 2017.

- Christensen, C. **The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book that Will Change the Way You Do Business.** New York: Harper, 2003.
- Deschamps, J. P; Nelson, B. **Innovation Governance: How Top Management Organizes and Mobilizes for Innovation.** San Francisco: John Wiley & Sons, 2014.
- Filatotchev, I.; Aguilera, R. V.; Wright, M. From governance of innovation to innovations in governance. **Academy of Management Perspectives**, vol. 34, n. 2, 2020.
- Furtado, A. T.; Freitas, A. G. The Catch-up Strategy of Petrobras through Cooperative R&D. **Journal of Technology Transfer**, 25, 2000, pp. 23 a 36.
- Hall, P.; Soskice, D. An introduction to varieties of capitalism. In: **Varieties of Capitalism.** Cambridge: Harvard University Press, 2001.
- Honoré, F; Munari, F.; La Potterie, B. P. Corporate governance practices and companies' R&D intensity: evidence from european countries. **Research Policy** 44, 2015.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de inovação: 2014/IBGE, Coordenação de Indústria.** Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de inovação semestral: indicadores básicos: 2022/IBGE, Coordenação de Estatísticas Estruturais e Temáticas em Empresas.** Rio de Janeiro: IBGE, 2024.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC. **A governança promove ou emperra a inovação?** Grupo de Estudos de Inovação do IBGC. IBGC Análises & Tendências. 3. ed. São Paulo, 2018a.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC. **Governança corporativa e inovação: tendências e reflexões.** Organizadores: Brandão, Carlos Eduardo Lessa; Filho, Joaquim Rubens Fontes; Muritiba, Sérgio Nunes. São Paulo, 2018b.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC. O papel do conselho de administração na inovação das organizações. **IBGC Orienta.** São Paulo, 2019.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC. **Governança e inovação: uma abordagem integrada.** São Paulo, 2021.
- Knight, F. **Risk, Uncertainty and Profit.** Mineola: Dover Publications, 2006.
- Kitsuta, C. M.; QUADROS, R. Gestão da inovação em empresas brasileiras de serviços de tecnologia da informação: modelos de inovação planejada, de aplicação rápida e de inovação deliberada *a posteriori*. **Cadernos EBAPE**, BR, 17 (4), Rio de Janeiro, 2019.
- Lazonick, W. The US stock market and the governance of innovative enterprise. **Industrial and Corporate Change**, 16(6), 2007.
- Montoro, G. C. F.; Migon, M. N. (orgs.). **Cadeia produtiva aeronáutica brasileira: oportunidades e desafios.** Rio de Janeiro: BNDES, 2009.
- Pavitt, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy** 13 (6), 1984.

- Pavitt, K. What we know about the strategic management of technology. **California Journal of Management** 32 (3), 1990.
- Quadros, R.; Inácio, E.; Egler, I.; Tavares, A.; Quintão, R.; Mônaco, D.; Vieira, G. Diffusion of Innovation Management Practices in Manufacturing Industry in Brazil: Comparing Multinational Subsidiaries to Brazilian National Firms. **Proceedings of PICMET 17**, Portland Conference on Management of Engineering and Technology, Portland. IEEE Xplore. DOI: <https://doi.org/10.23919/PICMET.2017.8125379>, 2017.
- Quadros, R.; Vieira, G.; Franco, M.; Kitsuta, C. M.; Minatogawa, E V. Transforming Innovation Management: Implications of Digitalization for the Organization and Management of Innovation in Leading Brazilian Incumbents. **Proceedings of PICMET 22**, Portland International Conference on Management of Engineering and Technology. IEEE Xplore. DOI: <https://doi.org/10.23919/PICMET53225.2022.9882552>, 2022.
- Schumpeter, J. A. (1943). **Capitalism, Socialism and Democracy**. London: G. Allen & Unwin, 1976.
- Staut, L. W. **Gestão de RH no contexto da gestão da inovação**: análise da difusão de práticas de gestão a partir de um survey de empresas brasileiras inovadoras. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Administração. Unicamp. Limeira, 2022.

# Propriedade Intelectual como ferramenta estratégica para a inovação

*Eneida Elias Berbare,  
Patricia Franco Leal Gestic e Ricardo Cardoso Costa Boclin*

*“Se você quer ser bem-sucedido,  
precisa ter dedicação total,  
buscar seu último limite  
e dar o melhor de si mesmo.”  
Ayrton Senna (piloto de Fórmula 1)*

## Introdução

O tratamento adequado da Propriedade Intelectual (PI) a partir de inovações desenvolvidas sempre foi um assunto que esteve presente em todos os fóruns de inovação no Brasil.

Este capítulo apresenta um breve histórico da PI no mundo e no Brasil, sua importância para as empresas e para as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e sua utilização como oportunidade de negócios, se bem utilizada. Dois casos (um de marca e outro de patente) são apresentados para mostrar o quão importante é tratar da PI.

Na parte final do capítulo, é apresentado o Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI), que é transversal e visa promover o desenvolvimento, o crescimento e a competitividade de um país por meio da valorização das criações humanas (ativos intelectuais), de forma articulada com o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Pelos estudos realizados, os países que mais avançam em *rankings* e índices globais de competitividade e inovação priorizam e

dedicam esforços nacionais ao tema propriedade intelectual. Desta forma, diversos atores (setor privado, academia, institutos de pesquisa, sociedade civil, Governo) participaram ativamente da construção da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), instituída pelo Decreto n. 10.886, de 7 de dezembro de 2021. A ENPI é parte integrante da Política Nacional de Inovação (PNI), instituída pelo Decreto n. 10.534, de 28 de outubro de 2020.

## 1. Breve histórico: a Propriedade Intelectual (PI)

São duas importantes perguntas que devem ser feitas para responder uma abordagem da matéria denominada Propriedade Intelectual.

### 1. O que é Propriedade Intelectual?

... é o que protege os direitos resultantes das concepções da inteligência, do trabalho intelectual e da criatividade humanos voltados para as obras literárias, artísticas, científicas, software (direitos autorais), patentes, marcas e denominações de origem (propriedade industrial) (Gama Cerqueira, 1982).

### 2. Como e quando surgiu a proteção à Propriedade Intelectual?

Fatos importantes demonstram que a preocupação por parte de proprietários, criadores e inventores na proteção de criações, invenções, e seus negócios acontece desde os meados do século XIII.

No ano de 1236, em Bordeaux, na França, foi concedida a exclusividade de um processo para tingir e tecer lã para Bonafusus de Sancta e Companhia. Este talvez tenha sido o primeiro caso reconhecido como o de proteção através da propriedade industrial.

Em 1474, o Estado de Veneza aprovou uma primeira lei de patentes. Muitos países começam individualmente a implementar seus sistemas para eleger procedimentos e adotar leis de proteção de propriedade industrial.

O interesse pela proteção do Direito de Autor remonta à Idade Média. Com o aparecimento da imprensa, a mecanização da escrita (invenção da prensa tipográfica no século XV), surge a preocupação com a reprodução, o controle da divulgação de ideias, criações e de informações.

O monopólio real para a exploração comercial das impressões e suas cópias, concedido pelos reis da Inglaterra aos donos de papelarias e livreiros, durou cerca de cento e cinquenta anos, dando origem ao “*copyright*” (direito exclusivo de reprodução da obra). Com isto, os autores ficavam preteridos, sem qualquer direito sobre suas criações, e muitas vezes tendo trabalhos censurados pelo fato de que poderiam, de algum modo, ser prejudiciais para a imagem da realeza e governantes.

No ano de 1710, surgiu a primeira lei inglesa relativa aos direitos autorais. Em 1790, nos Estados Unidos, entraram em vigor as leis de patentes e direitos autorais. Muitas foram as alterações feitas nos textos originais que vigoram nos tempos atuais.

A proteção de desenvolvimentos, ideias e criações começou a ganhar força e importância internacional a partir do crescimento do desenvolvimento industrial e o respectivo aparecimento de invenções consideradas fundamentais no século XIX. Assim, a Propriedade Industrial impulsionou a discussão para a proteção internacional de toda a propriedade intelectual.

Nessa época, iniciaram-se as reclamações contra utilizações indevidas dos desenvolvimentos de terceiros de outros países, já que, sem a existência de meios de proteção adequados, os inventores não encontravam respaldo jurídico para lutar por seus direitos.

Em 1873, expositores e inventores se manifestaram contra a participação no Salão Internacional de Invenções, pois acreditavam que não teriam formas de garantir seus direitos fora dos seus países, ou seja, de que terceiros não se apropriariam de suas ideias e obteriam lucros com a exploração dos inventos em outros países.

Deste modo, começou-se a pensar em um sistema internacional que, considerando as leis nacionais vigentes à época, constituiu-se como um sistema com regras definidas para toda a Propriedade Industrial, ou seja, a Convenção da União de Paris (CUP, 1883) (Convention de Paris pour la Protection de la Propriété Industrielle). Em 1883, em Paris, tal Convenção foi assinada inicialmente por 14 países, dentre eles o Brasil, passando a vigorar a partir de 1884.

A Convenção de Paris teve seu texto original revisado em Bruxelas, em 14 de dezembro de 1900; em Washington, em 2 de junho de 1911; em Haia, em 6 de novembro de 1925; em Londres, em 2 de junho de 1934; em Lisboa, em 31 de outubro de 1958; e em Estocolmo, em 14 de julho de 1967.

A partir das garantias previstas por esse sistema, que estabeleceu regras internacionais sobre a proteção da propriedade intelectual, os interessados, empresários e inventores, encontraram razões para investir em países que evitassem a exploração indevida de seus desenvolvimentos, suas tecnologias, suas marcas, seus produtos registrados nos países origem.

Assim como para a propriedade industrial, em 1886, a proteção dos direitos autorais para obras artísticas e literárias teve sua regulamentação internacional prevista pela Convenção de Berna.

Em 1970, foi criada a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), dentro do sistema da Organização das Nações Unidas (ONU), que tem como funções estimular a proteção da propriedade intelectual, incentivar a negociação de novos tratados e a modernização das legislações nacionais, dentre outras.

A OMPI, com sede em Genebra, Suíça, é especializada nos assuntos de Propriedade Intelectual, centraliza e coordena as normas legais internacionais (convenções, acordos e tratados).

Interessante notar que o Brasil está entre os primeiros países do mundo a prever a possibilidade de concessão de privilégios, proteção essa prevista no Alvará de 8 de janeiro de 1809, assinado pelo Príncipe Regente D. João VI (Brasil, 1809).

Posteriormente, a concessão foi confirmada pela Constituição Federal de 1824, em seu Artigo 179 – XXVI, que assegurava a propriedade de invenções, descobertas e criações aos seus autores e inventores. Importante observar que nas sucessivas Constituições previsões semelhantes foram mantidas, sendo atualmente vigente a Constituição de 1988.

A partir da Constituição Federal de 1824, tem-se a primeira lei de patentes, promulgada em 1830 e, em 1875, quarenta e cinco anos depois, a primeira Lei de Marcas.

Em agosto de 1945, foi publicado o Decreto-Lei 7.903/45 (Brasil, 1945), código que regula os direitos e obrigações concernentes à propriedade industrial e que determina em seu Art. 2º:

A proteção da propriedade industrial, em sua função econômica e jurídica, visa reconhecer e garantir os direitos daqueles que contribuem para o melhor aproveitamento e distribuição de riqueza, mantendo a lealdade de concorrência no comércio e na indústria e estimulando a iniciativa individual, o poder de criação, de organização e de invenção do indivíduo.

O Decreto-Lei n. 8.933, de 26 de janeiro de 1946 (Brasil, 1946), adequa e adapta o Departamento Nacional da Propriedade Industrial (DNPI) para atender eficientemente às novas atribuições introduzidas através do Decreto-Lei 7903/45 e àquelas introduzidas na vigente legislação sobre a propriedade industrial.

A Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970, cria o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em substituição ao DNPI (Brasil, 1970).

Antes do ano de 1996, os assuntos de marcas e patentes estavam condicionados ao Código da Propriedade Industrial – Lei n. 5.772, de 16 de dezembro de 1972 (Brasil, 1972), além, é claro, da Convenção de Paris, mencionada anteriormente, e de outros dispositivos esparsos. Alguns fatos, todavia, culminaram com a promulgação de uma nova Lei da Propriedade Industrial – LPI n. 9.279, de 14 de maio de 1996, que regulamenta os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial (Brasil, 1996).

Essa lei, ainda vigente, é resultado de uma nova legislação que já vinha sendo analisada pelo Senado Federal e que foi modificada para atender a exigências de tratados e acordos internacionais. Apesar de conter diversos pontos polêmicos, continua sendo considerada uma lei moderna, tendo inserido definitivamente o Brasil na economia global. A lei foi decorrente de pressões de países desenvolvidos traduzidos no acordo TRIPs (em inglês: Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights; em português: Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio), assinado pelo Brasil em 1994, no âmbito da Rodada Uruguai, que criou a Organização Mundial do Comércio, no Acordo Geral de Tarifas e Comércio (em inglês General Agreement on Tariffs and Trade – GATT).

No Brasil, a lei que regula e consolida os direitos autorais é a Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1988 (vide capítulo 2).

## 2. A importância da PI nas empresas e nas ICTs

A quem interessa a proteção de mercado após o desenvolvimento de tecnologias embarcadas em produtos e processos e o impedimento do uso da tecnologia por terceiros não autorizados, se não existir segurança jurídica para atuar?

A manutenção da competitividade e o pioneirismo são cada vez mais importantes para as empresas em seus diversos segmentos.

Empresas, em sua maioria, têm como objetivo o desenvolvimento de produtos e de tecnologias inovadoras, lucrativas e, muitas vezes, que sejam exclusivas, pelo menos por determinado período.

As ICTs como promotoras de conhecimento científico e tecnológico exercem um papel fundamental no ambiente de inovação e principalmente em seu fortalecimento, aproveitando as oportunidades e desafios apresentados (vide capítulo 12).

A gestão de sua propriedade intelectual é um dos pontos a serem valorizados, uma vez que envolve aspectos importantes, pois, ao incentivar e realizar pesquisas científicas e tecnológicas para o desenvolvimento de soluções necessárias de maneira inovadora, dá as respostas esperadas para os problemas da sociedade. Ainda, quando em parceria, aumenta a competitividade de empresas parceiras. Sua atenção à legislação, normas e negociação na transferência de tecnologias desenvolvidas são fatores intrínsecos à existência de uma ICT.

Desde o início dos anos 2000, apesar de as relações entre empresas, universidades e institutos de pesquisas já existirem, houve um aumento significativo de realização de parcerias entre estes e outros atores do sistema de inovação. Discussões sobre a propriedade dos desenvolvimentos, uso, licenciamento de tecnologias etc. têm ganhado cada vez mais força e importância nas negociações de contratos.

Essa importância da PI para o conceito de colaboração ou parceria entre empresas, ou entre empresas e universidades ou institutos de pesquisa, tanto públicos quanto privados, para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para inovação, ganhou força desde que a Lei da Inovação n. 10.973/04 e a Lei do Bem n. 1.196/05 (vide capítulo 2 para mais detalhes) foram instituídas, protegendo e proporcionando maiores benefícios para as partes.

Em resumo, quando empresas optam pela inovação, sabem que dependerão de um ambiente favorável e atrativo, e tanto a proteção da PI como políticas de estímulo à inovação são fatores determinantes. E é certo que há outros fatores que devem ser levados em consideração, quando se observa a possibilidade e/ou a necessidade de realização de parcerias para que o resultado seja satisfeito.

O *Manual ANPEI de boas práticas de interação entre ICTs e empresas* (ANPEI, 2014) é uma excelente referência para que toda a interação seja realizada com transparência, efetividade e, ao final, possa proporcionar ganhos para todas as partes envolvidas no processo. Traz luz para a importância da PI na maximização da proteção, uso e comercialização dos desenvolvimentos, além de gerar valor e proporcionar vantagens para os negócios.

### 3. Inovação e Propriedade Intelectual

Importante dizer que a PI é um instrumento fundamental para a promoção da inovação na indústria. Ao fazer valer os seus direitos, empresas ganham competitividade no mercado global, pois se trata de um instrumento que permite a prospecção de oportunidades tecnológicas, monitoramento da concorrência e seus desenvolvimentos de processos e produtos. A gestão estratégica da PI, sempre que estabelecida, deve estar diretamente relacionada com os projetos de tecnologia e com a estratégia de negócios que tem como objetivo a competitividade e o posicionamento mercadológico da empresa. A partir das necessidades de tecnologia identificadas, a empresa construirá um portfólio de projetos de P&D e identificará as competências necessárias ao negócio.

Ao avaliar o ambiente de negócio (seja nacional, seja internacional), as metas e os objetivos, a empresa começa a identificar seus pontos fortes, e necessidades tecnológicas, observar seus projetos de desenvolvimento e suas competências. Sabendo que a Propriedade Intelectual é uma ferramenta importante para o seu crescimento econômico e sua competitividade, a empresa precisa de um ambiente que assegure a proteção de seus investimentos e o estímulo à capacitação e criação tecnológica.

### 4. PI como oportunidade de negócio

A proteção conferida pelos títulos de propriedade intelectual, por meio da patente, do registro das marcas ou do registro do direito autoral e seus direitos conexos, é um instrumento valioso e imprescindível para que os investimentos tragam resultados rentáveis.

Enquanto alguns enxergam a proteção da propriedade intelectual como mero instrumento legal, investidores, principalmente empresas multinacionais, enxergam como uma eficiente ferramenta de negócios. Esta eficiência está intimamente relacionada não somente com o controle do mercado, mas, principalmente, com a obtenção de direitos às novas ideias e inovações. O adequado gerenciamento dessas questões pode ser traduzido como a principal competência de uma empresa de sucesso.

Mas não basta ter em mente que a proteção vai proporcionar evolução nos negócios, crescimento dos investimentos e exclusividade para exploração da criação. Ainda que um monopólio seja concedido temporariamente – e a despeito da restrição da liberdade de iniciativa de terceiros e da possibilidade de gerar abusos, inclusive a prática de preços elevados –, e tendo em vista que a concessão visa proteger os investimentos em pesquisas e desenvolvimento de novos produtos (conferindo um tempo de vantagem do proprietário em relação à concorrência), ele deve ter bem clara qual será ainda sua estratégia de proteção; quais mercados e quais segmentos deseja alcançar, e o que, como e o onde proteger. A estratégia de PI deve incluir políticas e procedimentos necessários para *maximizar a vantagem competitiva* que

a PI traz para o negócio, *minimizar as ameaças* advindas da PI de competidores, para poder *operar livremente e administrar eficientemente a geração e captura da PI* da empresa.

Toda a estratégia tem que ser pensada a partir do fato de que, para manter a competitividade e o pioneirismo, é de grande importância atentar para o que está acontecendo com seus competidores e monitorar as tendências, necessidades e condições do segmento de mercado em que se está inserido.

A preocupação com a propriedade intelectual deve permear todos os âmbitos da empresa – da alta direção ao departamento jurídico, passando pela área de pesquisa, desenvolvimento e inovação – e, principalmente, estar em consonância com o modelo de negócio que orienta as atividades e viabiliza a geração de lucros e a entrega do produto e/ou serviço, com qualidade e valor esperados.

Apenas como exemplo sobre a preocupação com PI, mais especificamente falando de patentes, empresas japonesas e americanas são referências por incorporarem questões de patentes em suas estratégias competitivas e de negócios. A incorporação dessa matéria na estratégia de inovação faz com que sejam aumentados os recursos para a proteção da PI e o fortalecimento das estruturas envolvidas. A estratégia de PI, quando bem pensada, constrói um muro de proteção em torno da inovação.

Ao se pensar na implementação de uma estratégia de PI, podem ser levados em consideração três pilares, que incluem todas as etapas do sistema de proteção da propriedade intelectual:

<b>Construção de Portfólio de ativos de PI (Proteção do Negócio)</b>	<b>Gestão da PI (Estabelecimento de uma gestão eficiente)</b>	<b>Cultura de PI (Fortalecimento e promoção)</b>
Adoção de uma estratégia de proteção por patentes, registros de DI e marcas (nacional e internacional); Aumento de esforços para antecipar e ocupar espaço para a proteção de PI à frente das tendências de inovação do segmento; Monitoramento da tecnologia – busca de anterioridades para subsidiar novas pesquisas e tomadas de decisões.	Colaboração na gestão do portfólio de PI – entre áreas de PI, Inovação, Comercial, Marketing; Gestão de PI eficiente (gestão do portfólio, de contratos de transferência de tecnologia, de licenças de uso e exploração; dos recursos financeiros para proteção da PI).	Encorajar a interação com PI em todos os níveis das áreas de Pesquisa, Desenvolvimento, de Inovação e Tecnologia e de Negócio da organização; Estabelecer políticas e procedimentos que protejam os interesses da empresa, promovendo uma cultura de PI; Sensibilizar e esclarecer questões de PI para os colaboradores envolvidos com inovação.

A estratégia é o principal suporte para a ampliação e a proteção do conhecimento produzido e, extremamente relevante para o crescimento socioeconômico da empresa e desenvolvimento tecnológico do país.

## 5. Aprendendo com a dor – falta de conhecimento ou ausência da estratégia de PI

São muitos os casos de violação dos direitos de terceiros e de patentes, uso não autorizado de marcas, produção e venda de produtos que podem levar consumidores à confusão.

Muitas vezes, a violação se dá pela falta de conhecimento de leis e normas. Outras vezes, podem configurar má-fé daquele que explora os direitos de terceiros sem qualquer autorização, visando apenas ao seu benefício e sem gastos no desenvolvimento do produto.

Como a proteção da PI varia de acordo com a legislação de cada país, comprometendo, muitas vezes, a obtenção do monopólio e a exploração do produto, processo, tecnologia, marcas etc., é necessário saber exatamente onde estão os entraves.

Sendo assim, a seguir são apresentados alguns exemplos de ações que tiveram sentenças em que a propriedade intelectual do titular, por força da observação da legislação, foi preservada.

### **Marca**

#### **Pistache Confeccões deve ser indenizada pela antiga Mesbla por uso indevido de marca<sup>1</sup>**

A Pistache entrou na Justiça com uma ação indenizatória, alegando ser proprietária da marca, registrada no INPI. A empresa declarou que a Mesbla foi notificada em 28 de junho de 1985 para se abster de usar a marca, o que não ocorreu. Segundo afirmou, além de não cessar o uso, a Mesbla ainda obteve registro “inusitado” junto ao INPI, “concedido de forma relâmpago e em total dissonância a dois laudos periciais”. Posteriormente, o registro feito pela Mesbla foi anulado pela Justiça Federal.

### **Desenho Industrial**

#### **Empresa italiana não consegue impedir brasileira de comercializar móveis semelhantes<sup>2</sup>**

Segundo juízo da 5ª Vara Cível de Caxias do Sul/RS, autora não possui no Brasil registro do desenho industrial (DI) dos produtos contestados (Figura 15.1).

<sup>1</sup> Fonte: <<https://www.jornaljurid.com.br/noticias/pistache-confeccoes-deve-ser-indenizada-pela-antiga-mesbla-por-uso-indevido-de-marca>>. Acesso em: 18/03/24.

<sup>2</sup> Fonte: <<https://www.migalhas.com.br/quentes/224836/empresa-italiana-nao-consegue-impedir-brasileira-de-comercializar-moveis-semelhantes>>. Acesso em: 08/05/24.

O juiz de Direito Silvio Viezzer, da 5ª Vara Cível de Caxias do Sul/RS, rechaçou a pretensão da sociedade empresária de móveis italiana Kartell, para que a brasileira Renna Alumínio e Componentes Ltda., Rivatti, se abstinhasse de importar e comercializar móveis decorativo-funcionais semelhantes aos desenvolvidos por ela.

Em resposta à ação, a Rivatti afirmou que a Kartell não possuía proteção por DI no Brasil. O juiz entendeu que o design está em domínio público nacional. Ainda, a Rivatti utiliza sua própria marca, o que exclui a qualificação como concorrência desleal.

Figura 15.1. Modelos de cadeiras Kartell e Rivatti



## Patentes

No ano de 2011, começou uma batalha de patentes entre Apple e Samsung, com uma primeira decisão a favor da Apple, no valor de US\$ 1 bilhão. A disputa, após uma série de recursos, foi parar na Suprema Corte.<sup>3</sup>

O caso girou em torno de uma série de patentes de invenção e registros de desenho industrial e, apesar de não falar sobre a violação de patentes e quais delas teriam sido, ou foram, violadas, avalia-se que todo o processo se deu exatamente pela Samsung ter ou não copiado os smartphones da Apple para obter vantagem competitiva.

Em certo momento do processo, a Apple declarou que a criação de seus produtos é sempre pensada para que os clientes encontrem produtos inovadores e que, ao iniciar a revolução dos smartphones com o iPhone, a Samsung haveria copiado o design da concorrente.

Certo é que o valor da indenização nunca foi a questão ou um problema para qualquer das duas empresas, mas sim a proteção do trabalho das pessoas criadoras e desenvolvedoras da inovação.

<sup>3</sup> Fonte: <<https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/06/27/apple-e-samsung-chegam-a-acordo-em-caso-de-patentes-apos-brigas-judiciais.htm>>. Acesso em: 13/03/24.

Em junho de 2018, Apple e Samsung noticiaram que haviam chegado a um acordo, mas seus termos não foram informados.

**“Apple e Samsung acabam com guerras de patentes de smartphones”<sup>4</sup>**

A guerra de patentes de smartphones finalmente acabou.

Apple e Samsung resolveram uma disputa legal de sete anos na quarta-feira, encerrando o caso mais proeminente em uma série de ações judiciais sobre patentes de smartphones na última década.

As empresas não divulgaram o valor do acordo. Em maio, um júri ordenou que a Samsung pagasse à Apple US\$ 539 milhões por violar suas patentes.

A Apple processou a Samsung pela primeira vez em 2011 por copiar o design do iPhone, iniciando uma série de ações judiciais, julgamentos e recursos, incluindo uma parada na Suprema Corte em 2016.

A Apple inicialmente tentou bloquear os telefones Samsung do mercado, mas a tecnologia em disputa está desatualizada há muito tempo e, desde então, a briga tem sido em grande parte por causa de dinheiro. A certa altura, a Apple pediu mais de US\$ 2 bilhões, enquanto a Samsung argumentou que devia apenas US\$ 28 milhões.”

## **6. A PI como uma ferramenta de proteção e monetização da inovação**

Quando se fala em propriedade intelectual, pode surgir a ideia de uma exclusividade, de um monopólio. De fato, a proteção da propriedade intelectual está associada a um direito de exclusão, ou seja, ao impedimento de que terceiros sem a autorização do seu criador utilizem ou explorem a matéria ou tecnologia protegida.

Para facilitar a exposição, o foco aqui será no campo da inovação tecnológica, abordando a proteção por meio de uma patente. Ela confere ao seu titular o direito de excluir terceiros do mercado durante o período de proteção conferido pela legislação em vigor, sendo que o Estado é o responsável pela emissão da carta patente. No Brasil, tal encargo recai sobre o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que, ao final do processo de exame de mérito, concederá a patente se forem atendidos todos os requisitos legais.

A exclusividade temporal, auferida com proteção patentária, exige como contrapartida que a tecnologia protegida tenha publicidade, ou seja, a invenção deve ser suficientemente descrita ao longo da patente, de forma que toda a sociedade tenha acesso ao conhecimento da tecnologia. Assim, não é permitido que a invenção descrita na patente não seja capaz de ser reproduzida por alguém que atua no

---

<sup>4</sup> Fonte: <<https://www.nytimes.com/2018/06/27/technology/apple-samsung-smartphone-patent.html>>. Acesso em: 14/03/24.

mesmo ramo tecnológico da invenção e que tenha um conhecimento mediano do assunto.

Há quem critique o sistema patentário, pois entende que a inovação deveria ser livre, sem exclusividade para aqueles que criaram a invenção, tornando o acesso à inovação incondicional, e permitindo, dessa forma, uma sociedade mais avançada do ponto de vista tecnológico.

Nada impede que o criador de uma invenção a coloque em domínio público, renunciando a qualquer benefício econômico. É sempre bom ressaltar que a patente confere ao seu titular o direito de excluir terceiros do mercado e de não autorizar a fabricação. Ou seja, o titular da patente pode se abster de exercer seus direitos sobre ela, ou até mesmo deixá-la cair em domínio público.

A intenção da lei, quando certifica a possibilidade de uma exclusividade temporária ao criador de uma invenção, é permitir que o titular possa se capitalizar para continuar inovando e trazendo o avanço tecnológico para toda a sociedade.

A Constituição Federal de 1988 define que uma lei específica assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do país. Além disso, como mencionado anteriormente, o documento de patente é público, e tal conhecimento é trazido para a sociedade, que pode se beneficiar criando invenções a partir desse conhecimento ora compartilhado.

A Constituição também define que a ordem econômica deve ser edificada na valorização do trabalho humano e pela livre iniciativa, sendo respeitados, entre outros, os princípios da propriedade privada, a função social da propriedade e a livre concorrência.

O sistema patentário não visa destruir o princípio da livre concorrência. A concessão do monopólio ao criador da matéria patenteada é dar condições e estimular o desenvolvimento contínuo de novas criações industriais, beneficiando toda a sociedade. Quando há um abuso originado pela exclusividade, ou por preço excessivo do produto disponibilizado no mercado, ou ainda, por falta de exploração no mercado, a legislação prevê dispositivos para forçar a exploração da patente, como a licença compulsória e, até mesmo, a extinção do direito patentário, como a caducidade.

Por exemplo, na indústria farmacêutica, apenas uma pequena parte das pesquisas em andamento se transformarão em um produto a ser colocado no mercado. Ou seja, muito investimento é perdido em tecnologias que não sairão dos laboratórios de pesquisa, sendo que esse é o modelo de trabalho necessário para se chegar a produtos eficazes e seguros para toda a sociedade. A patente é uma ferramenta essencial para a indústria farmacêutica continuar a enfrentar os desafios no tratamento e prevenção das doenças que já existem e daquelas que ainda vão surgir. A

exclusividade de mercado garantida pela patente é o que possibilita a capitalização das empresas, permitindo a continuidade das pesquisas por novos produtos.

A ideia de monopólio pode levar a uma conotação negativa, mas, nos casos das tecnologias, a ideia é remunerar o criador pela sua invenção, permitindo que ele tenha condições de continuar criando, mesmo que tenha muitos insucessos no processo de criação.

Por outro lado, como citado anteriormente, a nossa legislação é clara ao vedar o abuso de poder econômico, prevendo a possibilidade de licença compulsória da patente, de modo que os produtos sejam produzidos por terceiros que tenham condições de colocar o produto no mercado a um custo menos excessivo.

Por exemplo, no famoso caso de licença compulsória referente ao tratamento da AIDS, um dos pontos determinantes para a obtenção do licenciamento compulsório foi justamente o alto valor do medicamento a ser colocado no mercado nacional quando comparado ao praticado em outros mercados.

A patente também não pode ser apenas um objeto de adorno na sala de seus criadores ou no *hall* da empresa. Caso o seu titular não esteja explorando o objeto protegido pela patente, tal inércia poderá resultar na sua extinção, conforme previsto em nosso ordenamento jurídico.

A falta de capacidade para produzir a invenção protegida pela patente pode ser sanada com um contrato de licenciamento, no qual o detentor dos direitos autoriza que um terceiro, que tenha condições de fabricar o objeto da patente, produza o produto patenteado mediante uma remuneração acordada.

O licenciamento é uma forma muito relevante de monetização do titular da patente, que pode buscar parceiros para ajudar na sua exploração. Ele permite que centros de pesquisa e desenvolvimento continuem focados no processo de criação, enquanto terceiros autorizados exploram a patente e remuneram os licenciados por isso.

A lei não impede que haja licenciamento voluntário da invenção, mesmo enquanto o pedido de patente correspondente ainda está em exame no INPI. É óbvio que, neste caso, o depositante do pedido de patente somente possui uma mera expectativa de direito e não o direito pleno. Deve ficar claro para o licenciado que o direito de exclusividade só passa a existir quando a patente é concedida e enquanto ela estiver em vigor.

Muitos núcleos de inovação de universidades se beneficiam do licenciamento das tecnologias criadas nas universidades, e que se tornaram pedidos de patentes ou patentes concedidas. Pesquisadores de universidades anseiam em ver suas criações divulgadas em artigos científicos, nas publicações mais respeitadas ao redor do mundo, o que é realmente um grande feito. Mas é igualmente importante ter suas tecnologias licenciadas, trazendo recursos para financiar novas pesquisas.

Ainda sobre a monetização da propriedade intelectual, existem benefícios fiscais e vários fundos de investimento público e privado para o fomento da inovação.

No Brasil, há a Lei do Bem (Lei n. 1.196/05), que prevê benefícios fiscais para quem investe em pesquisa e desenvolvimento na inovação tecnológica, sendo que há vantagens ainda maiores no caso de tecnologias associadas com uma patente.

Como mencionado, há vários financiamentos públicos e privados condicionados ao fato de a tecnologia possuir uma patente ou até mesmo um pedido de patente aguardando o exame pelo INPI.

O próprio INPI possui uma rota de exame acelerado de pedidos de patente quando há a necessidade de obtenção da carta patente para a liberação de recursos financeiros. Também há uma rota de exame acelerado para pedidos de patente cujas tecnologias resultem de financiamento público.

Assim, conclui-se que o monopólio de uma propriedade intelectual não necessariamente é prejudicial à sociedade. Pelo contrário, o monopólio sustentável permite que a sociedade tenha acesso à inovação tecnológica e que seu criador tenha a justa remuneração para continuar investindo em novas tecnologias.

Para que o sistema de propriedade intelectual funcione, é necessário que os direitos de exclusividade sejam respeitados e que qualquer afronta a eles seja repudiada pelo Estado. A pirataria é uma prática que deve ser combatida de forma contundente, uma vez que não só fere o direito sobre a propriedade intelectual, mas também drena os recursos econômicos para o investimento em pesquisa e tecnologia e, ainda pior, coloca em risco até mesmo a saúde de todos.

## 7. Direitos de Propriedade Intelectual (DPI) de terceiros

Este tópico irá focar novamente na proteção da tecnologia através de uma patente, que é o mais apropriado, na opinião dos autores, para fins exemplificativos. É muito comum que alguns inovadores, de tão envolvidos no processo de criação da tecnologia, acabem por não se preocupar com a sua proteção. Há também quem prefira renunciar ao exercício dos direitos patentários e deixar a sua criação à disposição de toda a sociedade. O problema é que algumas decisões podem acabar esbarrando nos direitos de terceiros, que estão buscando a proteção patentária de modo a beneficiar-se da exclusividade no mercado.

Nessa situação, aquele que não se importava em proteger a sua criação pode estar colocando no mercado, mesmo que de boa-fé, uma tecnologia já patenteada por terceiros ou que é objeto de um pedido de patente pendente, sem que ele soubesse desse fato. Tal colidência com direitos ou expectativa de direito de terceiros pode acarretar consequências negativas, como uma perda de investimentos e tempo em uma criação industrial que não poderá ser explorada e, eventualmente, uma ação judicial por infração de patente.

De modo que, para se resguardar e evitar uma interferência em direitos de terceiros, é sempre aconselhável a realização de um estudo de liberdade de operação, mais conhecido na prática pela sigla em inglês FTO (*Freedom to Operate*). Tal estudo consiste em pesquisar em bases de patentes se há alguma patente, ou pedido de patente, que possa conflitar com a inovação tecnológica em desenvolvimento

ou desenvolvida por seu criador ou criadores. Caso um conflito seja encontrado, é ainda possível buscar uma forma de contornar uma possível infração.

O parecer sobre uma eventual colidência deve focar na matéria que, de fato, está protegida nas reivindicações da patente. No caso de um pedido de patente, é necessário avaliar as possibilidades de que a matéria reivindicada venha a ser mantida na patente concedida. Tal avaliação deve levar em consideração o estado da técnica à data do depósito do pedido ou da prioridade reivindicada frente ao avanço tecnológico proporcionado pela invenção a ser protegida.

A determinação do estado da técnica exige a realização de uma busca de anterioridades em bases de patentes globais, de modo a identificar documentos que possam antecipar parcial ou integralmente a matéria reivindicada. Documentos não patentários também devem ser considerados nessa análise, sempre que for possível acessá-los.

O estudo de liberdade de operação é uma prática que deve sempre ser levada em conta por aqueles que não desejam obter a proteção patentária.

Cabe aqui ressaltar que a legislação brasileira prevê a proteção dos direitos do usuário anterior de boa-fé. Caso esse usuário explorasse em seu país uma tecnologia, antes da data do depósito ou da prioridade de um pedido de patente, poderá continuar a exploração de sua tecnologia na forma em que se encontrava antes de o pedido de patente de terceiros ter sido depositado. Ou seja, o usuário anterior não poderá ampliar a exploração de sua tecnologia, aproveitando-se das iniciativas tomadas pelo depositante do pedido de patente.

Usualmente, a aplicação desse dispositivo legal é muito difícil, uma vez que a exploração anterior ao depósito do pedido de patente de terceiros pode destruir a sua novidade, dependendo se houve ou não uma divulgação considerada como pública.

## 8. PI em ambientes de inovação aberta

O processo criativo através da parceria com pessoas e/ou organizações externas à empresa é um importante acelerador da inovação.

De fato, colocar mentes inovadoras trabalhando em conjunto em um ambiente estimulante certamente é uma forma de predispor e inspirar o surgimento de grandes criações.

A inovação aberta torna o processo criativo mais exitoso e rápido, resultando em menores custos. Mas não podemos nos esquecer de que as relações humanas são complexas.

Em termos de propriedade intelectual, é salutar que desde o início sejam definidas as regras quanto à participação de cada um e seus direitos no processo de criação, de modo a evitar problemas futuros quanto à titularidade da criação e à participação nas vantagens econômica auferidas.

Nesta etapa, devem-se assinar os acordos de não divulgação da informação, conhecidos pela sigla em inglês NDA (*non disclosure agreement*). Esse tipo de acordo serve para o consenso entre todos os envolvidos de que as informações compartilhadas no processo de criação são confidenciais e que a sua divulgação acarretará indenização em favor dos prejudicados.

A seriedade como deve ser tratado o segredo das informações é fundamental para evitar um descuido no sigilo das informações e garantir uma indenização adequada para compensar a perda da novidade.

Além disso, deve ser redigido um contrato de parceria que defina claramente seu escopo, a quem pertencerá o direito de exploração da propriedade intelectual e a forma de remuneração de todos os envolvidos.

Outro ponto que deve ficar claro no contrato é quem custeará o processo de elaboração de eventual pedido de patente, bem como o processamento do pedido e da patente. Também é preciso definir quem será o responsável por defender a patente contra terceiros e fazer valer o seu direito em caso de exploração indevida da tecnologia. Além disso, recomenda-se delinear como será o trâmite de estabelecimento de contratos de licenciamento com terceiros.

## 9. Titularidade de PI em parcerias

No caso de parcerias, deve-se definir desde o princípio a quem pertencerá a propriedade intelectual gerada. Se um parceiro for contratado para desenvolver determinada tecnologia, pela legislação brasileira, a PI pertencerá exclusivamente ao contratante, a não ser que seja acordado algo distinto entre as partes.

## 10. Direitos dos inventores e autores (patentes, programas de computador e marcas)

Uma pergunta recorrente na área de propriedade intelectual é sobre quem recebe as receitas obtidas com a exploração da patente. O inventor possui algum direito? A legislação brasileira define que, no caso de uma relação de contrato de trabalho na qual o empregado é contratado para a pesquisa e o desenvolvimento da invenção, a regra é a de que a invenção pertença ao empregador. O mesmo se aplica no caso de estagiários, trabalhadores autônomos e empresas contratadas. Assim sendo, o empregador não é obrigado a remunerar o inventor pela invenção além de seu salário habitual. Há empresas que, mesmo não sendo obrigadas pela lei, premiam os inventores quando a patente é concedida. Tal premiação pode ser uma medalha ou placa de reconhecimento ou até mesmo uma gratificação adicional pelo sucesso alcançado.

Por outro lado, para o setor público há a previsão legal de premiação ao servidor a título de incentivo durante a vigência da patente, sendo que tal premiação não

pode exceder um terço do valor das vantagens auferidas pelo órgão ou entidade com a exploração da patente.

O ordenamento jurídico brasileiro também prevê exceções à regra de que os benefícios econômicos auferidos pela invenção se destinem exclusivamente ao empregador. Ocorre que nem sempre essas exceções ficam claras, o que acaba gerando muita controvérsia e até mesmo ações judiciais. A primeira exceção é quando a invenção deveria pertencer exclusivamente ao inventor. O texto da lei define que pertencerá exclusivamente ao empregado a invenção por ele desenvolvida, desde que não haja vínculo com o contrato de trabalho e não decorra da utilização de recursos, meios, dados, materiais, instalações ou equipamentos do empregador. A título de exemplo, imaginemos um engenheiro mecânico contratado para uma indústria automobilística que, fora do expediente do trabalho, em sua casa, desenvolve um produto alimentício patenteável sem usar conhecimento desenvolvido na empresa ou equipamento do empregador. Há espaço para conflito, por exemplo, se esse engenheiro desenvolve o seu produto alimentício utilizando o computador do empregador, ou se o desenvolve em casa um produto não relacionado com o seu empregador, mas utilizando-se de conhecimentos adquiridos na empresa. A segunda exceção da lei (que, por sinal, é a que gera mais controvérsia), são as invenções compartilhadas entre empregador e empregado. A lei define que a propriedade da patente será comum, em partes iguais, quando resultar da contribuição pessoal do empregado e de recursos, dados, meios, materiais, instalações ou equipamentos do empregador, ressalvada expressa disposição contratual em contrário.

Nem todo empregado é contratado para inventar. Por exemplo, um funcionário da equipe de manutenção de uma fábrica não é contratado para desenvolver pesquisas que estão sendo realizada por outro grupo de empregados contratados com essa finalidade. Mas e se o funcionário da manutenção criar algo patenteável que interesse à empresa? E se a empresa não quiser patentear a invenção? De modo a afastar conflitos, muitas empresas colocam uma cláusula no contrato de trabalho de que toda a propriedade intelectual pertencerá exclusivamente à empresa, mesmo que o empregado não tenha sido contratado para trabalhar com pesquisa e desenvolvimento. Mesmo assim, são comuns no judiciário as disputas sobre a titularidade de uma patente entre empregado e empregador.

Por fim, deve-se ressaltar que a lei define que, salvo prova em contrário, consideram-se desenvolvidos na vigência do contrato a invenção ou o modelo de utilidade cuja patente seja requerida pelo empregado até um ano após a extinção do vínculo empregatício.

## 11. Cuidados relativos à PI durante processo criativo da inovação

Durante o processo de criação da inovação, alguns cuidados devem ser tomados. Um dos requisitos de patenteabilidade é a novidade da invenção. Assim sendo, a divulgação pública da invenção, antes do depósito do pedido de patente no INPI

ou em qualquer outra repartição de marcas e patentes no exterior, pode destruir a novidade do pedido, levando à não concessão da patente.

Além disso, terceiros podem ter acesso à invenção e depositar o pedido de patente em seu nome antes do verdadeiro criador, uma vez que o que o direito patentário será conferido a quem depositou o pedido primeiro e não a quem inventou antes.

Outro problema é que há inovações que serão mantidas em segredo industrial, mas não protegidas por uma patente que tornará a tecnologia disponível ao público. Assim sendo, no local onde a inovação está sendo desenvolvida, deve-se tomar cuidados com as pessoas que lá circulam e como a invenção é manipulada, para evitar problemas com a proteção da tecnologia.

De modo a configurar a confidencialidade das informações, todos os envolvidos devem assinar o já mencionado termo de não divulgação da invenção – *non disclosure agreement* (NDA). Em caso de tecnologia que se destine a ser mantida em segredo industrial, precisam ser tomados todos os cuidados que a configurem de fato como tal. Por exemplo, um número limitado de pessoas pode ter acesso à criação, que necessita ser mantida em um local com restrição de acesso.

Ao final do processo, caso se decida não proteger a criação nem a mantê-la em segredo, recomenda-se a sua publicação – prática conhecida como publicação defensiva. Seu objetivo é tornar pública a tecnologia e impedir que terceiros venham a obter a proteção patentária, o que poderia ser um impedimento ao uso da tecnologia por quem a estava originalmente desenvolvendo.

## **12. O impacto de uma estratégia de proteção frágil ou inadequada (consequências de uma qualidade insatisfatória da redação do texto de patentes)**

Atualmente, no Brasil, o ordenamento jurídico permite que qualquer pessoa física ou jurídica possa assessorar e representar alguém no INPI, independentemente de ser um conhecedor ou não da prática patentária. Assim sendo, há muitos profissionais, sem o conhecimento apropriado, que não tomam o devido cuidado ao redigir um pedido de patente, colocando em risco ou enfraquecendo o direito do titular da patente.

Esta tem uma vigência de vinte anos contados a partir da data do depósito do pedido. Ao longo desses anos, a tecnologia evolui, por isso um pedido de patente deve ser redigido de modo que a invenção de hoje seja compatível com as tecnologias que surgirão nos anos subsequentes. Por exemplo, não vale a pena restringir a invenção a determinado tipo de material se ela poderá funcionar com materiais que ainda surgirão. Da mesma forma, deve-se tomar cuidado para redigir o pedido de patente de forma abrangente, permitindo que um técnico no assunto seja capaz

de reproduzir a invenção, mas também possibilitando a proteção de variações da invenção. Por exemplo, para que redigir um pedido de patente de uma cadeira com quatro pés, se há cadeiras que se apoiam em dois pés? Se o produto atual do mercado é uma cadeira com quatro pés, basta informar no pedido de patente que se pretende proteger uma cadeira com pelo menos dois pés. Da mesma forma, se a cadeira é fixada por parafusos, o melhor é usar o termo “meio de fixação”, que abranje parafusos, pregos, rebites, cola ou qualquer outro meio ainda não inventado.

Os erros na redação de um pedido de patente podem aparecer durante o exame no INPI. Algumas vezes, os erros são sanáveis, mas há situações em que as falhas são irremediáveis, mitigando ou até inviabilizando a proteção patentária. Mesmo após a concessão da carta patente, os erros de redação podem ser detectados, principalmente quando há uma infração. Há produtos potencialmente infratores, que podem acabar ocupando o mesmo espaço da tecnologia patenteada no mercado, por conta de uma má elaboração do pedido. Ou seja, após anos pagando as taxas do INPI e os honorários dos procuradores, após investir para a produção e comercialização do produto, o titular da patente acaba percebendo que terá de conviver com um terceiro que nitidamente o está copiando por conta de uma falha na redação de seu pedido.

Assim, é sempre recomendável que o inventor procure um profissional ético, que tenha, de fato, conhecimento de direitos de propriedade intelectual.

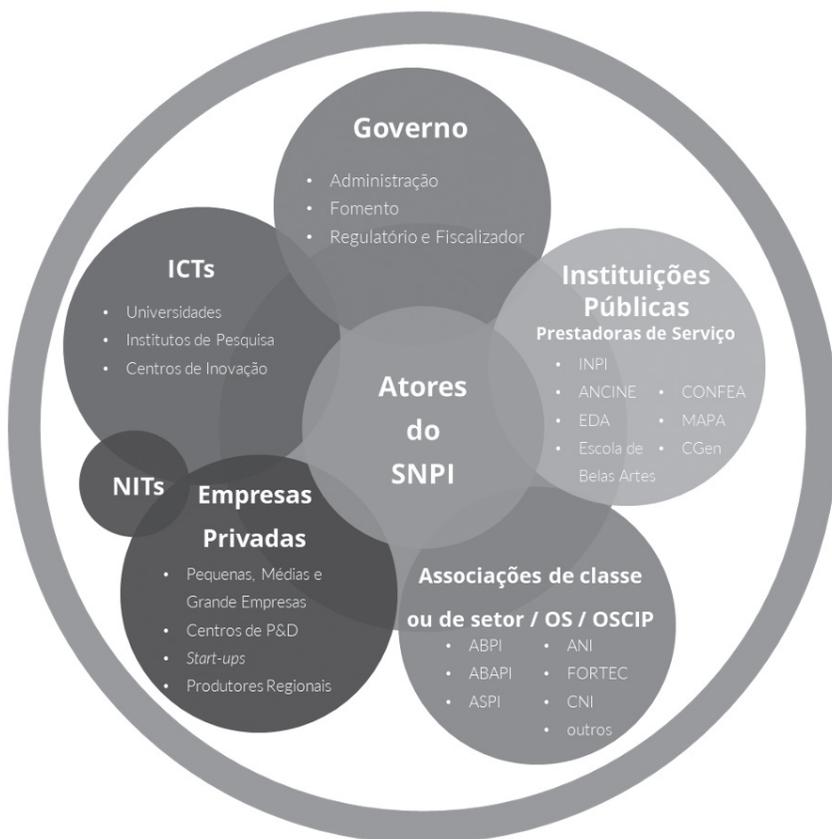
### 13. Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI)

Este livro está discutindo o Sistema Nacional de Inovação e, neste capítulo sobre propriedade intelectual como ferramenta estratégica da inovação, faz-se relevante caracterizar o Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI).

O SNPI é uma área transversal, que tem como objetivo a valorização das criações humanas para, conseqüentemente, promover o desenvolvimento, o crescimento e a competitividade de um país. Sendo assim, não há como dissociar o SNPI do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

Considerando que a articulação entre os atores dos sistemas de inovação e de propriedade intelectual é essencial para que esses sistemas funcionem adequadamente, o infográfico 15.2, a seguir, sintetiza a participação dos atores, a começar pelo próprio Governo, bem como as instituições públicas que prestam serviço de proteção dos DPIs, as associações de classe ou de setor, as empresas privadas, as ICTs públicas e privadas e as NITs. No anexo 1, são apresentados todos os atores do SNPI.

Infográfico 15.1. Atores do SNPI



Fonte: Gestic, P. F., 2024.

## 14. Estratégia Nacional de PI (ENPI) e Política Nacional de Inovação (PNI)

Os países que mais avançam em *rankings* e índices globais de competitividade e inovação priorizam e dedicam esforços nacionais ao tema da propriedade intelectual. Criar uma economia mais competitiva e com maior índice de emprego depende de uma diversidade de fatores, mas um sistema efetivo de proteção e promoção de propriedade intelectual está, sem dúvida, entre os mais importantes, dada a capacidade de a PI incentivar a criatividade e a inovação em toda a economia.

O impacto da economia criativa e da inovação no Brasil pode ser maximizado por meio da proteção dos direitos, da valorização e da ampla divulgação de seus

ativos, nacional e internacionalmente. O impacto pode ser traduzido em emprego e renda.

O estímulo do uso eficaz da PI como ferramenta estratégica e de informação deverá somar esforços para mitigar equívocos em rotas tecnológicas e otimizar investimentos para conversão de ciência e de tecnologia em inovação. O estímulo ao segmento de produtos regionais tradicionais amplia mercados e valoriza a cultura nacional, além de gerar mais empregos e distribuir riquezas.

O Sistema Nacional de Propriedade Intelectual (SNPI) é uma área transversal, que tem como objetivo a valorização das criações humanas para, consequentemente, promover o desenvolvimento, o crescimento e a competitividade de um país.

Desse modo, espera-se que o Estado possa, diante da ENPI, exercer de forma articulada um papel mais eficaz no estímulo à inovação e à criatividade – principais pilares do desenvolvimento econômico das economias baseadas no conhecimento (EBC).

Nesse contexto, a ENPI é uma das estratégias nacionais que contribuem com a execução e implementação da Política Nacional de Inovação (PNI), tal qual foi instituída pelo Decreto n. 10.534, de 28 de outubro de 2020, em sinergia com outras políticas públicas. Uma estratégia nacional de propriedade intelectual deve ser vista como necessária e prioritária para somar esforços às demais ações e estratégias de promoção de melhoria do ambiente de negócios.

A PNI (2020) estabeleceu como um de seus eixos a proteção do conhecimento adquirido pela inovação, de modo a proporcionar ao titular da criação intelectual: a) os meios de defesa do direito de propriedade contra a apropriação indevida do conhecimento por parte de terceiros; e b) o direito de uso ou de exploração de sua criação.

As diretrizes definidas pela PNI para este eixo foram: a) o estabelecimento de um sistema nacional de propriedade intelectual como estímulo ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação no país; b) a reavaliação da regulamentação da propriedade intelectual do país; c) a formulação de uma estratégia nacional de propriedade intelectual para estimular novos negócios; d) o estímulo à internacionalização do conhecimento patenteável produzido no país; e e) a simplificação do processo de pedidos e concessões de patentes no país e incentivo aos pedidos de patentes no país e no exterior.

Por meio da definição de ações estruturantes, que se espera serem integradas e pragmáticas, a ENPI, criada em 2020, se propôs a construir ambiente, condições e ferramentas que possam, articuladamente com os *stakeholders* do SNPI e do SNC-TI, contribuir com o avanço do Brasil rumo a novos patamares de atratividade de investimento, competitividade e geração de emprego.

### ***Impactos esperados***

Espera-se com a ENPI:

- Ampliação da utilização do sistema de PI para fins de proteção;

- Captura de valor com ampliação de comercialização de ativos de PI gerados no Brasil;
- Conscientização dos direitos de PI e seus benefícios pela sociedade;
- Fortalecimento e expansão das habilidades em PI para atuantes em estratégia, negócios, P&D+I e área jurídica do setor produtivo;
- Modernização e fortalecimento da administração de órgãos públicos prestadores de serviços (INPI, MAPA, Biblioteca Nacional etc.);
- Agregação de valor para os usuários dos serviços de órgãos oficiais com operações mais eficientes, simplificadas e com melhor relação custo-benefício;
- Equilíbrio entre os interesses dos titulares de ativos intelectuais e os interesses públicos, por meio de leis de PI robustas e eficazes;
- Reforço dos mecanismos de combate ao contrabando, falsificação e pirataria no Brasil;
- Subsídio ao acesso de serviços de inteligência tecnológica em PI para estratégia de P&D+I e de negócios para empresas;
- Ampliação de investimento em inovação, em economia criativa e em produtos regionais pelo setor privado em função de um ambiente nacional mais propício, pautado por segurança jurídica, transparência e previsibilidade de direitos de propriedade intelectual; e
- Ampliação da exportação de produtos nacionais e regionais com alto valor agregado em função do uso estratégico da PI como mecanismo para alavancar a competitividade das empresas e produtos brasileiros.

## **Objetivo**

A ENPI se propôs a traçar ações para que o SNPI se torne efetivo e equilibrado, amplamente conhecido, utilizado e observado. Espera-se que incentive a criatividade, os investimentos em inovação e o acesso ao conhecimento, visando ao aumento da competitividade e ao desenvolvimento econômico e social, em um prazo de dez anos.

## **Diretrizes**

A construção das diretrizes partiu do diagnóstico<sup>5</sup> do SNPI:

- Uso da Propriedade Intelectual como forma de agregação de valor a produtos e serviços, e como incentivo a todo tipo de inovação, criação e conhecimento;
- Uso estratégico da Propriedade Intelectual em políticas públicas, visando incentivar a competitividade e o desenvolvimento econômico, tecnológico e social;
- Sinergia com outras políticas transversais;
- Simplificação e promoção da agilidade dos processos relacionados à Propriedade Intelectual;

---

<sup>5</sup> Fonte: *Relatório de Diagnóstico do Sistema Nacional de Propriedade Intelectual* (2020), elaborado pelo Grupo Técnico (GT) constituído para a construção de uma Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual (ENPI), no âmbito do Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI).

- Equilíbrio entre PI, livre concorrência e interesse social;
- Garantia de segurança jurídica, transparência e previsibilidade em PI;
- Articulação e integração de iniciativas entre os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e nas diferentes esferas da Federação, com participação ativa dos atores do ecossistema de inovação e da economia criativa;
- Respeito aos compromissos internacionais de propriedade intelectual; e
- Busca contínua de soluções pragmáticas, de curto, médio e longo prazo, pela administração pública, em alinhamento com uma visão estratégica de futuro.

## Metas

Aspira-se às seguintes metas:

- Ampliação da utilização do SNPI por inventores, criadores, produtores, melhoristas, autores etc., para fins de proteção;
- Captura de valor pela ampliação da comercialização e da exploração de ativos de PI gerados no Brasil;
- Conscientização da sociedade sobre os benefícios dos direitos de PI e dos prejuízos ocasionados pela violação desses direitos;
- Fortalecimento e expansão das habilidades em PI de gestores e especialistas que atuam em estratégia, negócios, P&D+I e na área jurídica do setor produtivo;
- Modernização dos Escritórios<sup>6</sup> de PI, visando à maior eficiência, simplificação burocrática e melhor custo-benefício no âmbito do sistema de PI;
- Redução das práticas de contrabando, falsificação, pirataria e demais usos ilegais de ativos intelectuais no Brasil;
- Maior acesso a serviços de inteligência tecnológica em PI para elaboração de estratégias de P&D+I e de negócios para empresas;
- Ampliação de investimento em inovação, em economia criativa e em produtos regionais pelo setor privado, em função de um ambiente nacional mais propício a novas ideias, pautado por segurança jurídica, transparência e previsibilidade de direitos de propriedade intelectual; e
- Ampliação da exportação de produtos nacionais e regionais com alto valor agregado, em função do uso estratégico da PI como mecanismo para alavancar a competitividade das empresas e produtos brasileiros.

As metas globais até o ano de 2030 são as seguintes:

- A contribuição direta de setores produtivos intensivos em propriedade intelectual ao Produto Interno Bruto do Brasil deverá superar o percentual de 30%;
- O percentual de empresas inovadoras que se utilizam de algum método de proteção para a inovação deverá alcançar 80%; e
- O Brasil deverá figurar entre as 10 nações com maior número de pedidos depositados para proteção de direitos de propriedade intelectual.

---

<sup>6</sup> Ver definição de “Escritório” para ENPI no Glossário.

Com o propósito de avaliar se a implementação e execução das ações estão ou não gerando os resultados desejados além do impacto nas metas globais definidas para a ENPI, foi proposto o monitoramento de algumas fontes de dados e de indicadores para avaliação de resultados da ENPI, tal como listados no Infográfico 15.3, podendo ser observado que vários deles também são indicadores de performance de inovação.

Infográfico 15.2. Monitoramento de indicadores de PI e de inovação durante execução dos 10 anos da estratégia nacional com as respectivas fontes de dados e responsáveis pelos indicadores

MONITORAMENTO DE INDICADORES						
INTERNACIONAIS			NACIONAIS			
Global Innovation Index	Global Competitiveness Index	World Intellectual Property Indicators	Relatório de atividades do INPI	Estudo sobre a contribuição econômica de setores intensivos em PI	Pesquisa de Inovação (PINTEC)	Relatório FORMICT
Cornell University INSEAD OMPI	Fórum Econômico Mundial	OMPI	INPI	INPI – IPEA – MRE – ME/MDC – MAPA – SDAPI	IBGE	MCTI
Intellectual Property Payments, % total trade (5.3.1)	Intellectual Property Protection (1.15)	Dados estatísticos mundiais sobre PI	Dados estatísticos nacionais sobre PI	Contribuição para o PIB	Histórico de proteção de inovação	Proteção da PI por ICTs
Patents by origin/in PPPS GDP (6.1.1)	International co-inventions (12.03)			Contribuição para emprego e salários		Contratos de tecnologia celebrados por ICTs
PCI patents by origin/in PPPS GDP (6.1.2)	Patent applications per million pop. (12.04)			Contribuição para o comércio exterior		
Utility models by origin/in PPPS GDP (6.1.3)	Trademark applications per million pop. (12.10)					
Intellectual Property Receipts, % total trade (6.3.1)						
Trademarks by origin/in PPPS GDP (7.1.1)						
Industrial Designs by origin/in PPPS GDP (7.1.2)						

Fonte: Brasil, ENPI, 2020.

## Referências bibliográficas

Gama Cerqueira, J. da. Tratado da propriedade industrial. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1982. vol. I, p. 68.

**Convenção de Paris**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/arquivos/legislacao/CUP.pdf>>.

Brasil. Alvará de 28 de abril de 1809. **Coleção de Leis do Império do Brasil – 1809**, vol. 1. Brasília: Câmara dos Deputados, p. 45. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/alvara/antioresa1824/alvara-40051-28-abril-1809-571629-publicacaooriginal-94774-pe.html>>.

Brasil. **Decreto-Lei n. 7.903, de 27 de agosto de 1945**. Rio de Janeiro: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 27 de agosto de 1944. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/del7903.htm#:~:text=DEL7903&text=DECRETO%2DLEI%20N%C2%BA%207.903%20DE%2027%20DE%20AGOSTO%20DE%201945.&text=Art.,propriedade%20industrial%3B%20cuja%20prote%C3%A7%C3%A3o%20assegura](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del7903.htm#:~:text=DEL7903&text=DECRETO%2DLEI%20N%C2%BA%207.903%20DE%2027%20DE%20AGOSTO%20DE%201945.&text=Art.,propriedade%20industrial%3B%20cuja%20prote%C3%A7%C3%A3o%20assegura)>.

Brasil. **Decreto-Lei n. 8.933, de 26 de janeiro de 1946**. Rio de Janeiro: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 26 de janeiro

- ro de 1946. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del8933.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del8933.htm)>. Acesso em: 11/12/23
- Brasil. **Lei n. 5.648, de 11 de dezembro de 1970**. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 11 de dezembro de 1970. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5648.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5648.htm)>. Acesso em: 08/02/24
- Brasil. **Lei n. 5.772, de 21 de dezembro de 1971**. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 21 de dezembro de 1971. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5772.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5772.htm)>. Acesso em: 11/12/23.
- Brasil. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Brasília, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 14 de maio de 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)>. Acesso em: 13/12/23
- ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. **Guia de Boas Práticas Para a Interação ICT-Empresa**. 2. ed. São Paulo: ANPEI, agosto de 2014. Disponível em: <[https://anpei.org.br/download/Guia\\_Boas\\_Praticas\\_Interacao\\_ICT\\_EMPRESA.pdf](https://anpei.org.br/download/Guia_Boas_Praticas_Interacao_ICT_EMPRESA.pdf)>. Acesso em: 13/12/23.
- Maria, R. Pistache Confecções deve ser indenizada pela antiga Mesbla por uso indevido de marca. **Jornal Jurid**, 14 nov. 2005. Disponível em: <<https://www.jornaljurid.com.br/noticias/pistache-confecoes-deve-ser-indenizada-pela-antiga-mesbla-por-uso-indevido-de-marca>>. Acesso em: 08/12/23.
- Migalhas**. Empresa italiana não consegue impedir brasileira de comercializar móveis semelhantes. Da Redação, segunda-feira, 10 ago. 2015. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/quentes/224836/empresa-italiana-nao-consegue-impedir-brasileira-de->> Acesso em: 08/05/24.
- Nicas, J. Apple and Samsung End Smartphone Patent Wars. **The New York Times**, 27 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2018/06/27/technology/apple-samsung-smartphone-patent.html>>. Acesso em: 03/02/24.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/institucional>>. Acesso em: 15/4/2020.
- Banco Central do Brasil**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 15/4/2010.
- Daudt, G.; Willcox, L. D. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. **BNDES Setorial** 44, 2016, pp. 5-45. Disponível em: <[https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/destaque/Daudt\\_e\\_Willcox\\_-\\_Reflexoes\\_criiticas\\_a\\_partir\\_das\\_experiencias\\_dos\\_EUA\\_e\\_da\\_Alemanha\\_em\\_manufatura\\_avancada\\_P\\_BD.pdf](https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/destaque/Daudt_e_Willcox_-_Reflexoes_criiticas_a_partir_das_experiencias_dos_EUA_e_da_Alemanha_em_manufatura_avancada_P_BD.pdf)>. Acesso em: 14/6/2020.
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; Coutinho, L. G.; Ferraz, J. C.; Leal, C. F. C.; Braga, J. P. Desenvolvimento com base em inovação: oportunidades para o Brasil e implicações de política. **Contribui-**

- ções Institucionais:** Parcerias Estratégicas, Ed. Esp., Brasília-DF, v. 16, n. 32, pp. 125-130, jan.-jul. 2011. Disponível em: <[http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas)>. Acesso em: 14/6/2020.
- Brasil. Controladoria-Geral da União – CGU. Secretaria Federal de Controle Interno. **Relatório de Avaliação dos Resultados da Gestão n. 201902467.** Unidade Examinada: Secretaria de Empreendedorismo e Inovação (SEMPI). Órgão: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Brasília, 2020.
- Brasil. Ministério da Economia. Subsecretaria de Inovação da Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio e Serviços (SDIC). Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competividade (SEPEC). Grupo de Trabalho (GT) do Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI). **Relatório de Diagnóstico para ENPI.** Brasília, 2020.
- Brasil. Ministério da Economia. Subsecretaria de Inovação da Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio e Serviços (SDIC). Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competividade (SEPEC). Grupo de Trabalho (GT) do Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI). **Relatório de Benchmarking Internacional para ENPI.** Brasília, 2020.
- Brasil. Ministério da ciência, tecnologia e inovações. Martin, A. R. et al (org.). **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs.** Brasília, 2019.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Acordo Mercosul-UE prevê proteção de produtos típicos brasileiros;** confira lista. Brasília, 10/7/2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/acordo-mercosul-ue-preve-protexcao-de-produtos-brasileiros-confira-lista>>. Acesso em: 18/4/2020.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária; Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC. **Perguntas Frequentes** (Frequently Asked Questions) (FAQ). Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protexcao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/2023\\_faq\\_snpc\\_30nov2023.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protexcao-de-cultivar/informacoes-publicacoes/2023_faq_snpc_30nov2023.pdf)>. Acesso em: 15/4/2020.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria n. 413, de 18 de novembro de 2014.** Disponível em: <<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/legislacao/235704.pdf>>. Acesso em: 15/4/2020.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **FAQs - Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado.** Disponível em: <<https://mma.gov.br/perguntas-frequentes.html?view=faq&catid=34&start=40>>. Acesso em: 15/4/2020.
- Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos – Ibama. Disponível em: <<https://www.gov.br/ibama/pt-br>>. Acesso em: 15/4/2020.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **GIPI – Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual.** Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/inovacao/inovacao-global-e-propriedade-intelectual/propriedade-intelectual/gipi-grupo-interministerial-de-propriedade-intelectual>>. Acesso em: 17/4/2020.

- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório FORMICT 2018**. Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas e de Inovação do Brasil. Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/publicacao/arquivos/Relatorio-Formict-2019.pdf>>. Acesso em: 17/4/2020.
- Brasil. Ministério da Economia. INPI. **Relatório de Atividades, 2018**. Disponível em: <<http://antigo.inpi.gov.br/sobre/arquivos/relatorio-de-atividades-inpi-2018.pdf>>. Acesso em: 31/7/2020.
- Brasil. Ministério da Economia. INPI. **Guia básico de indicação geográfica**. Disponível em: <<http://antigo.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica>>. Acesso em: 31/7/2020.
- Brasil. Ministério da Economia. INPI. **Legislação – Indicação geográfica**. Disponível em: <<http://antigo.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica/legislacao-indicacao-geografica-1>>. Acesso em: 31/7/2020.
- Brasil. Ministério da Economia. INPI. **Pedidos de indicação geográfica concedidos e em andamento**. Disponível em: <<http://antigo.inpi.gov.br/menu-servicos/indicacao-geografica/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil>>. Acesso em: 31/7/2020.
- Brasil. Ministério do Turismo. Secretaria Especial da Cultura. Disponível em: <<http://cultura.gov.br/congresso-em-curitiba-debate-nova-lei-de-direito-autoral-para-o-brasil/>>. Acesso em 18/4/2020.
- Brasil. Ministério do Turismo. Secretaria Especial da Cultura. **Ministério da Cidadania e sociedade civil se unem em defesa dos direitos autorais**. Disponível em: <<http://cultura.gov.br/ministerio-da-cidadania-e-sociedade-civil-se-unem-em-defesa-dos-direitos-autorais/>>. Acesso em: 18/4/2020.
- Brasil. Ministério do Turismo. Secretaria Especial da Cultura. **SDAPI – Secretaria de Direitos Autorais e Propriedade Intelectual**. Disponível em: <<http://cultura.gov.br/secretaria/secretarias/sdapi-secretaria-de-direitos-autorais-e-propriedade-intelectual/>>. Acesso em: 13/4/2020.
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n. 5.988, de 14 de dezembro de 1973**. Brasília, 14 de dezembro de 1973. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L5988.htm#art17%C2%A72](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5988.htm#art17%C2%A72)>. Acesso em: 22/4/2020.
- World Economic Forum; Schwab, K. **The Global Competitiveness Report 2019**. Cologny/Geneva, 2019. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf)>. Acesso em: 23/4/2020.
- World Economic Forum; Global Alliance for Trade Facilitation. **The Global Enabling Trade Report 2016**. Disponível em: <[https://reports.weforum.org/global-enabling-trade-report-2016/?doing\\_wp\\_cron=1596221978.8034849166870117187500](https://reports.weforum.org/global-enabling-trade-report-2016/?doing_wp_cron=1596221978.8034849166870117187500)>. Acesso em: 13/4/2020.

## Anexos

### 1. Atores do SNPI

Principais atores do Sistema de Inovação e Propriedade Intelectual mapeados na esfera do Governo Federal<sup>7</sup>

- Administração:
  - Ministério da Cidadania
  - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
  - Ministério da Defesa
  - Ministério da Economia (ME) – atualizado para MDIC [2023]
  - Ministério da Educação (MEC)
  - Ministério da Infraestrutura
  - Ministério da Justiça e Segurança Pública
  - Ministério da Saúde (MS)
  - Ministério das Relações Exteriores (MRE)
  - Ministério do Meio Ambiente (MMA)
  - Ministério do Turismo
  - Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA)
  - Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN)
  - Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)
- Fomento:
  - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)
  - Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)
  - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
  - Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)
  - Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs)
  - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)
- Regulatório e Fiscalizador:
  - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa)<sup>8</sup>
  - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
  - Secretaria de Direitos Autorais e Propriedade Intelectual (SDAPI)<sup>9</sup>
  - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Fonte: Brasil, Relatório de Diagnóstico para ENPI, 2020.

<sup>8</sup> Anvisa: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Criada pela Lei n. 9.782, de 26/01/1999, é uma autarquia sob regime especial, que tem sede e foro no Distrito Federal, e está presente em todo o território nacional por meio das coordenações de portos, aeroportos, fronteiras e recintos alfandegados. Fonte: <<http://portal.anvisa.gov.br/institucional>>. Acesso em: 15/4/2020.

<sup>9</sup> SDAPI: atua como órgão regulador e fiscalizador, estabelecendo as bases para que a política de proteção dos direitos autorais seja aprimorada e avance para outros campos da cultura, como o audiovisual, o teatro e as plataformas de conteúdo digital. Fonte: <<http://cultura.gov.br/secretaria/secretarias/sdapi-secretaria-de-direitos-autorais-e-propriedade-intelectual/>>. Acesso em: 13/4/2020.

<sup>10</sup> Ibama: um dos órgãos responsáveis pela fiscalização da legislação de acesso (patrimônio genético e conhecimento tradicional associado) e repartição de benefícios, juntamente com Comando da

- Comando da Marinha | Ministério da Defesa
- Banco Central do Brasil

## 2. Instituições prestadoras de serviço público responsável pelo registro/concessão de PI no Brasil de acordo com a categoria do SIN<sup>17</sup>

Categoria das criações	Instituições responsáveis pelo registro/concessão/averbação
Desenhos industriais	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) <sup>12</sup> Ministério da Economia (ME) <a href="http://www.inpi.gov.br/">http://www.inpi.gov.br/</a>
Indicações geográficas	
Marcas	
Patentes	
Audiovisuais (Filmes)	Sem instituição ativa. Instituto Nacional do Cinema, extinto, e cuja responsabilidade pelo registro não foi atribuída à Agência Nacional do Cinema (ANCINE)   Ministério da Cidadania   <a href="http://cultura.gov.br/secretaria/secretarias/sdapi-secretaria-de-direitos-autorais-e-propriedade-intelectual/">http://cultura.gov.br/secretaria/secretarias/sdapi-secretaria-de-direitos-autorais-e-propriedade-intelectual/</a>
Livros e textos	Escritório de Direitos Autorais (EDA) da Fundação da Biblioteca Nacional (FBN) Ministério da Cidadania   <a href="https://www.bn.gov.br/">https://www.bn.gov.br/</a>
Obras artísticas/obras de artes visuais	Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro   Ministério da Educação (MEC)   <a href="https://eba.ufrj.br/">https://eba.ufrj.br/</a>
Partituras de músicas	Escola de Música   Ministério da Educação (MEC)   <a href="https://musica.ufrj.br/">https://musica.ufrj.br/</a> Escritório de Direitos Autorais (EDA) da Fundação da Biblioteca Nacional (FBN) Ministério da Cidadania   <a href="https://www.bn.gov.br/">https://www.bn.gov.br/</a>
Plantas arquitetônicas/ Projetos	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) via Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREAs)   <a href="http://www.confea.org.br/index.php/">http://www.confea.org.br/index.php/</a>

Marinha e MAPA, conforme previsto pelo art. 93 do Decreto n. 8.772, de 11/05/2016 Fonte: <<https://mma.gov.br/perguntas-frequentes.html?view=faq&catid=34&start=40>>; <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 15/4/2020.

<sup>11</sup> Fonte: Brasil, Relatório de Diagnóstico para ENPI, 2020.

<sup>12</sup> INPI: autarquia federal, era vinculada ao MDIC. A pasta foi recriada e abriga o INPI em sua estrutura, segundo o Decreto 11.340, de 1º de janeiro de 2023. Serviços oferecidos: registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos integrados, concessões de patentes e averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia. Fonte: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 25/9/2023.

Programas de computador	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual   Ministério da Economia
Topografia de circuito integrado	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual   Ministério da Economia
Cultivares	Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) <sup>13</sup>   Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento   <a href="https://www.gov.br/agricultura/pt-br">https://www.gov.br/agricultura/pt-br</a>   <a href="http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/index.php">http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/index.php</a>
Patrimônio genético e conhecimento tradicional associado	Não se aplica registro ou depósito.   Formato: cadastro via Sistema (SisGen) do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGen) <sup>14</sup> <a href="https://mma.gov.br/patrimonio-genetico/conselho-de-gestao-do-patrimonio-genetico">https://mma.gov.br/patrimonio-genetico/conselho-de-gestao-do-patrimonio-genetico</a>

### 3. Atores do setor não governamental envolvidos com PI no Brasil<sup>15</sup>

- Associações de classe ou de setor / OS / OSCIP:
  - Associação Brasileira da Propriedade Intelectual (ABPI): <http://www.abpi.org.br>
  - Associação Brasileira de Agentes de Propriedade Intelectual (Abapi): <http://www.abapi.org.br>
  - Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa (Interfarma): <https://www.interfarma.org.br/>
  - Associação de Propriedade Intelectual de São Paulo (Aspi): <http://www.aspi.org.br>
  - Associação Nacional de Inventores (ANI): <https://inventores.com.br/>
  - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei): <http://www.anpei.org.br>
  - Centro de Estudos das Sociedades de Advogados (Cesa): <http://www.cesa.org.br>
  - Comitê Gestor da Internet no Brasil: <http://www.cg.org.br>
  - Confederação Nacional das Indústrias (CNI): <http://www.portaldaindustria.com.br>

<sup>13</sup> SNPC: Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. Órgão competente para a aplicação da Lei de Proteção de Cultivares (LPC), que está ligado ao Departamento de Fiscalização dos Insumos Agrícolas (DFIA) da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do MAPA. É o órgão responsável pela proteção de cultivares no Brasil pela inscrição da cultivar no Registro Nacional de Cultivares (RNC), que tem o propósito de habilitá-la para produção e comercialização.

<sup>14</sup> CGEN: autoridade nacional competente para a gestão do acesso e da repartição de benefícios no Brasil, criado em 2001 pela Medida Provisória n. 2.186-16/2001 com a participação de diferentes órgãos e instituições da Administração Pública Federal. Fonte: <<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80043/regimento-interno/regimento-interno-consolidado-cgen.pdf>>. Acesso em: 25/09/2023.

<sup>15</sup> Fonte: Brasil, Relatório de Diagnóstico para ENPI, 2020. <<https://www.wipo.int/about-wipo/en/offices/brazil/resources/>>. Acesso em: 2/4/2020.

- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN): <https://www.firjan.com.br/>
- Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp): <https://www.fiesp.com.br/>
- Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec): <http://fortec.org.br/>
- Instituto Brasileiro de Propriedade Intelectual (IBPI): <http://www.ibpi.org.br>
- Ordem dos Advogados do Brasil, seção do Estado de São Paulo (OAB-SP): <http://www.oabsp.org.br>
- Ordem dos Advogados do Brasil, seção do Estado do Rio de Janeiro (OAB-RJ): <http://www.oab-rj.org.br>
- Empresas privadas:
- Pequenas, Médias e Grande Empresas (Indústrias e serviços)
- Centros de P&D privados
- Start-ups
- Produtores Regionais
- Artistas e Escritores

# Inovação e sustentabilidade

*Christimara T. G. Mamão, Claudia L. Pocho  
e Heloísa R. G. de Menezes*

*“Tudo o que acontece no universo  
tem uma razão de ser; um objetivo.  
Nós, como seres humanos, temos  
uma só lição na vida: seguir em  
frente e ter a certeza de que apesar  
de às vezes estar no escuro, o sol vai  
voltar a brilhar.”  
Irmã Dulce (religiosa brasileira,  
canonizada pela Igreja Católica)*

## Introdução

Este é o último capítulo deste livro, que não poderia deixar de abordar um assunto tão relevante quanto o papel da inovação no contexto da sustentabilidade.

Muito tem sido debatido sobre o papel corporativo na transformação social e econômica, assim como sobre a necessidade de uma ação mais contundente e urgente das organizações em relação aos problemas globais, tais como: mudanças climáticas, pobreza, acesso de forma igualitária aos direitos humanos e recursos naturais. “Todo indivíduo tem direito à vida, à liberdade e à segurança pessoal” (ONU, 1948). Neste sentido, ganhou destaque a agenda *Environmental, Social and Governance* (ESG).<sup>1</sup>

Esta pauta enfatiza a importância da estratégia e do propósito organizacional alinhados à sustentabilidade e, portanto, com uma visão de negócios para além do lucro para os acionistas (“capitalismo de *stakeholders*”), incluindo a liderança bem-informada e atuante sobre as mudanças climáticas. Este movimento deve trazer

---

<sup>1</sup> Ambiental, Social e Governança (ASG), em português. Neste livro será adotada a sigla ESG.

consigo a mobilização e a organização social; a gestão da mudança e o relacionamento das organizações com os *stakeholders*, visando atender os anseios e necessidades das partes interessadas. Assim, “sustentabilidade’ deixou de ser um conceito periférico e chegou no cerne do negócio” (Spitzeck, 2022, p. 17).

De acordo com um recente relatório emitido pela PwC (2022), o investimento privado com foco em critérios de ESG crescerá 84%, alcançando cerca de US\$33,9 trilhões em 2026, o que representa 21,5% da gestão global de ativos. Esta é uma estratégia de investimento que tem sido adotada pela maioria das grandes corporações ao redor do mundo e penetrado crescentemente nas tomadas de decisões, até mesmo de pequenas empresas.

As práticas e estratégias que levam em conta os aspectos sociais e ambientais ganharam mais força, na medida em que se viram reforçadas pelo mercado financeiro, o qual busca impactar a forma de acesso ao capital, mensuração de riscos e valoração de diversas organizações. A tese é de que a boa gestão de ESG ajuda a proteger e criar valor tangível e financeiro para as organizações, melhorando a margem, a avaliação e o faturamento das empresas (Spitzeck, 2022), ao mesmo tempo em que tende a contribuir para a sustentabilidade do planeta.

No entanto, apesar dos avanços na agenda, ainda é necessário aperfeiçoar os mecanismos de ação, intervenção e demonstração do efetivo impacto corporativo ambiental e social de forma sistematizada, avaliando o seu progresso ao longo do tempo e o seu reflexo na economia, lucratividade e competitividade. Já vemos movimentos de reação de caráter político e de gestores de fundos ao *woke investing*.<sup>2</sup> Segundo eles, a demonstração clara de resultados dos investimentos em ESG garantirá a sustentação de estratégias relevantes para o compartilhamento global e nacional de soluções para grandes problemas que a humanidade enfrenta.

Neste capítulo, além de reforçar a necessidade da busca responsável e institucionalmente organizada por soluções para os problemas globais – que também impactam as sociedades em âmbitos regionais e locais –, a inovação será posicionada como alavanca neste movimento de transformação premente! A inovação pode contribuir em todos os aspectos ESG: (i) como indutora do desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços que contribuam para solucionar os problemas socioambientais; (ii) como forma de democratizar o acesso às soluções verdes, que também promovam uma agenda de desenvolvimento social; e (iii) como impulsionadora do desenvolvimento de processos organizacionais que tragam mais eficiência, transparência às operações e avanços na gestão de riscos.

---

<sup>2</sup> Investimento que leva em conta causas sociais, ESG etc. e que tem como lema “fazer bem, fazendo o bem”. Fonte: <<https://forbes.com.br/forbes-money/2024/02/larry-fink-o-bilionario-da-blackrock-e-por-que-ha-uma-onda-de-abandono-dos-fundos-esg/>>.

# 1. Desafios da sustentabilidade do planeta

Em um recente artigo em seu blog, Bill Gates escreveu: “Se pensamos que o Covid-19 foi terrível, a questão das mudanças climáticas será ainda pior” (Gates, 2020).

A pandemia, além de suas consequências diretas, como uma crise de saúde, mortes e impactos econômicos, também deu grande visibilidade a problemas como a falta de lideranças mundiais, as limitações das bases científicas e tecnológicas e, mais enfaticamente, explicitou e acentuou as desigualdades sociais já existentes. O despreparo geral para o enfrentamento daquele momento, entretanto, pode ser um excelente ponto de partida para se buscar novos entendimentos e soluções para as atuais e próximas crises que o mundo vai enfrentar. Os problemas provavelmente não virão com poucos avisos prévios, como os decorrentes das mudanças climáticas, dos desafios da sustentabilidade do planeta e dos riscos digitais e de governança. Neste contexto, torna-se vital avaliar as conexões entre sustentabilidade, inovação e modelos de negócios.

Primeiramente, destaca-se que o termo sustentabilidade deve ser tratado de forma ampla e distante da visão limitante que se tinha há algumas décadas, referindo-se apenas aos danos causados ao meio ambiente. Ao contrário, sustentabilidade deve ser tratada como a maximização de ações duradouras com impacto positivo na vida das pessoas e no planeta. Enfatiza as ações que promovem o bem comum, combatem desigualdades e buscam a justiça social e climática (IESE, 2022). *E para o alcance de um mundo sustentável, a inovação tem um papel fundamental.*

O desenvolvimento de novos modelos de negócios, novas tecnologias, novos processos e novos materiais – com a viabilização do acesso seguro e da adesão por parte de consumidores e demais partes interessadas em produtos e serviços sustentáveis –, é uma alavanca para que tais ações se tornem efetivas e duradouras.

Sendo assim, a fim de se endereçar como a questão da sustentabilidade pode ser alavancada por meio de modelos de negócio inovadores, faz-se necessário o detalhamento e o entendimento da diversidade e amplitude dos problemas a serem resolvidos, que envolvem o desenvolvimento social, ambiental e econômico de forma conjugada.

Os desafios da sustentabilidade do planeta são uma preocupação global e têm sido abordados em diversos relatórios internacionais ao longo dos anos: mudanças climáticas, perda da biodiversidade, escassez de água, poluição ambiental, poluição plástica, desigualdades socioeconômicas, insegurança alimentar, falta de desenvolvimento urbano sustentável e riscos digitais não esgotam a ampla lista. A seguir são apresentados alguns exemplos de relatórios importantes, que destacam indicadores e riscos globais relacionados à sustentabilidade planetária, assim como, na sequência, são destacados tais indicadores com resultados, os quais ajudam a melhor compreender a dramaticidade dessas questões:

- a) *Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)*: o IPCC é uma organização internacional que produz relatórios sobre as mudanças climáticas (Brasil-IPCC, 2018).
  - Indicadores: aumento da temperatura global, aumento do nível do mar, derretimento das calotas polares.
  - Riscos globais: eventos climáticos extremos, perda de biodiversidade, migração forçada devido às mudanças climáticas.
- b) *Relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)*: o PNUMA publica regularmente o *Relatório de Perspectivas Ambientais Globais* (WMO, 2023).
  - Indicadores: poluição do ar e da água, perda de florestas, degradação do solo.
  - Riscos globais: perda de recursos naturais, poluição ambiental, ameaças à segurança alimentar.
- c) *Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas (UNDP)*: o UNDP inclui o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que avalia o desenvolvimento sustentável dos países (ONU, 2021-22).
  - Indicadores: renda, expectativa de vida, educação, pegada ecológica.
  - Riscos globais: desigualdade socioeconômica, acesso limitado a recursos básicos.
- d) *Relatório do Fórum Econômico Mundial – Riscos Globais*: este relatório anual destaca os riscos globais percebidos pela comunidade empresarial e líderes mundiais (World Bank Group, 2022).
  - Indicadores: eventos climáticos extremos, desastres naturais, falha na mitigação das mudanças climáticas.
  - Riscos globais: desastres ambientais, crises hídricas, colapso na infraestrutura de tecnologia de comunicação.
- e) *Relatório do Banco Mundial – O estado do meio ambiente mundial*: este relatório destaca as tendências ambientais globais.
  - Indicadores: esgotamento de recursos naturais, poluição do ar, degradação do ecossistema.
  - Riscos globais: perda de biodiversidade, escassez de água, aumento da pressão sobre os ecossistemas.
- f) *Relatório da Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES)*: o IPBES avalia a saúde dos ecossistemas e da biodiversidade.
  - Indicadores: perda de habitats, extinção de espécies, degradação dos serviços ecossistêmicos.
  - Riscos globais: perda de biodiversidade, impacto na segurança alimentar e saúde humana.

g) *Relatório do World Economic Forum – Global Cybersecurity Outlook*: este relatório avalia anualmente os riscos globais envolvendo a cibersegurança (WEF, 2024).

- Indicadores: resiliência do ecossistema, *skill gaps*,<sup>3</sup> desigualdade em cibersegurança, riscos em infraestruturas de telecomunicações.
- Riscos globais: ciberataques, ataques a infraestruturas críticas dos países e de empresas, desigualdades.

Estes são apenas alguns exemplos de relatórios e indicadores que destacam os desafios da sustentabilidade do planeta e que dizem respeito a cada nação, estado, município, empresa ou cidadão. Eles fornecem informações críticas para orientar políticas públicas e ações organizacionais em âmbito global, nacional, regional e local, com vista a mitigar os impactos negativos no meio ambiente e na sociedade e promover o desenvolvimento sustentável. Os riscos e desafios são muitos e variados!

A seguir são apresentados resultados para indicadores que ajudam a entender a dimensão da crise planetária na qual o globo se encontra.

#### 1. *Mudanças climáticas*

- Cientistas de 195 países afirmam que o aumento da temperatura global de 1,1°C hoje causa perdas e danos, especialmente às populações em situação de vulnerabilidade.
- Cerca de 3,3 bilhões de pessoas vivem em países com alta vulnerabilidade à crise climática, com impactos maiores sobre aqueles que sofrem com questões relacionadas à desigualdade, saúde, educação, crises financeiras, falta de capacidade de governança e infraestrutura.
- Vidas e lares foram perdidos em todo o mundo, mas a mortalidade por inundações, secas e tempestades foi 15 vezes maior na última década em países com maior situação de vulnerabilidade, em comparação com países de baixa vulnerabilidade (Greenpeace, 2022).

#### 2. *Impactos sociais*

- De acordo com relatórios e estudos das Nações Unidas, as mudanças climáticas afetam desproporcionalmente os mais pobres e vulneráveis.
- As enchentes podem varrer favelas urbanas, destruindo casas e meios de subsistência.
- O calor pode dificultar o trabalho em atividades ao ar livre.
- A escassez de água pode afetar as culturas de subsistência, aumentando a competição por terras e colocando famílias inteiras em situação de fome extrema.
- As desigualdades pré-existentes, os papéis e expectativas relacionados ao gênero e o acesso desigual aos recursos podem deixar as mulheres e meninas desproporcionalmente vulneráveis na interseção entre o conflito

---

<sup>3</sup> Vagas de emprego não preenchidas por falta de habilidade.

e a crise climática. Na Somália, por exemplo, a mudança dos padrões de chuva em virtude das mudanças climáticas está levando à escassez de água e contribui para taxas mais altas de violência de clãs e assassinatos em “nome da honra”, que prejudicam particularmente as mulheres. As taxas de casamento precoce também aumentam à medida que as famílias lidam com a insegurança de subsistência. E com os deslocamentos forçados devido aos impactos climáticos, os índices de violência sexual aumentam.

- Na última década (2010-2019), eventos relacionados ao clima deslocaram cerca de 23,1 milhões de pessoas em média a cada ano, deixando muitas mais vulneráveis à pobreza.
- A maioria dos refugiados vem de países mais vulneráveis, onde a maior parte da população depende de atividades que são mais afetadas pelas mudanças climáticas, como agricultura e pesca, por exemplo. Esses países são também os menos preparados para se adaptar aos impactos das mudanças climáticas.

### 3. *Impactos da governança*

- Práticas inadequadas de governança corporativa têm ganhado espaço nos noticiários, impactando a imagem e o valor das empresas. Casos como os de gestões temerárias de hipotecas imobiliárias nos Estados Unidos, em 2007 e 2008, provocaram uma cadeia de quebras em todo o mundo e a segunda maior crise financeira desde o *crash* da Bolsa de Nova Iorque.
- O escândalo do *dieselgate* da Volkswagen, por meio do qual se comprovou que a empresa fraudou os resultados da emissão de poluentes pelos veículos que fabricava, não somente impactou o meio ambiente. O caso manchou a reputação da empresa e impactou nas suas finanças, pois a empresa recebeu sanções em vários países. Somente nos Estados Unidos, foi condenada a pagar mais de US\$ 25 bilhões em multas, além de recomprar qualquer carro a diesel por ela fabricada entre 2009 e 2015. Cerca de 500 mil veículos foram recomprados.
- A gestão inadequada de riscos por parte da mineradora Vale resultou na perda de 272 vidas, em Brumadinho, em 2019, além de um desastre ambiental sem precedentes. A empresa teve sua reputação e imagem colocadas em risco e até hoje tenta reparar os danos causados e enfrenta decisões judiciais.
- A fraude das Americanas é considerada a maior do mundo corporativo no Brasil. Além do rombo contábil, estimado em R\$ 20 bilhões, e do acúmulo de dívidas de cerca de R\$ 43 bilhões, verificou-se o impacto na imagem e no valor gerado, com a perda imediata de 7 milhões de clientes.
- De acordo com *datacomic.com*, em 2023, o custo global estimado dos ataques cibernéticos atingiu US\$ 8 trilhões, e as previsões sugerem danos estimados em US\$ 10,5 trilhões. A US Securities and Exchange Commission (SEC), em 2024, está solicitando aos conselhos de administração e aos executivos responsáveis pelas áreas de segurança da informação das empresas que aumentem o nível de transparência em torno das suas capacidades de cibersegurança e que acelerem a divulgação de violações aos investidores e dos relatórios e métricas cibernéticas.

Neste capítulo será dada ênfase à inovação como um caminho, ainda que não único, para endereçar essas questões na direção da sustentabilidade do planeta.

## 2. O papel dos *stakeholders* na transformação social, ambiental e econômica frente os desafios da sustentabilidade

Neste tópico, discute-se a busca das organizações por soluções que auxiliem no enfrentamento dessa crise de sustentabilidade de dimensão planetária e na melhoria desse processo.

Sabe-se que, atualmente, a sustentabilidade empresarial parte da premissa de que entidades públicas ou privadas têm compromissos com a sociedade que vão além do cumprimento de suas obrigações legais e do alcance de objetivos econômico-financeiros, o que vem se concretizando inclusive no mercado de capitais (B3, 2022). Ainda assim, por mais que a sustentabilidade seja cada dia mais uma pauta da sociedade e do mercado, ela precisa ganhar maturidade e eficácia nas companhias em geral.

Como turbinar esse processo? Quando se fala de sustentabilidade e inovação, torna-se fundamental destacar o papel dos *stakeholders*. Em outras palavras, está se destacando o papel que os grupos que afetam a empresa e/ou são por ela afetados em seus objetivos participem do planejamento, acompanhamento e avaliação de projetos, programas e iniciativas de “inovabilidade” (inovação + sustentabilidade), trazendo a sua experiência e requisitos para o processo (Lyra et al., 2009), sejam eles de sustentabilidade propriamente ditos, sejam de outras iniciativas que devem incorporar os critérios socioambientais de qualquer forma.

Aqui se apresenta uma abordagem que ultrapassa as ações iniciais de mapeamento de *stakeholders* e os tipos de influência que exercem nas instituições, o que inclui o levantamento de suas necessidades e expectativas e a sua participação na sustentabilidade corporativa, fazendo valer a sua legitimidade e o seu protagonismo no alcance de resultados socialmente relevantes.

Avaliando seu potencial, com foco na cooperação e mediação e conflitos, quando estes existirem, as organizações podem evitar a implementação de planos que serão opostos ou distantes daqueles dos *stakeholders*, reconhecendo suas necessidades, modificando planos para envolvê-los, evitando o desperdício de recursos e a implementação de ações pouco eficazes do ponto de vista local, regional e global. Por exemplo, sobre as mudanças e resiliência climáticas, planos podem ser elaborados junto às populações mais impactadas, com recursos suficientes e implementados adequadamente para adaptação e desenvolvimento resiliente ao clima, que “atendam às necessidades daqueles que vivem em situação de maior vulnerabilidade, salvando vidas, lares e futuros” (Ecycle, 2022).

A expansão da consciência coletiva com relação à complexidade dos atuais problemas socioambientais, demandada das organizações pela sociedade, induz a um novo posicionamento, voltado para procedimentos, mecanismos, arranjos e padrões comportamentais desenvolvidos pelas empresas. O objetivo é que esses atores possam influenciar, participar positivamente do processo de sustentabilidade empresarial, e atrelar objetivos financeiros e econômicos às questões relacionadas com a cidadania, ética nos negócios e justiça socioambiental (Lyra et al., 2009).

Há uma agenda primordial para incorporar os *stakeholders* à gestão da sustentabilidade de uma organização, incluindo o público interno e externo. Abrir canais de diálogo, tais como centrais de atendimento, canais de denúncia e ouvidoria, páginas na intra e internet, aplicativos de relacionamento e interação massivas e até mesmo redes sociais, facilita as interações com públicos de interesse. Independentemente do canal, o importante é aproveitar o seu uso, estabelecendo uma forma estruturada de capturar os anseios do público e seu feedback (adaptado B3, 2022).

Implementar programas de educação ambiental que atuem na mobilização, organização e participação social – a fim de que os grupos sociais que são afetados pela organização possam atuar de forma qualificada em direção à gestão ambiental – mostra-se uma linha de ação que pode trazer benefícios para a sustentabilidade. Destaca-se aqui o caso da indústria de petróleo e gás, que possui no arcabouço de seu licenciamento ambiental federal a exigência de programas de educação ambiental, e que operacionaliza essa exigência de forma estruturante e abrangente com as comunidades locais. A página do Programa de Educação ambiental da Bacia de Campos – PEA/BC mostra como organizar programas educativos com os *stakeholders*, alinhando informação e ação, e impulsionando a mudança das condições de vida de grupos vulneráveis afetados pelos impactos socioambientais dos empreendimentos licenciados (IBP, 2024).

O trabalho da Associação Brasileira de Comunicação Empresarial (Aberje), por meio do seu Comitê de Comunicação e Estratégia em ASG, desenvolveu um blog para ajudar as empresas em estratégias de engajamento de *stakeholders* para a sustentabilidade (Aberje, 2024).

Outro ponto fundamental para viabilizar a participação dos *stakeholders* na gestão da sustentabilidade de uma organização consiste na disponibilização, via reporte ESG, de informações detalhadas sobre atividades e projetos sustentáveis por fonte, uso, setor, região e outros fatores relevantes, incluindo os recursos financeiros alocados e resultados alcançados. A transparência e acessibilidade dos dados são fundamentais para que todas as partes interessadas possam participar do processo de sustentabilidade das organizações.

Outro exemplo bem interessante de reporte de sustentabilidade é apresentado no Relatório Anual da Eletrobras (2023).

Conhecendo os desafios da sustentabilidade e o papel esperado das organizações, e sabendo ainda da importância da inserção dos *stakeholders* neste processo de busca por soluções inovadoras para a crise planetária estabelecida, será vista com mais detalhes a Agenda ESG.

### 3. Contextualizando ESG

#### *Critérios ESG – Ambiental*

Os aspectos ambientais da Agenda ESG devem ser considerados pelas organizações para minimizar os impactos negativos de suas atividades, potencializar os impactos positivos ao meio, contribuir para a sustentabilidade proativamente, bem como mitigar os riscos aos negócios. Atualmente, alguns temas têm destaque na pauta ambiental: a gestão de resíduos; o desmatamento; as emissões de carbono; o uso de fontes de energia renováveis; as questões de mudanças e eventos climáticos; a conservação de recursos naturais (hídricos, qualidade do ar, entre outros); e a proteção da biodiversidade.

Essas questões serão abordadas sob a ótica das estratégias de transição energética e da economia circular, cujos avanços podem endereçar direta ou indiretamente os temas da ESG na parte ambiental, tais como: energia, recursos naturais e resíduos.

#### **a) Implementar a economia circular: princípios e práticas envolvendo os *stakeholders*.**

A economia circular representa uma solução estruturante para as crises ambientais urgentes, incluindo as alterações climáticas, a perda de biodiversidade e o esgotamento de recursos. A transição de cadeias de produção lineares para cadeias de produção eficientes e circulares em termos de recursos, aplicando os princípios de “reduzir, repensar, recusar, reutilizar, reciclar”, visa diminuir o uso de insumos para a produção, distribuição, consumo e gestão de resíduos.

Por atuar em toda a cadeia de valor da produção, a economia circular proporciona, simultaneamente, benefícios ambientais significativos e também sociais, principalmente quando aplicados os critérios de economia solidária. Com a economia circular é possível abranger, a um só tempo, a aquisição de recursos verdes, a eficiência operacional e novas abordagens sobre o fim do ciclo de vida de um produto/serviço.

*Caso Cisco:* integrante de uma estratégia ampla de sustentabilidade, a Cisco investiu no potencial transformador da economia circular, com uma visão “ganha-ganha” para a iniciativa, abrangendo desenvolvimento econômico, educação, políticas de emprego, energia, desenvolvimento territorial, desenvolvimento sustentável, formação e transportes (Palina, 2022; Cisco, 2024).

A partir de 2010, a empresa se voltou para a aplicação dos conceitos de economia circular e adotou as seguintes estratégias:

- *Soluções de baixo carbono:* abordagens inovadoras que ajudam tanto a Cisco como a sua clientela a reduzir o consumo de energia e, portanto, as pegadas de carbono. Uso de energias renováveis.
- *Produtos:* melhor eficiência energética e de recursos dos produtos desde o projeto e fabricação até a utilização e descarte.
- *Operações:* melhor eficiência dos recursos e alterar metodologias operacionais.

- Como parte da sua estratégia de economia circular, a Cisco planeja ainda integrar o desenho circular em todos os seus novos produtos e embalagens até 2025.

#### b) Investir em metas “net zero”

As evidências mostram que o clima na Terra está mudando rapidamente e as organizações e os indivíduos precisam se comprometer com ações para um futuro com zero emissão de carbono. O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de 2018 mostra que investimentos devem ser realizados para limitar o aquecimento global a 1,5°C. Se nada for feito, aumentos médios da temperatura global de aproximadamente 3,2°C e de mais de 4°C são projetados, respectivamente, até 2100.

A ciência do clima apontou que é necessária uma transformação significativa para evitar os efeitos mais catastróficos das alterações climáticas e que tal transformação deve começar de pronto para resultar em reduções expressivas de emissões antes de 2030.

Para atingir esse limite de 1,5°C, existem vários caminhos que uma organização pode seguir, os quais incorporam uma mistura de estratégias de redução, compensação e neutralização das emissões de carbono envolvidas direta ou indiretamente nas atividades da organização.

De acordo com iniciativas focadas em metas baseadas na ciência, as estratégias de *redução* referem-se à diminuição ou eliminação de emissões de carbono dentro de uma organização, com projetos de eficiência energética e de geração de energia elétrica com base em fontes renováveis (geração eólica e solar, por exemplo) e/ou de baixa emissão de carbono (geração hidráulica). A *compensação* refere-se à redução ou eliminação das emissões de carbono fora de uma organização, como por exemplo, projetos de plantio de árvores e aquisição de créditos de carbono. Isto pode acontecer caso exista o uso de energia limpa ou uma área florestal que deixou de ser desmatada. Comprando os créditos de carbono, determinada empresa passa a apoiar projetos de compensação que são conduzidos por outra organização. Já a *neutralização* consiste em uma estratégia para se evitar as consequências causadas pela descompensação das emissões dos gases do efeito estufa das emissões de carbono. Visa garantir que a atividade empresarial de uma organização não adicione nenhum equivalente ao dióxido de carbono na atmosfera. Pode incluir a remoção ou o armazenamento de carbono da atmosfera usando tecnologias avançadas, como captura e armazenamento de carbono. A longo prazo, gradativamente, organizações que adotam a neutralização chegam no patamar de *net zero*.

*Caso University of Surrey (Reino Unido)*: tornou-se um exemplo exitoso na redução de gases do efeito estufa (GEE). Sua trajetória incluiu a medição das emissões desses gases, utilizando o GHG Protocol,<sup>4</sup> a definição não só da sua meta net zero para 2030, mas também a adoção de um plano de ação para cobrir as emissões

---

<sup>4</sup> Cf <<https://ghgprotocol.org/>>. Acesso em: 24/4/2024.

do escopo 1, 2 e 3. Iniciativas como adoção de geração renovável no local 7,5 MW (fotovoltaica e baterias de armazenamento), redução da demanda por energia, mecanismos de compensação, entre outras (O’Flynn et al., 2021).

### c) Investir no movimento de transição energética

Quando se trata dos aspectos ambientais da Agenda ESG, torna-se imprescindível abordar o movimento da transição energética que, mais próximo do que parece, deve ser um caminho para as organizações comprometidas com a sustentabilidade na ótica do capitalismo de *stakeholders*. De modo geral, estas podem contribuir com o processo de transição energética, uma vez que ele envolve a mudança do modelo de produção, distribuição e consumo de energia. Tal processo engloba a transformação de uma matriz de fonte de energia que utiliza combustíveis fósseis, como petróleo, gás natural e carvão, que são grandes emissores de Carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, para uma matriz que privilegie fontes renováveis, como sol, água, vento e biomassa, que emitem menos gases de efeito estufa. A transição energética envolve investimentos nos chamados 5 Ds do setor elétrico: descarbonização; diversificação; descentralização (geração distribuída); digitalização (automação, big data etc.) e disrupção (em modelos e tecnologias).

Medidas como eficiência energética; redução do desperdício na oferta e no uso final de energia; adoção de geração distribuída por fontes renováveis; fomento a tecnologias e projetos verdes; plantio de árvores; investimento em projetos de mobilidade urbana sustentável; e opção pela compra de energia elétrica de origem renovável são algumas das práticas que podem ser adotadas pelas empresas, alavancando resultados financeiros, socioambientais e/ou reputacionais, no curto, médio e longo prazos.

*Caso Raízen:* a empresa produz e vende energia renovável. Como parte de um setor responsável pela emissão de 19% dos gases poluentes lançados na atmosfera em 2019 – o que impacta diretamente no clima –, a Raízen cumpre um importante papel no combate às mudanças climáticas (Revista *Exame*, 2022).

Mirando uma economia de baixo carbono, a empresa estabeleceu quatro eixos e atuação sustentável, como: a gestão de emissões de gases de efeito estufa; a incorporação do tema na tomada de decisão atrelada à governança; o impulsionamento da transição energética; e o incentivo ao seu ecossistema para fortalecer a agenda positiva nessa frente. A Raízen definiu ainda metas públicas para o atingimento desses objetivos, como a redução de 10% da pegada de carbono do açúcar e do etanol até 2030.

### ***Critérios ESG – Social***

A visão de como as corporações podem atuar para o bem social e em prol de comunidades esteve historicamente vinculada, em geral, à filantropia. Muitas vezes, focava-se apenas em seu público interno, priorizando práticas que trouxessem bem-estar aos funcionários e, em alguns casos, a busca de um alinhamento

com comunidades locais e poder público que garantissem a chamada “licença para operar”.

Ainda hoje é possível encontrar posicionamentos, tanto acadêmicos, quanto de lideranças empresariais, que acreditem que o papel das corporações como agente social se limitaria ao objetivo de geração de lucro, o que levaria ao bem-estar social. Por outro lado, movimentos recentes, como a visão do “valor compartilhado” (defendida por Michael Porter, um dos grandes nomes da gestão estratégica), vêm demonstrando que é preciso mais do que gerar lucro para que uma empresa desempenhe o seu papel de cidadã dentro do contexto social (Porter, 2011).

De acordo com a British Academy Future of the Corporation, a visão de impacto de corporações deve focar em “produzir soluções rentáveis para os problemas das pessoas e do planeta, e não lucrar com a geração de problemas para ambos” (The British Academy, 2024). Desta forma, a atuação de empresas que alinham seu papel socioeconômico com suas estratégias de negócios garante não só a geração de impacto positivo, mas também aumenta sua vantagem competitiva, retenção de funcionários e retorno sobre os seus investimentos.

O comprometimento com práticas sociais, o “S” do ESG, refere-se à capacidade de uma organização de atender às necessidades de seus *stakeholders*, incluindo funcionários, clientes, fornecedores, comunidades locais, Governo e sociedade, ao mesmo tempo em que garante que a justiça social, a equidade e os direitos fundamentais sejam respeitados, mantidos e, de forma avançada, até adquiridos. Questões sociais como direitos humanos, impacto na comunidade e diversidade, equidade e inclusão podem ter um impacto significativo na perenidade de uma empresa, pois podem afetar a confiança e a lealdade do cliente, a confiança do investidor e a satisfação do funcionário, das comunidades e da sociedade. Portanto, é essencial que as organizações priorizem a sustentabilidade social, ao lado da sustentabilidade ambiental, em seus esforços ESG, a fim de contribuir para um futuro mais sustentável.

Com um quinto dos investimentos em ativos nos Estados Unidos sendo direcionados pelos critérios do ESG, a busca pela implementação de práticas que fortaleçam o posicionamento ambiental, social e de governança das empresas passou de apenas uma opção para, no mínimo, uma necessidade de negócios. E o aspecto social do ESG vem ganhando cada vez mais importância, porque o impacto de uma empresa sobre pessoas e comunidades pode criar riscos e oportunidades que afetam a sua reputação, sucesso e sustentabilidade a longo prazo.

Há muitas maneiras pelas quais as empresas podem direcionar seus esforços para atender aos critérios sociais, sendo que, de uma forma mais abrangente, é possível classificar estes esforços em impacto social externo (na sociedade e comunidades) e impacto social interno (diversidade, equidade e inclusão, e bem-estar dos colaboradores). Sob estas perspectivas, a consultoria Deloitte identificou várias áreas-chave em que as empresas estão avançando em suas iniciativas de impacto social, complementadas por alguns *cases* nacionais e internacionais, que podem

servir de inspiração para outras organizações adotarem a agenda social (Deloitte-ESG, 2024):

1. Ajudar a aliviar as dificuldades financeiras, promover a inclusão financeira e abordar as questões decorrentes da crise do custo de vida, tornando os produtos financeiros acessíveis a todos os que deles necessitam. As organizações também estão respondendo às pressões atuais conversando com as pessoas afetadas – dentro e fora de suas organizações.
  - *Caso Natura*: a Natura criou o “NaturaPay”, um banco digital que possibilitou a inclusão financeira e bancarização de sua rede de revendedoras. Com o aplicativo, as consultoras têm acesso a uma conta digital sem custo de adesão e sem mensalidade (Natura, 2020).
2. Aumentar a mobilidade social, visando a construção de uma sociedade mais igualitária, procurando oportunidades para aceder ao mais amplo conjunto de talentos. Isso também ajuda a resolver a escassez de habilidades e melhorar a representação em todos os níveis.
  - *Caso eduK*: uma social tech, especializada em conteúdos profissionalizantes e geração de renda, criada em 2013, com o objetivo de ampliar a atuação para um duplo desafio brasileiro: educar para o futuro e resolver os débitos do passado, através da geração de renda. A plataforma da eduK já impactou mais de 9 milhões de pessoas através de trilhas de conhecimento com mais de 3.200 cursos, mais de 9 mil horas de conteúdo original produzido e 1.100 especialistas (eduk, 2024).
3. Identificar e responder aos riscos relacionados aos direitos humanos e à escravidão moderna em toda a cadeia de suprimentos. A necessidade aqui vai além da proteção do trabalhador em termos de segurança e condições de trabalho nos empregos gerados diretamente. Estende-se para considerar o impacto mais amplo que as operações de abastecimento e fabricação podem ter em comunidades inteiras a partir de serviços e materiais contratados. As empresas líderes estão começando a colaborar com seus fornecedores para garantir auditorias de direitos humanos e melhorar a maneira como a gestão da cadeia de suprimentos afeta a vida das pessoas.
  - *Caso Patagonia*: a Patagonia implementou práticas trabalhistas justas na sua cadeia de suprimentos e trabalha em estreita colaboração com os fornecedores para melhorar as condições de trabalho ao longo dessa cadeia. Além da contribuição imediata na esfera social, a empresa doa 1% de suas vendas para causas ambientais e lançou iniciativas econômicas circulares, como o programa Worn Wear, que incentiva os clientes a consertar e reutilizar suas roupas (Patagonia, 2024).
4. Comprometer-se com “uma transição justa” para a sustentabilidade. O Deloitte Economics Institute (Deloitte, 2024) calculou que um quarto das posições globais de força de trabalho – mais de 800 milhões de empregos – são altamente vulneráveis aos extremos climáticos e aos impactos da

transição econômica. As empresas podem adotar políticas que promovam uma transição justa, inclusiva e equitativa para uma economia global em equilíbrio com o meio ambiente, reconhecendo que as pessoas estão no centro da transição e respeitando os direitos dos trabalhadores.

- *Caso Nestlé*: a Nestlé implementou iniciativas para melhorar a vida dos trabalhadores e das comunidades dentro de sua cadeia de suprimentos. Das muitas iniciativas que lançou, o Plano Nescafé visa melhorar os meios de subsistência dos cafeicultores por meio de treinamento e recursos, e assim contribuir com a produtividade e a qualidade das lavouras. A Nestlé também trabalha com fornecedores para melhorar as condições de trabalho e implementou um processo de *due diligence* em direitos humanos (Nestlé, 2024).
5. Aumentar o engajamento e a confiança social e comunitária, fazendo uma contribuição líquida positiva para as comunidades e economias locais e gerando oportunidades e equidade para todos – tanto dentro da empresa quanto nas sociedades em que operam. Esta abordagem significa que o resultado do envolvimento de uma organização com uma comunidade, sociedade ou economia deve ser mensurável em termos de benefícios financeiros e não financeiros. Trata-se de uma mudança de paradigma em relação à postura anterior, de simplesmente “não fazer mal”.
- *Caso Microsoft*: a Microsoft implementou um programa chamado *AI for Humanitarian Action*, usando inteligência artificial para abordar questões humanitárias, como resposta a desastres, reassentamento de refugiados e direitos humanos. A Microsoft também trabalha com fornecedores para garantir que eles atendam aos padrões trabalhistas e de direitos humanos e implementou um processo de avaliação de impacto em direitos humanos (Microsoft, 2024).
6. Comprometer-se a identificar e remover barreiras à diversidade, equidade e inclusão, bem como priorizar a saúde e o bem-estar no ambiente de trabalho, implementando políticas e iniciativas que promovam o bem-estar físico, mental e emocional dos colaboradores. Isso inclui promover o equilíbrio entre vida pessoal e profissional e abordar questões relacionadas ao estresse e ao esgotamento no local de trabalho.
- *Caso Johnson & Johnson*: a J&J implementou muitas iniciativas para melhorar a vida dos trabalhadores e das comunidades dentro de sua cadeia de suprimentos. Dentre os muitos exemplos, destaca-se o lançamento do Programa de Formação de Trabalhadores da Saúde, que oferece treinamento e recursos para trabalhadores de saúde de países em desenvolvimento (Johnson & Johnson, 2024).

### **Critérios ESG – Governança**

Finalmente, o tema Governança. O que a boa governança tem a ver com sustentabilidade? Por que o “G” se junta a temas que podem parecer tão distantes, como o meio ambiente e as questões sociais?

Organizações sustentáveis são as que geram valor de longo prazo, não somente para seus acionistas, mas para todas as partes interessadas, como colaboradores, clientes, fornecedores, o Governo, as comunidades impactadas pelo negócio da empresa e a sociedade. Em alinhamento com os interesses deles, as empresas devem tomar decisões que vão além da conformidade com as regulamentações, baseando-se em princípios de ética, transparência, responsabilidade, justiça e eficiência. Busca-se, com isso, equilíbrio entre as prioridades financeiras e as pautas sociais e ambientais.

As práticas e a cultura de boa governança incluem as estruturas e processos pelos quais a organização é governada, controlada e toma decisões. Exemplos de questões relevantes são a estrutura e diversidade do conselho de administração, a conduta ética, a adequada gestão de riscos e a transparência.

A Governança é o menos “badalado” dos três critérios, apesar de ser “o pilar de sustentação do ESG” (Sardenberg, 2022). Entre as razões para tal “falta de charme” frente aos seus pares “E” e “S”, poderia estar o entendimento, pela sociedade e pelos investidores, de que adotar boas práticas de governança é uma obrigação das organizações para se manterem vivas.

Tal visão, apesar de partir de um princípio adequado, não se mostra suficiente para a real compreensão do papel da governança no contexto atual, marcado por grande complexidade e de relevância do ESG. De fato, em geral, uma boa governança por si só não se mostrou suficiente para ampliar a perspectiva das empresas para temas como mudanças climáticas e aumento da pobreza, ou para riscos associados aos avanços da economia digital – temas que, a princípio, não pareciam atingi-las diretamente.

Fazer bem-feito o que deve ser feito não foi suficiente para impulsionar as organizações em contextos que se complexificaram e que requereram novas temáticas, abordagens e posicionamentos. E a inovação é instrumento fundamental para garantir que as empresas naveguem em tais contextos. Assim, a evolução recente nas práticas e cultura da boa governança incorporou as principais políticas e os procedimentos ambientais e sociais, bem como de inovação. Por menos charmoso que possa parecer, a governança “é responsável pelo tom de como os temas e critérios ambientais e sociais devem ser conduzidos dentro da estratégia do negócio, bem como estabelece as políticas e os processos necessários para a consecução da estratégia” (ABNT, 2023, p. 15). Embora possam ser consideradas individualmente, as questões ambientais, sociais e de governança são interligadas, dada a multiface dos riscos e oportunidades que uma organização em busca de ser sustentável deve encarar, incluindo os critérios sociais e ambientais.

A governança cumpre, pois, papéis relevantes na sustentabilidade das empresas e das nações. Contribui para gerar confiança e garantir a reputação da organização e de setores econômicos inteiros, como o financeiro e o da mineração. Veja-se o movimento pró-governança no pós-crise financeira global de 2008 ou após os desastres ambientais de grande dimensão causados pelas mineradoras, em Mariana e em Brumadinho, Minas Gerais. Transparência, ética, investimentos e geração

de valor compartilhado em questões sociais e ambientais são exigências para a sustentabilidade das empresas. A inovação, além de contribuir com processos que garantam maior transparência, colaboração e participação dos *stakeholders* na governança, permite a criação de modelos de negócios e de produtos e serviços com maior valor compartilhado.

A boa cultura e práticas de governança no contexto BANI<sup>5</sup> do ESG e de ambientes complexos permitem, também, que se amplie a visão a respeito do ambiente e sobre riscos nas empresas (Cascio, 2020). É preciso ter uma perspectiva bastante dinâmica para gerir adequadamente riscos, devendo-se incluir, cada vez mais, os tecnológicos e geopolíticos e a possibilidade de ocorrência de Cisnes Negros,<sup>6</sup> como a Covid-19 (Taleb, 2021).

E aí, novamente o tema da inovação se insere. Se, em geral, a pauta ESG nas organizações se inicia pela agenda do risco, cada vez mais se torna urgente considerar os riscos potenciais de diversas naturezas, não somente os riscos diretos e próprios do negócio, como os relativos ao mercado e concorrência, além dos ambientais e sociais.

Contribuições extremamente poderosas vieram e vêm de vários tipos de inovação e de tecnologias. Assim, a implementação da Agenda ESG pelas organizações, se apoiada pela sua conexão com tecnologia e inovação, possui mais chances de alcançar seus objetivos efetivamente e de atender ao dinamismo da sustentabilidade e seu ecossistema, que, de modo gradual, impõem positivamente patamares mais elevados de desempenho empresarial, por meio de políticas, diretrizes e requisitos a serem cumpridos.

Observe-se este exemplo. Um desafio recente – e que impactará as empresas de todos os portes no Brasil e também o mundo, bem como as suas cadeias de valor – é a Diretiva de Devida Diligência em Sustentabilidade Corporativa (Corporate Sustainability Due Diligence Directive – CSDDD) da Comissão Europeia. Por meio de tal diretiva (Annat, 2024) são definidos requisitos para que as empresas europeias identifiquem e previnam, eliminem ou mitiguem os impactos reais e potenciais das suas atividades no aspecto ambiental e de direitos humanos. Em que a diretiva impacta a governança das empresas no mundo? As empresas que quiserem exportar direta ou indiretamente para os países europeus terão de demonstrar o cumprimento dos requisitos, realizando a rastreabilidade, a “devida diligência”, não apenas nas próprias operações das empresas europeias, mas também nas atividades de suas subsidiárias e outras empresas da sua cadeia de valor (diretas e indiretas).

---

<sup>5</sup> O termo BANI (Brittle, Anxious, Non-linear and Incomprehensible – em português: Frágil, Ansioso, Não Linear, Incompreensível) foi cunhado pelo futurista americano Jamais Cascio, em seu artigo “Facing the Age of Chaos”, publicado em 29 de abril de 2020 (disponível em: <https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>). São representações das mudanças constantes, rápidas, radicais, que trazem incerteza e ansiedade quanto ao futuro.

<sup>6</sup> A Teoria do Cisne Negro descreve um acontecimento inesperado e raro com grandes ramificações. Esse tipo de evento é quase impossível de prever e é, portanto, dificilmente mitigável. Contudo, se visto com certo distanciamento, parece óbvio e inevitável.

A citada diretiva representa um grande desafio para as empresas brasileiras de todos os portes, pois terão de criar mecanismos e indicadores de medição e comprovação. Novamente a inovação poderá ser o caminho para superar o desafio, para o qual sistemas informatizados de alto nível e o emprego de tecnologias (como inteligência artificial e *blockchain*) poderão apoiar o desenvolvimento da logística empresarial em cadeias de valor de ferramentas de pesquisa e de levantamentos para estudos avaliativos (CNI, IEL e Menezes, 2023). A inovação impulsiona o ESG como um todo, o que será apresentado na sequência.

## 4. O papel da inovação frente aos desafios ESG

Analisando-se a Agenda ESG sob a perspectiva de realinhamento estratégico, necessidade de enfrentamento de tantos desafios de ordem planetária e constante evolução das políticas, as diretrizes e a inovação ganham espaço, já que novas soluções, padrões de comportamentos, tecnologias e modelos de negócio precisam ser (re)desenhados. Se, por um lado, a inovação por si só não resolverá os dilemas postos – não se pode esquecer que envolvem não só questões técnicas, mas também políticas –, sem ela se perde uma grande aliada para a mediação de conflitos na busca de soluções de interesse comum. Vale a pena lembrar que seus impactos advêm da amplitude das soluções que endereçam!

Neste caso, o conceito de inovação é entendido de acordo com seu impacto no desenvolvimento econômico, financeiro, social, cultural, político, ambiental em determinado país ou região. Sem esgotar o assunto, porém estimulando a reflexão sobre objetivos/impactos que a inovação pode alavancar, aponta-se de forma preliminar o trabalho desenvolvido pelos Professores Clayton Christensen, Efosa Ojomo e Karen Dillon, relacionado às Inovações Criadoras de Mercado (ICMs) (Christensen, Ojomo e Dillon, 2019).

Avaliando-se a inovação pelo seu tipo, escala e impacto, pode ser conceituada em três tipos:

- a) *Inovações de eficiência*: como o próprio nome indica, permitem que as empresas façam mais com menos recursos. Em outras palavras, elas se estruturam para extrair o maior valor possível a partir de recursos já existentes, mantendo o modelo de negócios atual e os clientes-alvo. As inovações de eficiência são cruciais para a viabilidade de empresas, à medida que as indústrias se tornam mais vibrantes e competitivas. Normalmente, as inovações de eficiência são inovações de processo – concentram-se em como o produto é fabricado. Com esse tipo de inovação, as empresas podem se tornar mais lucrativas e, assim, liberar o fluxo de caixa. Sob a ótica de desenvolvimento econômico, esse tipo de inovação, apesar de exigir uma menor quantidade de capital para a sua implementação, tende a aumentar a desigualdade social, uma vez que geralmente reduzem postos de trabalho, ou seja, geralmente resultam em crescimento negativo. Como exemplo de inovações de eficiência

está a terceirização da produção de indústrias para regiões com menor custo de mão de obra;

- b) *Inovações de sustentação*: as inovações de sustentação são aprimoramentos de soluções existentes no mercado, não raro direcionadas a clientes que exigem melhor desempenho de um produto ou serviço. Exigem uma quantidade moderada de capital para sua implementação, mas, do ponto de vista de desenvolvimento econômico, causam baixo impacto, uma vez que tendem a gerar poucos – ou até nenhum – postos de trabalho. Em razão de atender a uma demanda já existente, na maior parte das vezes também não criam nem ampliam a sua cadeia de valor já existente. Como exemplo de inovações de sustentação está a incorporação de novas funcionalidades em smartphones, como melhores câmeras ou novos dispositivos eletrônicos em veículos;
- c) *Inovações criadoras de mercado*: essas inovações fazem exatamente o que o nome indica – criam novos mercados. Porém, não são apenas quaisquer novos mercados, mas aqueles que passam a atender pessoas para as quais não havia produtos, ou os produtos existentes eram caros demais ou inacessíveis por quaisquer outras razões. Essas inovações transformam produtos complicados e caros em outros que são muito mais baratos e acessíveis, que muitas pessoas conseguem comprar e usar. Em alguns casos, as inovações até criam categorias totalmente novas. Embora a escala do impacto de um novo mercado dependa das características da inovação que está sendo democratizada – nem todas terão o impacto que a democratização de um carro tem, por exemplo –, a repercussão das inovações criadoras de mercado é significativa quando comparada a outros tipos de inovações. Esse tipo de inovação não apenas cria mercados, mas também gera empregos, porque, à medida que novos mercados com novos consumidores surgem, as empresas precisam contratar mais pessoas para fabricar o produto, fazer sua comercialização, distribuição, venda e assistência.

Os pesquisadores do Christensen Institute, após a análise de mais de cem casos de empresas que adotaram essa estratégia de investimento em ICM, concluíram que este tipo de inovação levaria à criação de impacto sistêmico, partindo-se da premissa de endereçamento de problemas sociais e econômicos resultantes da incapacidade de consumo de determinados produtos e/ou serviços por camadas da população.

O modelo de implementação de ICM por várias empresas, como Nubank, Havaianas e Dr. Consulta – para citar alguns exemplos brasileiros –, têm em comum a adoção de práticas na estruturação do modelo de negócios que colocam o impacto social no centro de sua estratégia e endereçam as necessidades não atendidas de uma grande parte da população brasileira, de forma a tornar produtos e serviços acessíveis e mais baratos.

O nível de desenvolvimento das tecnologias em geral, e das digitais em particular, também precisa ser considerado na estratégia ESG e na sua interface com a inovação, não somente do ponto de vista de riscos, mas em especial de oportunidades

que elas podem trazer. Assim, é requerido das empresas que levem em consideração não somente o seu mercado, mas que também mirem os benefícios e impactos da sua atuação e do emprego das tecnologias, como, por exemplo, como o uso não ético da Inteligência Artificial causaria danos para a sociedade como um todo. Por outro lado, que novos negócios as tecnologias poderiam proporcionar? Ou como elas poderiam tornar o negócio mais eficiente, como poderiam permitir a penetração em novos mercados, como podem favorecer a criação e desenvolvimento de novos produtos capazes de reposicionar estrategicamente a empresa?

Competir em ambientes complexos impõe a compreensão de como as tecnologias e inovações podem ser instrumentos para o sucesso no longo prazo de maneira sustentável. Os avanços das tecnologias de informação e comunicação trouxeram inúmeras oportunidades de inovações de processo, apoiando a melhoria da transparência, *compliance* e eficiência nas empresas. A transformação digital permite a geração de negócios com maior penetração em amplos e variados mercados; negócios que podem ajudar a construir um futuro melhor e com oportunidades mais acessíveis, pois se baseiam em tecnologias com características de democratização, pervasividade e desmonetização (Oliveira e Menezes, 2021).

Contribuições extremamente poderosas vêm de vários tipos de inovação, como abordado anteriormente, e de tecnologias. A convergência tecnológica que marca a inovação no século XXI combina os avanços da “digital age wave” com os da “deep science wave”. A ciência dura (“hard science”) levará a rupturas científicas mais profundas com grande impacto no mundo. O relatório do *Índice Global de Inovação* de 2022, dedicado a pensar o futuro do crescimento orientado pela inovação, advoga que a primeira fase da ruptura se dará pelo avanço científico nas áreas de nano e biotecnologia, saúde e novos materiais. Na segunda fase, as rupturas nos conhecimentos científicos ganham aplicação em áreas como saúde, agricultura de alimentos, *clean tech* e transporte, segmentos com grande impacto no ESG. A inovação impulsiona o ESG como um todo, o que será visto na sequência.

Um mundo sustentável, habitado por mais de 8 bilhões de habitantes, exige inovação orientada à solução de problemas. A ciência, a tecnologia e a inovação têm a capacidade de oferecer respostas aos diversos desafios de sustentabilidade do planeta, nas esferas ambiental, social e de governança, através do desenvolvimento de novos produtos, processos e materiais, novos modelos de negócios e ideias, plataformas e infraestruturas que garantam o acesso da população a produtos e serviços novos e sustentáveis.

Publicação recente da Fundação Dom Cabral (2021) trouxe relatos e análises de experiências de empresas estrategicamente comprometidas com as pautas da sustentabilidade e do ESG. Os casos demonstraram a inovação como “motor” dos objetivos estratégicos e da transformação das empresas e dos seus ecossistemas, reforçando a compreensão de que a inovação nunca deve ser um fim nas empresas, mas um meio para realizar seus objetivos estratégicos, explorar oportunidades e entregar valor diferenciado às partes interessadas. É um instrumento para colocar as empresas mais próximas da sociedade, auxiliando na solução de problemas.

Assim, firma-se o entendimento de que a inovação é o motor do ESG, pois é através dela que se reúnem as condições para as empresas, Governo, academia e a sociedade organizada encontrarem as soluções para os grandes desafios da sustentabilidade.

Portanto, a ESG passou de tema periférico para central na estratégia e na prática empresarial, assim como a inovação e sua aplicação com finalidade ESG. As crescentes exigências trazidas pela pauta ambiental, em especial, são uma nova fonte de inovação para as empresas.

Tradicionalmente, predominou o olhar de riscos na abordagem do mercado financeiro para questões ESG nas empresas investidas. É uma perspectiva de manter o negócio tradicional, evitando impactos negativos da atuação da empresa, o que, do ponto de vista da inovação, não leva a disrupções ou profundas alterações no modelo de negócios.

Atualmente, a abordagem que pretende criar valor para o conjunto dos *stakeholders* clama por inovações, que passam a ser um meio privilegiado para o alcance de propósitos elevados, contribuindo para o crescimento sustentável das empresas.

São vários os benefícios para as empresas que têm produtos e negócios sustentáveis: produtos mais sustentáveis aumentam o poder de precificação e a margem de lucro da empresa; processos eficientes reduzem os custos de operação e de produção; empresas com propósito genuíno e práticas sustentáveis atraem e retêm talentos; práticas sustentáveis demonstráveis permitem a utilização de incentivos fiscais e atraem investimentos em melhores condições, reduzindo o custo de capital; empresas com produtos inovadores substitutos ajudam no aumento da participação no mercado e a entrada em novos mercados; a prevenção de riscos aumenta o valor da empresa.

As soluções para a sustentabilidade em ESG, dada a dimensão dos desafios e a urgência da sua solução, devem ser tratadas nos três horizontes da inovação (H1, H2 e H3). São inúmeros os exemplos também em todos os tipos de inovação, desde as incrementais ou de sustentação, que visam à excelência operacional, até as disruptivas ou radicais.

É crescente a utilização do termo “inovabilidade” para se referir às diferentes práticas de inovação associadas aos desafios da sustentabilidade, dando fundamentação ao compromisso das empresas com a pauta ambiental e social. Há empresas que apresentam um amplo espectro na inovabilidade, em termos de tipos de inovação. A empresa Suzano, por exemplo, mirou em várias soluções para apoiar uma estratégia ambidestra. Para os desafios do negócio atual, centrado nos plantios de eucalipto com o desenvolvimento de clones dessa planta, melhorou a produtividade e as condições de produção e comercialização da celulose. Em inovações disruptivas, desenvolveu dois novos produtos de celulose para alcançar a demanda de clientes chineses, entrando em novos mercados: um produto para papéis sanitários (Euca Tissue) e uma celulose não branqueada de alta qualidade. Também adotou a estratégia de inovação radical, denominada pela empresa como “bioestratégia” para desenvolver novos produtos de eucalipto, diversificando seu portfólio

e mercado: celulose microfibrilada para uso em papel, tintas, cosméticos e tecidos, celulose solúvel para indústria têxtil, açúcares para a indústria química, celulose nanocristalina para aplicação em óleo e gás, adesivo, tintas e cosméticos, além de biocompósitos para aplicação em diversas indústrias (Navarro e Flores, 2021).

Percebe-se também o crescimento das inovações sustentáveis realizadas pelos chamados “negócios de impacto social e ambiental”, realizados, em geral, por pequenos negócios inovadores e startups, financiados por investidores de impacto que buscam retornos econômico-financeiros a partir de resultados sociais ou ambientais com impacto positivo na sociedade. Os setores priorizados por investidores de impacto, segundo estudo da ANDE (2023), são alimentos e agricultura (78%), educação (64%), saúde (58%), biodiversidade e conservação de ecossistema (56%) e energia (50%).

Outra força relevante, além da inovabilidade, é o “digital”. As tecnologias digitais, dadas as suas características de pervasividade e democratização do acesso, permitem a profusão de inovações e o aumento da participação de pequenas empresas inovadoras e startups. A convergência tecnológica entre as tecnologias digitais e as demais, em especial as de base biológica, apoiam o desenvolvimento de amplo espectro de pesquisas e aplicações em todos os setores, gerando oportunidades para as *deep techs*, em especial. Mais detalhes sobre *deep techs* no “caso de sucesso” do capítulo 8.

Apesar de serem mais numerosos os exemplos de inovação dando sustentação a avanços na área ambiental ou na área social, a inovação tem se mostrado fundamental para a sustentabilidade das empresas no longo prazo, apoiando a boa governança corporativa.

## 5. Caminhos e possibilidades de atuação no ecossistema de inovação e sustentabilidade

No contexto do capitalismo de *stakeholders*, a agenda ESG deve ser de *responsabilidade compartilhada* e possivelmente, portanto, também de *valor compartilhado*. É parte de um processo de amadurecimento social e de construção de nova cultura na empresa, conforme salienta Piva, para quem “não se trata, pura e simplesmente, de implementar ESG. Tem que ser e praticar” (Piva, 2022, p. 30).

Cabe às empresas um grande – e não exclusivo – papel de transformar a sociedade.

Estou absolutamente convencido de que a transformação da sociedade acontece a partir do *business*. O *business* endereça as mudanças, movimenta a academia, a inovação, os laboratórios, as tecnologias e as coisas se transformam (Penido, 2022, p. 383).

As agendas de ESG são crescentemente parte permanente das discussões das diretorias e dos conselhos das empresas, o que ajuda na criação de uma cultura ESG, para além de práticas.

De acordo com o trabalho do Prof. Ionannis Ioannou, as empresas que prosperam na era da sustentabilidade são aquelas que veem os desafios sociais como oportunidades de inovação e diferenciação competitiva (Eccles, Ioannou, e Serafeim, 2014).

A inovação é essencial para o ESG estratégico. E as empresas devem alavancar a sustentabilidade (e o impacto social) como fonte de inovação, explorando novos modelos de negócios, produtos e serviços que não apenas mitiguem o impacto ambiental e social negativo, mas também criem valor positivo.

Os atores do processo de inovação, seja a academia, o setor empresarial, ou o Governo, seja ainda o terceiro setor, sabem da sua importância para a superação dos inúmeros desafios e riscos que se colocam diante de toda a sociedade. A empresa sozinha não dá conta do desafio, nem o deveria. Por isso, conta com o ecossistema de inovação na busca conjunta de soluções para desafios postos. A inovação aberta segue como um bom modelo de inovação, em especial pela urgência – em alguns casos, pela emergência – de solução de grandes desafios, como a mudança climática, a educação e a fome. Mais detalhes sobre inovação aberta estão no capítulo 7.

Também a tecnologia sozinha não resolve. É preciso ter *policy*! Seria ingênuo e simplista desconsiderar o poder e a influência de demais fatores, como o poder de indução da regulação e de fomento das políticas públicas, bem como da já mencionada pressão dos investidores. São fatores exógenos à empresa, que impulsionam o seu processo de inovação.

Da mesma forma, ao passo em que a tecnologia e a inovação são o motor do ESG, o presente texto alerta para alguns riscos inerentes ao seu avanço e leva às seguintes indagações: quais os impactos positivos e riscos que ela pode gerar, direta ou indiretamente, para as organizações, para a sociedade e para o planeta? A inovação que se busca está marcada por processos éticos?

Reflexões sobre tema tão complexo requerem uma compreensão ampla dos impactos de avanços das tecnologias digitais na sociedade, no ambiente e nas organizações; ação preventiva sobre repercussões prováveis – e também os pouco prováveis, mas com grande potencial de impacto (os Cisnes Negros); olhar sobre soluções e processos deve ser desenvolvido de maneira preventiva.

Finalizando, fica uma provocação: está na hora de se falar de ESG+, com o qual as organizações e a sociedade consideram os riscos sistêmicos associados ao crescimento da economia digital, a fim de que ajam assertivamente sobre os riscos para evitá-los ou mitigá-los.

É fundamental que as empresas saibam identificar seus pontos fortes e desafios frente aos princípios ambientais, sociais e de governança, para que possam avançar em uma jornada ESG, integrando o tema em toda sua operação. Para além da

responsabilidade corporativa, esse é um tema que definirá o próprio desenvolvimento dos negócios.

Uma reflexão adicional é colocada aqui: qual deve ser o papel da inovação na mitigação dos riscos ambientais, sociais e de governança nas organizações de hoje e do amanhã?

## Referências bibliográficas

- ANDE. **Investimentos de impacto no Brasil 2021**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/inovacao/enimpacto/ande\\_2023\\_pt\\_final.pdf](https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/inovacao/enimpacto/ande_2023_pt_final.pdf)>. Acesso em: 20/5/2024.
- Alves, F. **Relatório IPCC**: a crise do clima já apresenta consequências irreversíveis. Greenpeace, Justiça climática, 28/2/2022. Disponível em: <[https://duediligence.design/whats-in-the-final-text-of-the-eus-corporate-sustainability-due-diligence-directive/](https://www.greenpeace.org/brasil/blog/relatorio-ipcc-a-crise-do-clima-ja-apresenta-consequencias-irreversiveis/?appeal=21057&utm_source=google&utm_medium=paid&utm_campaign=clima&utm_content=aq_20230208_grants&utm_term=ipcc&utm_campaign=&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7235609613&hsa_cam=19664562138&hsa_grp=145606241883&hsa_ad=647783087274&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-68887641&hsa_kw=ipcc&hsa_mt=b&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwqdqvBhCPARIsANrmZhP80hX2g3ZKkz-ZNPIhb_UaqWZBlIn_lkNMY9iU8hy6hzH_OVaPyQAaAgEQEALw_wcB</a>>. Acesso em: 20/5/2024.</p><p>ANNAT, L., What's in the final text of the EU's Corporate Sustainability Due Diligence Directive. Liverpool: <b>Due Diligence Design</b>, 2/2/2024. Disponível em: <<a href=)>. Acesso em: 22/05/2024.
- Arruda, C.; Menezes, H. Quais as perspectivas para a transformação digital no Brasil? Uma síntese de visões. In: Arruda, C.; Menezes, H. (eds.). **Negócios e transformação digital. Economia digital 2**. Núcleo de Inovação e Empreendedorismo. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2021.
- Associação Brasileira de Comunicação Empresarial – Aberje. **Agenda 2030: comunicação e engajamento**. São Paulo: Aberje. Disponível em: <<https://www.aberje.com.br/blog/agenda-2030-comunicacao-e-engajamento>>. Acesso em: 21/4/2024.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Prática Recomendada: ABNT PR 2030: ambiental, social governança (ESG) – Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.
- B3. Superintendência de Sustentabilidade B3. **Sustentabilidade e gestão ASG nas empresas**: como começar, quem envolver e o que priorizar. São Paulo: B3, 2022. Disponível em: <[https://www.b3.com.br/data/files/8F/E7/03/DF/E06E38101E311E28AC094EA8/Guia\\_B3\\_Sustentabilidade\\_ASG.pdf](https://www.b3.com.br/data/files/8F/E7/03/DF/E06E38101E311E28AC094EA8/Guia_B3_Sustentabilidade_ASG.pdf)>. Acesso em: 27/4/2024.

- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Aquecimento Global de 1,5°C. **The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**. Geneva: World Meteorological Organization. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 15/3/2024.
- Cascio, J. Facing the Age of Chaos. **Medium**, 29/4/2020. Disponível em: <<https://medium.com/@cascio/facing-the-age-of-chaos-b00687b1f51d>>. Acesso em: 21/5/2024.
- Castells, M. Para além da caridade: responsabilidade social no interesse da empresa na nova economia. In: Cortina, A. (org.) **Construir confiança: ética da empresa na sociedade da informação e das comunicações**. São Paulo: Loyola, 2008. pp. 55-74.
- Christensen, C. M.; Ojomo, E.; Dillon, K. **O paradoxo da prosperidade**. São Paulo: Alta Books, 2019.
- Cisco. **Circular Economy**. San Jose: Cisco. Disponível em: <<https://www.cisco.com/c/en/us/about/circular-economy.html>>. Acesso em: 30/3/2024.
- Deloitte. **Beyond Environmental Impact: The Case of Social in ESG**. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/sustainability/articles/beyond-environmental-impact-the-case-of-social-in-esg.html>>. Acesso em: 7/5/2024.
- Deloitte. **Deloitte Economics Institute**. Disponível em: <<https://www.deloitte.com/au/en/services/financial-advisory/perspectives/deloitte-economic-institute.html>>. Acesso em: 2/5/2024.
- Dutta, S.; Lanvin, B.; Rivera León, L.; Wunsch-Vincent, S. (eds.). **Global Innovation Index 2022**. What is the future of innovation-driven growth? 15. ed. Geneva: World Intellectual Property Organization – WIPO, 2022. Disponível em: <<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>>. Acesso em: 21/5/2024.
- Eccles, R. G.; Ioannou, I.; Serafeim, G. The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance. **Management Science**, V. 60, N. 11 (nov. 2014), pp. 2835-2857. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/24550546>>. Acesso em: 13/5/2024.
- eduK Gerando Renda**. Disponível em: <<https://empresas.eduk.com.br/>>. Acesso em: 14/5/2024.
- Eletrobras. Centrais Elétricas Brasileiras. **Relatório Anual 2023**. Rio de Janeiro: Eletrobras. Disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Relatorio-Anual.aspx>>. Acesso em: 25/4/2024.
- Farzam, R.; Bartels, W.; Stanley, K. Gretel Pahmer Sanchez. **Beyond Environmental Impact: The Case of Social in ESG**. Breda/Eindhoven: Deloitte. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/sustainability/articles/beyond-environmental-impact-the-case-of-social-in-esg.html>>. Acesso em: 7/5/2024.
- Gates, B. COVID-19 is awful. Climate change could be worse. **GatesNotes: The Blog of Bill Gates**, 4/8/2020. Disponível em: <<https://www.gatesnotes.com/Climate-and-COVID-19>>. Acesso em: 20/5/2024.

- IESE Business School. **IESE Insight Review**, issue 160, 2022. Pamplona, IESE Business School, University of Navarra.
- Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás – IBP. **Programa de Educação Ambiental da Bacia de Campos, PEA-BC**. Rio de Janeiro: IBP. Disponível em: <<http://www.pea-bc.ibp.org.br>>. Acesso em: 20/4/2024.
- Johnson & Johnson. **Sustainability**. Disponível em: <<https://www.jnj.com/suppliers/sustainability>>. Acesso em: 21/5/2024.
- Lyra, M. G.; Gomes, R. C.; Jacovine, L. A. G. O papel dos stakeholders na sustentabilidade da empresa: contribuições para construção de um modelo de análise. Curitiba, **RAC**, v. 13, Edição Especial, art. 3, pp. 39-52, jun. 2009. Disponível em: <[www.scielo.br/j/rac/a/Jr3r7FjzTFj9H7dH7Y53mNR/?format=pdf&lang=pt](http://www.scielo.br/j/rac/a/Jr3r7FjzTFj9H7dH7Y53mNR/?format=pdf&lang=pt)>. Acesso em: 27/4/2024.
- Menezes, H. **Liderança em inovação e em cadeias de suprimento**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria/Instituto Euvaldo Lodi, 2023.
- Microsoft. **Supplier Code of Conduct (SCoC) and training**. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/procurement/supplier-conduct.aspx?SilentAuth=1&wa=wsignin1.0&activetab=pivot%3aprimaryr7>>. Acesso em: 21/5/2024.
- Natura Brasil. **FAQ Aplicativo Natura Pay**. São Paulo: Natura Cosméticos, 17/12/2020. Disponível em: <[https://static.natura.com.br/static/downloads/FAQ\\_Natura%20Pay%20com%20ED.pdf](https://static.natura.com.br/static/downloads/FAQ_Natura%20Pay%20com%20ED.pdf)>. Acesso em: 7/5/2024.
- Navarro, R.; Flores, M. Quais devem ser as estratégias de inovação na era digital e da inovabilidade? In: Arruda, C.; Menezes, H. (eds.). **Negócios e transformação digital**. Economia digital 2. Núcleo de Inovação e Empreendedorismo. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2021.
- Nestlé. **Sustainability at Nestlé**. Disponível em: <<https://www.nestle.com/csv>>. Acesso em: 14/5/2024.
- O'Flynn, C.; Seymour, V.; Crawshaw, J.; Parrott, T.; Reeby, C.; Silva, S. R. P. The Road to Net Zero: A Case Study of Innovative Technologies and Policy Changes Used at a Medium-Sized University to Achieve Czero by 2030. **Sustainability** 2021, 13(17), 9954. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/17/9954>>. Acesso em: 28/4/2024.
- ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <<https://www.ohchr.org/en/human-rights/universal-declaration/translations/portuguese?LangID=por>>. Acesso em: 18/6/2024.
- ONU. Unidade de Desenvolvimento Humano (UDH) do PNUD Brasil. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2021-22**. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/desenvolvimento-humano/publications/relatorio-de-desenvolvimento-humano-2021-22>>. Acesso em: 21/5/2024.
- Patagonia, Inc. **Fair Trade**. Disponível em: <<https://www.patagonia.com/fair-trade-certified.html>>. Acesso em: 14/5/2024.

- Penido, L. ESG na Vale na visão do seu chairman. In: Arruda, C.; Braga, C.; Sardenberg, D.; Pitta, E.; Barcellos, E.; Spitzreck, H.; Guimarães, S. (orgs.). **Inovação: o motor do ESG**. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2022.
- Piva, H. ESG é, portanto, mais que uma agenda. É uma cultura. In: Arruda, C.; Braga, C.; Sardenberg, D.; Pitta, E.; Barcellos, E.; Spitzreck, H.; Guimarães, S. (orgs.). **Inovação: o motor do ESG**. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2022.
- Porter, M. E.; Kramer, M. **What is shared value**. Boston: Shared Value Initiative, 2011. Disponível em: <<https://www.sharedvalue.org/about/what-is-shared-value/>>. Acesso em: 20/5/2024.
- PriceWaterhouseCoopers. **ESG-focused institutional investment seen soaring 84% to US\$33.9 trillion in 2026, making up 21.5% of assets under management**: PwC report. PwC, 10/10/2022. Disponível em: <<https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2022/awm-revolution-2022-report.html>>. Acesso em: 20/5/2024.
- Revista Exame. Conheça 5 casos do ranking de “Melhores do ESG” da EXAME para se inspirar. São Paulo: **Exame**, ESG, atualização em 13/5/2022. Disponível em: <[https://exame.com/esg/conheca-5-cases-do-ranking-de-melhores-do-esg-da-exame-para-se-inspirar\\_red-02/](https://exame.com/esg/conheca-5-cases-do-ranking-de-melhores-do-esg-da-exame-para-se-inspirar_red-02/)>. Acesso em: 29/4/2024.
- Sardenberg, D. A governança como pilar de sustentação do ESG. In: Arruda, C.; Braga, C.; Sardenberg, D.; Pitta, E.; Barcellos, E.; Spitzreck, H.; Guimarães, S. (orgs.). **Inovação: o motor do ESG**. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2022.
- Siamashka, P. **Circular Economy, Transition to a Circular Economy for Business Development**. Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità, Corso di Laurea Magistrale in Local Development, 2022/2023. Disponível em: <<https://thesis.unipd.it/retrieve/6a5b3e3e-5853-4d84-99c6-3cc130b62d2c/Universita%cc%80%20degli%20Studi%20di%20Padova%20fin.pdf>>. Acesso em: 30/4/2024.
- Spitzreck, H. O que é ESG e como se diferencia da sustentabilidade? In: Arruda, C.; Braga, C.; Sardenberg, D.; Pitta, E.; Barcellos, E.; Spitzreck, H.; Guimarães, S. (orgs.). **Inovação: o motor do ESG**. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2022.
- Taleb, N. N. **A lógica do cisne negro**: o impacto do altamente improvável. São Paulo: Objetiva, 2021.
- The British Academy. **Policy & Practice for Purposeful Business**: The final report of the Future of the Corporation programme. London: The British Academy, disponível em: <<https://www.thebritishacademy.ac.uk/programmes/future-of-the-corporation/>>. Acesso em: 18/4/2024.
- World Bank Group. **GovTech Maturity Index**. Washington, 12/2022. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/programs/govtech/gtmi>>. Acesso em: 21/05/2024.

World Economic Forum. **Global Cybersecurity Outlook 2024**. Disponível em: <<https://www.weforum.org/publications/global-cybersecurity-outlook-2024/>>. Acesso em: 21/5/2024.

World Meteorological Organization. **State of the Global Climate 2023**. Geneva, 19/3/2024. Disponível em: <<https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2023>>. Acesso em: 21/5/2024.

World Resources Institute – WRI; World Business Council for Sustainable Development – WBCSD. **Greenhouse Gas Protocol**. WRI/WBCSD: Washington/ Geneva. Disponível em: <<https://ghgprotocol.org/>>. Acesso em: 24/4/2024.

Zanotti, C.; Bussacos, H. (orgs.). **Investimentos de impacto no Brasil 2021**. São Paulo: Aspen Network of Development Entrepreneurs – ANDE Brasil, mar. 2023. Disponível em: <[https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/inovacao/enimpacto/ande\\_2023\\_pt\\_final.pdf](https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/inovacao/enimpacto/ande_2023_pt_final.pdf)>. Acesso em: 20/5/2024.

# **Autores**

## **Alessandra Cristina Holmo**

Graduada em Engenharia de Materiais (UFSCar), possui especialização em Marketing (ESPM), Inovação (ESPM) e Inteligência de Mercado (FIA). Tem mais de trinta anos de experiência em área técnica, desenvolvimento de negócios, P&D e cooperação internacional. Atualmente é Managing Director (MD) do Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB).

Contato: [linkedin.com/in/alessandra-holmo-5b7a0a17](https://www.linkedin.com/in/alessandra-holmo-5b7a0a17)

## **Ana Lúcia Vitale Torkomian**

Graduada em Engenharia de Produção (UFSCar), mestre e doutora em Administração, área de Gestão de Ciência e Tecnologia (USP), pós-doutora na Universidade Politécnica de Valência, Espanha. Professora titular no Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar. Membro da Coordenação Nacional do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), representante do Brasil na diretoria da Associação Latino-Iberoamericana de Gestão Tecnológica e da Inovação (ALTEC) e membro da comissão de CTI da Associação das Universidades do Grupo de Montevideú (AUGM).

Contato: [linkedin.com/in/ana-lúcia-vitale-torkomian-01335113](https://www.linkedin.com/in/ana-lúcia-vitale-torkomian-01335113)

## **Anapátricia de Oliveira Morales Vilha**

Graduada em Administração Empresarial e Negócios, mestre em Administração e doutora em Política Científica e Tecnológica (UNICAMP). Professora dos programas de pós-graduação de Economia e de Biotecnociência da Universidade Federal do ABC (UFABC), assessora da diretoria científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e líder do Grupo de Estudos Avançados em Política e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (GEACTI/UFABC) e do Laboratório de Empreendedorismo e Inovação (LabEI/UFABC).

Contato: [linkedin.com/in/anapátricia-morales-vilha-6b357313a](https://www.linkedin.com/in/anapátricia-morales-vilha-6b357313a)

## Bruno Domenico Bragazza

Graduado em Análise de Sistemas (PUC-Campinas) e pós-graduado em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica (UNICAMP). Trabalha há trinta e oito anos na Bosch, sendo vinte e três anos de experiência na área de P&D, com desenvolvimento de hardware e software para o setor automotivo e quinze anos de experiência com gestão de fomentos públicos para inovação, parcerias, novos negócios e propriedade intelectual.

Contato: [linkedin.com/in/bruno-bragazza-a4030614](https://www.linkedin.com/in/bruno-bragazza-a4030614)

## Carina Cristina Ferreira Leão Neves

Graduada em Direito (FUMEC), com especialização em Gestão Corporativa de Tributos. Coautora das publicações *Lei do Bem: como alavancar a inovação com a utilização dos incentivos fiscais* e *Fomento à inovação: da ideia aos recursos*. Mais de dezesseis anos de experiência na gestão de recursos financeiros e em políticas públicas. Na ABGI, atua em projetos de incentivos fiscais à inovação tecnológica, captação de recursos, estruturação de ecossistemas de inovação e Mover. Integrante do conselho fiscal da ANPEI.

Contato: [linkedin.com/in/carinaleao](https://www.linkedin.com/in/carinaleao)

## Carlos Antonio Medeiros Gambôa

Graduado em Administração de Empresas (EAESP FGV), mestre em Ciências Sociais (UFABC), doutorando em Biotecnociência (UFABC). Atuou na C&A, Booz Allen & Hamilton Consulting, S.A. O Estado de São Paulo, Ultragaz e DM9, na área de desenho e implantação de projetos. Atuou como mentor na modalidade PIPE da Fapesp. Publicou artigos sobre incentivos fiscais para desenvolvimento de inovação e terceira missão das universidades.

Contato: [linkedin.com/in/carlos-antonio-gambôa-6104a](https://www.linkedin.com/in/carlos-antonio-gambôa-6104a)

## Cassio Angelo Spina

Graduado em Engenharia Eletrônica (USP), foi empreendedor por vinte e cinco anos, atualmente é advisor estratégico em *corporate venture*, inovação, fusões e aquisições (M&A); atua como investidor anjo em startups e conselheiro de empresas. É o fundador e presidente da Anjos do Brasil e lead partner da Alya Ventures. Também é colunista/colaborador de diversas publicações, autor dos livros *Corporate venture capital, dicas e segredos para empreendedores* e *Investidor anjo: como conseguir investimento para seu negócio*. Membro dos comitês: *venture capital* da ABVCAP; Conselho de Economia Digital e Inovação (CEDI) da Fecomercio/SP; e Mobilização Empresarial para Inovação (MEI) da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Contato: [linkedin.com/in/cassiospina](https://www.linkedin.com/in/cassiospina)

## Christimara Teixeira Garcia Mamão

Graduada pela UFMG, com MBA pela FGV e fellowship no Instituto Clayton Christensen for Disruptive Innovation (EUA). Atualmente, é Chief of Strategy and Innovation (CISO) na Compass Working Capital (EUA); professora na MIT Sloan School of Management; e diretora no Framingham State University Entrepreneur Innovation Center. Foi fundadora e CEO da ABGI Brasil. Possui mais de duas décadas de experiência impulsionando o crescimento dos negócios e aprimorando as capacidades de inovação em diversos setores.

Contato: [linkedin.com/in/christimaragarcia](https://www.linkedin.com/in/christimaragarcia)

## Claudia Lopes Pocho

Graduada em Pedagogia e mestre em Educação (UFRJ), doutora em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ) e pós-doutora na Universidade NOVA de Lisboa, com estudos de na área de Avaliação Ambiental e Sustentabilidade. É gerente de planejamento e estratégia de RH em Furnas/Eletronbras e autora de diversas publicações nacionais e internacionais. Foi professora de graduação e de pós-graduação em Pedagogia Institucional e de MBA em Gestão Estratégica de Pessoas e coordenadora do desenvolvimento de MBA em Educação Corporativa e Gestão do Conhecimento.

Contato: [linkedin.com/in/claudia-pocho-250270183](https://www.linkedin.com/in/claudia-pocho-250270183)

## Cristina Theodore Assimakopoulos

Advogada, especialista em Direito de Propriedade Intelectual (FGV) e em Gestão Estratégica de Inovação Tecnológica (Unicamp), com vasta experiência em inovação aberta, fomento e em alianças estratégicas de P&D+I, tendo atuado em universidade, órgão de fomento e empresa. Atualmente é gerente técnica para parcerias e fomento de P&D+I na Vale S.A.

Contato: [linkedin.com/in/cristina-assimakopoulos](https://www.linkedin.com/in/cristina-assimakopoulos)

## Danielle Magalhães Moraes

Doutora em Física Nuclear de Altas Energias, com MBA em Gestão Estratégica da Inovação. Executiva e cientista com vasta experiência internacional em inovação, cooperações internacionais e parcerias tecnológicas. Foi cientista da Organização Europeia para a Investigação Nuclear (CERN), na Suíça, por onze anos, e membro afiliado da Academia Brasileira de Ciência. Ocupou cargos de liderança na Suíça e no Brasil, com foco em projetos de P&D+I, captação de recursos para inovação e parceria público-privada para transferência de tecnologia. Especialista em empreendedorismo científico e transferência tecnológica, atua com *venture builder*

e como conselheira. É sócia da NXT7 e Innovation Fellow do projeto NEOM na Arábia Saudita.

Contato: [linkedin.com/in/moraesdanielle/](https://www.linkedin.com/in/moraesdanielle/)

## Denis Balaguer

Graduado em Engenharia Mecânica (Universidade de Taubaté), mestre em Engenharia Mecânica e Aeronáutica (ITA), Doutor em Filosofia, Ciência e Política Tecnológica (Unicamp). É Diretor da EY, sendo o líder do programa BeyondLabs Innovation Program Leadership. É também professor convidado da Unicamp. Trabalhou na Embraer, Strategos, ATECH – Negócios em Tecnologias S/A. Também foi professor convidado do ITA.

Contato: [linkedin.com/in/denisbalaguer](https://www.linkedin.com/in/denisbalaguer)

## Eduardo Campello Peixoto

Graduado (UFPE) e mestre em Engenharia Eletrônica (Eindhoven University of Technology). É CEO do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), tem mais de trinta anos de experiência em projetos de inovação, tendo desempenhado funções técnicas e gerenciais para diversas organizações como Philips-Holanda, Ascom-Suíça e CESAR-Brasil. É fundador do capítulo do PMI em Recife, coordenador do PoETAS.IT, coordenador e professor do curso de Gestão de Negócios na Era Digital da CESAR School e consultor de inovação em várias organizações e empresas como Anprotec, Elcoma, Fiat, Iron House, Saraiva, SSB e Unilever.

Contato: [linkedin.com/in/eduardoypeixoto/](https://www.linkedin.com/in/eduardoypeixoto/)

## Eneida Elias Berbare

Graduada em Engenharia Química (FEI) e especialista em Direito em Propriedade Intelectual (EDESP – FGV). Com mais de trinta e cinco anos na área de propriedade intelectual, atuou como engenheira química no Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT); gerente de marcas e patentes da Natura; engenheira especialista em PI da Vale S.A.; e gerente de propriedade intelectual da Braskem. Foi coordenadora do Comitê de Propriedade Intelectual da Anpei e vice-presidente da Associação Brasileira de Propriedade Intelectual.

Contato: [linkedin.com/in/eneida-berbare-783a8313](https://www.linkedin.com/in/eneida-berbare-783a8313)

## Fábio Makita Kiyon

Graduado em Engenharia Mecânica (USP), mestre em Engenharia de Produção (USP), pós-graduado em Gestão de Negócios (FDC). Tem vinte e quatro anos de carreira na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I), novos negócios,

planejamento estratégico, *venture capital* e inteligência competitiva. Criou o primeiro *corporate venture capital* (CVC) do Brasil (R\$ 160 milhões) e a primeira instituição de ciência e tecnologia (ICT) privada do Rio Grande do Sul, oriunda de uma indústria. Investidor anjo e mentor de startups de alta tecnologia.

Contato: [linkedin.com/in/fabiomakitakiyan](https://www.linkedin.com/in/fabiomakitakiyan)

## Filipe Miguel Cassapo

Graduado em Ciência da Computação (Université de Technologie de Compiègne (UTC), França), mestre em Inteligência Artificial (PUC-PR) e especialista em Inovação, Liderança, e Transformação Organizacional. É diretor do LelloLab, o Laboratório de Inovação da Vida em Comum; vice-presidente do Centro de Inovação Europa-América-Latina, Enrich in Latin America and Caribbean. É palestrante no Brasil e no exterior, em projetos da Agência de Desenvolvimento do Luxemburgo (LuxDev), da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e da União Europeia.

Contato: [linkedin.com/in/filipecassapo/](https://www.linkedin.com/in/filipecassapo/)

## Gesil Sampaio Amarante Segundo

Graduado em Física. É professor titular da Universidade Estadual de Santa Cruz (BA). Coordenador do NIT-UESC, presidente do Parque Científico e Tecnológico do Sul da Bahia e presidente do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC).

Contato: [linkedin.com/in/gesil-amarante-a006029](https://www.linkedin.com/in/gesil-amarante-a006029)

## Gianna Cardoso Sagazio

Graduada em Economia (PUC-MG), mestre em Desenvolvimento Econômico e programas executivos do MIT Sloan School of Management e The Wharton School. É a CEO da SOSA Brasil, uma empresa global de inovação aberta. Foi diretora de Inovação da CNI. Foi superintendente nacional do Instituto Euvaldo Lodi (IEL). Participa e foi membro de vários conselhos: Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT); Conselho Diretor do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); GAAVA, Comitê Verde e Amarelo; rede MCTI - Embrapii de Inovação em Inteligência Artificial; conselho consultivo da Finep; conselho do GFCC; ENRICH Brazil; Anprotec; e CNPq; conselho consultivo do Emerging Markets da Cornell; FNQ; e conselho de Inovação da USP.

Contato: [linkedin.com/in/giannasagazio/](https://www.linkedin.com/in/giannasagazio/)

## Guilherme de Oliveira Santos

Bacharel e licenciado em Ciências Sociais, mestre e doutor em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (UFRJ). Atualmente é pesquisador associado do Grupo de Economia da Inovação da UFRJ e assessor da diretoria de tecnologia da FAPERJ, onde coordena os programas Centelha RJ e Doutor Empreendedor.

Contato: [linkedin.com/in/guilherme-santos-51017570/](https://www.linkedin.com/in/guilherme-santos-51017570/)

## Heloísa Regina Guimarães de Menezes

Graduada em Economia, mestre em Ciências em Desenvolvimento Agrícola, doutoranda em Ciências Empresariais e Sociais. É consultora, professora convidada da Fundação Dom Cabral, palestrantes nacional e internacional. Possui cursos executivos no Insead, Singularity University e Fundação Dom Cabral. É especialista em inovação, políticas de inovação e economia digital.

Contato: [linkedin.com/in/heloisamenezesbsb](https://www.linkedin.com/in/heloisamenezesbsb)

## Jefferson de Oliveira Gomes

Graduado em Engenharia Mecânica (UFSC), pós-graduado e doutor (UFSC, em cooperação com a RWTH-Aachen – Alemanha). É diretor de tecnologia e inovação da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), diretor da Fraunhofer Project Center FPC@ITA. Foi diretor, superintendente e gerente executivo de inovação e tecnologia do Senai-DN; diretor regional e diretor de inovação do Senai – Departamento Regional de Santa Catarina (DR-SC) e diretor presidente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

Contato: [linkedin.com/in/jefferson-de-oliveira-gomes](https://www.linkedin.com/in/jefferson-de-oliveira-gomes)

## Jorge Almeida Guimarães

Graduado em Medicina Veterinária (UFRRJ), doutor em Biologia Molecular com ênfase em Bioquímica (EPM-UNIFESP), pós-doutor (NIH-USA). Professor emérito da UFRJ, UFF, UFRRJ e UFRGS. Doutor Honoris Causa da University of Nottingham (UK), da Universidad de Ingeniería del Perú; da USP; da PUCRS; da Universidade Mackenzie; e de outras universidades brasileiras. Duas vezes presidente da SBBq; diretor do CNPq; diretor binacional do Centro Brasil-Argentina de Biotecnologia; presidente da CTNBio; presidente da CAPES; presidente da Embrapii. Pesquisador emérito do CNPq e membro titular da Academia Brasileira de Ciências.

Contato: [linkedin.com/in/jorge-almeida-guimarães-617273296](https://www.linkedin.com/in/jorge-almeida-guimarães-617273296)

## Juan Carlos Sotuyo

Bacharel em Ciência da Computação (UFSC), mestre em Engenharia Mecânica (UFSC) e doutor em Administração, na área de gestão de tecnologia (UNAM). Coautor, proponente e responsável da implantação do Parque Tecnológico Itaipu (2003-2017). Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (desde 1994).

Contato: [linkedin.com/in/juan-carlos-sotuyo](https://www.linkedin.com/in/juan-carlos-sotuyo)

## Juliana Corrêa Crepalde Medeiros

Graduada em Direito (PUC-MG), mestre em Direito Internacional Público e doutora em Inovação Tecnológica (UFMG). É coordenadora executiva da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) da UFMG. Docente do programa de pós-graduação em Inovação Tecnológica (PPGIT) da UFMG. Diretora Técnica do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec). Membro da Comissão de Propriedade Intelectual da OAB/MG.

Contato: [linkedin.com/in/juliana-crepalde-47b11aa0](https://www.linkedin.com/in/juliana-crepalde-47b11aa0)

## Leonardo Augusto Garnica

Graduado em Administração (Unesp) e mestre em Engenharia de Produção com foco em Inovação Tecnológica (UFSCar). Atuou na Agência USP de Inovação, Natura, Anpei e atualmente é head de inovação corporativa da Embraer S.A. Também é professor de MBA na Fundação Instituto de Administração (FIA).

Contato: [linkedin.com/in/leonardo-garnica-a18b0218](https://www.linkedin.com/in/leonardo-garnica-a18b0218)

## Luiz Eugênio Araujo de Moraes Mello

Graduado em Medicina (EPM); doutor em Biologia Molecular (EPM-Unifesp); pós-doutor (Brain Research Institute, UCLA). Livre-Docente (EPM-Unifesp). Professor titular do Departamento de Fisiologia, EPM-Unifesp. É diretor de pesquisa e inovação do Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino (IDOr); pesquisador sênior do CNPq; membro titular da Academia Brasileira de Ciências. Foi secretário geral, vice-presidente e presidente da FeSBE; pró-reitor de graduação da Unifesp; diretor de tecnologia e inovação da Vale S.A. e presidente do Instituto Tecnológico Vale (ITV); vice-presidente da Anpei; diretor de pesquisa do Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino (IDOr); diretor da Agência de Inovação Tecnológica e Social (AGITS), da Unifesp; diretor científico da Fapesp.

Contato: [linkedin.com/in/luiz-mello-95515311/](https://www.linkedin.com/in/luiz-mello-95515311/)

## Marcelo Silva Bortolini de Castro

Bacharel em Ciências Militares e Administração, com especialização em Material Bélico (AMAN); graduado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (IME); pós-graduado em Gestão Estratégica da Produção Industrial (UFJF); doutor em Ciência dos Materiais (IME), com experiência nas áreas de gestão de projetos, optrônica, materiais e nanotecnologia. É professor da Escola Superior de Guerra, consultor da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica do Exército e head de inovação da empresa ASTC. Foi chefe do Laboratório de Optrônica e Sensores do Centro Tecnológico do Exército (CTEx); coordenador no Programa de Cooperação Interforças (Exército, Marinha e Força Aérea) na área de C&T+I. Foi professor dos cursos de graduação em Engenharia Mecânica e de graduação em Metalurgia e Materiais do Instituto Militar de Engenharia. Foi diretor de desenvolvimento científico e tecnológico da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e membro do Comitê Verde Amarelo do FNDCT.

Contato: [linkedin.com/in/marcelo-bortolini-635a6a35/](https://www.linkedin.com/in/marcelo-bortolini-635a6a35/)

## Marcelo Nicolas Camargo

Graduado em Engenharia Mecânica (UFRJ), mestre em Administração (IB-MEC/RJ), D.E.A. – Information Scientifique et Technique Veille Technologique – University of Toulon- France e MBA – Inteligência Competitiva – (UFRJ/INT). Professor de Estratégia e Gestão de Inovação – CEFET/RJ e Candido Mendes. É analista sênior da Superintendência de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico da Finep.

Contato: [linkedin.com/in/marcelo-nicolas-camargo-07a74514](https://www.linkedin.com/in/marcelo-nicolas-camargo-07a74514)

## Maria Beatriz Machado Bonacelli

Graduada em Ciências Econômicas (Unicamp), com especialização em Economia do Sistema Agroalimentar (Itália), mestre em Política Científica e Tecnológica (Unicamp) e doutora em Ciências Econômicas (Université des Sciences Sociales de Toulouse, França). É professora livre-docente do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT/IG/Unicamp). Foi assessora da pró-reitoria de pós-graduação da Unicamp; coordenadora da pós-graduação do Instituto de Geociências; coordenadora do PPG-PCT e chefe de departamento (DPCT). Pesquisadora associada do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEO-PI/DPCT), do INCT-PPED (UERJ/UFRJ/Unicamp) e do Grupo de Estudos sobre Relações Universidade e Sociedade (GRUS/Unicamp). Participa da Rede – Núcleo Jurídico do Observatório da Inovação e Competitividade (IEA e Faculdade de Direito/USP). Presidente da Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão entre o CNPEM e o MCTIC desde 2018. Participou da elaboração do Plano Diretor de CTI do Estado de São Paulo 2014-2015. Vencedora, em 2016, do 58º Prêmio Jabuti, 2º lugar na Categoria Economia e Administração como coeditora da obra *Propriedade intelectual e inovações na agricultura*.

## Maria Carolina Nogueira Rocha

Graduada em Direito, com especialização em Direito Tributário (Faculdade de Direito Milton Campos). Coautora das publicações *Lei do Bem: como alavancar a inovação com a utilização dos incentivos fiscais* e *Fomento à inovação: da ideia aos recursos*. É CEO da ABGI Brasil; atuou no conselho de administração da Anpei e no conselho de tecnologia e inovação da Fiemg. Acumula conhecimento profundo em gestão, desenvolvimento de novos negócios, empreendedorismo, inovação ESG e políticas públicas.

Contato: [linkedin.com/in/mariacarolinarocha/](https://www.linkedin.com/in/mariacarolinarocha/)

## Mariana Humberto Yazbeck

Bacharel em Relações Internacionais (PUC/MG), MBA Executivo (FDC). É gerente de inovação do Sistema Fiemg, onde exerceu outros cargos, e bolsista em Pesquisa e Inovação DCC/UFMG. Foi consultora de transformação digital, inovação e business development, gerente de inovação do Aeroporto de Belo Horizonte e assessora de inovação da Fundep.

Contato: [linkedin.com/in/mariana-yazbeck](https://www.linkedin.com/in/mariana-yazbeck)

## Marli Elizabeth Ritter dos Santos

Graduada em Sociologia, doutora em Ciências da Administração pela Universidade Nacional Autônoma do México. É consultora da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), tendo atuado em diversos países latino-americanos e na Europa, África e Ásia. É membro afiliado da Associação de Gestores de Tecnologia de Universidades (AUTM) dos Estados Unidos, integrando seu comitê internacional. Presidente e membro do conselho consultivo da Fortec. Coordenou o escritório de interação e transferência de tecnologia da UFRGS e da PUC/RS e foi diretora do Parque Científico e Tecnológico Zenit, da UFRGS.

Contato: [linkedin.com/in/elizabeth-ritter-86131439](https://www.linkedin.com/in/elizabeth-ritter-86131439)

## Patrícia Franco Leal Gestic

Graduada em Engenharia, mestra e doutora (Unicamp) e possui formação executiva (FDC). É CEO e consultora líder da II Intelligence for Innovation Consulting, empresa localizada em Campinas (SP). Foi consultora líder responsável pela construção da Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual para o Governo Federal, contratada via WIPO (Genebra). Acumula vivência e certificações internacionais no Reino Unido (TTO – Oxford University), USPTO (Washington), JPO (Tóquio), EPO (Viena) e outras. Foi gerente e diretora de NIT da Unicamp, a Agência de Inovação Inova Unicamp.

Contato: [linkedin.com/in/lealpf](https://www.linkedin.com/in/lealpf)

## Paulo Cesar Rezende de Carvalho Alvim

Graduado em Engenharia, mestre em Ciência da Informação e doutorando em Bioenergia. Possui experiência em inovação e gestão de pequenos negócios. Foi ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação. Atualmente é diretor do Cilla Tech Park.

Contato: [linkedin.com/in/paulo-alvim-1105a9201](https://www.linkedin.com/in/paulo-alvim-1105a9201)

## Paulo José Pereira Curado

Graduado em Engenharia (Unicamp), com especialização em Qualidade Industrial (Unicamp) e MBA em Gestão Empresarial (FGV). Ingressou no CPQD como pesquisador de telecomunicações em 1986, atuando na área de fibras e cabos ópticos, e atualmente é diretor de tecnologia e inovação, responsável pela área de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas plataformas tecnológicas de conectividade, blockchain, inteligência artificial e energias renováveis. Atuou como conselheiro na Associação Brasileira de Avaliação de Conformidade (Abrac). Foi conselheiro da PadTec e atualmente é conselheiro do Comitê Municipal de Ciência e Tecnologia de Campinas. Na Fundação CPQD, ocupou diversos cargos gerenciais e de direção e atualmente é também responsável pelas iniciativas de inovação aberta e *venture builder* da instituição.

Contato: [linkedin.com/in/paulo-josé-pereira-curado-bb498713](https://www.linkedin.com/in/paulo-josé-pereira-curado-bb498713)

## Pedro Porto Silva Cavalcanti

Graduado em Engenharia, mestre e doutor (UFRJ/COPPE). Possui experiência na área de beneficiamento mineral, otimizando e desenvolvendo novas tecnologias e equipamentos, bem como incubando e acelerando novos negócios. Atualmente, é o responsável pela área de P&D do processamento mineral da Vale S.A.

Contato: [linkedin.com/in/pedro-porto-s-cavalcanti/](https://www.linkedin.com/in/pedro-porto-s-cavalcanti/)

## Rafael Fabra Correa Navarro

Graduado em Engenharia Química (IMT), com especialização em Marketing (ESPM). Possui mais de vinte e seis anos de atuação na indústria petroquímica, na qual ocupou cargos de liderança em marketing, planejamento estratégico, inteligência competitiva, gestão de inovação e gestão global do conhecimento na Braskem. Tem participação ativa em órgãos industriais e acadêmicos, incluindo o conselho consultivo do Chemical Abstracts Service (CAS) e do centro de projetos avançados de manufatura da Fraunhofer, Embrapii e Abendi. Também ocupou posições de liderança no conselho da Anpei e contribuiu para iniciativas nacionais e internacionais para o desenvolvimento de tecnologias. Atuou ainda como conselheiro para a Agência USP de Inovação, CNPq, Sebrae e o CGEE, aprimorando a colaboração entre academia, indústria e pesquisa.

Contato: [linkedin.com/in/rafael-fabra-navarro](https://www.linkedin.com/in/rafael-fabra-navarro)

## Raimar van den Bylaardt

Graduado em Química Industrial e Administração de Marketing Estratégico. Foi um dos fundadores da Associação Nacional de P&D das Empresas Inovadoras (Anpei) e, desde então, atua na área de gestão tecnológica e inovação. Criou e participou de diversos programas de incentivo à inovação, tendo sido responsável pela criação do Fundo Setorial do Petróleo (CTPETRO), pela regulamentação da Cláusula de Investimentos em P&D da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e pela criação do Programa de Recursos Humanos da ANP para o Setor Petróleo e Gás (PRH-ANP). No Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), criou a Gerência de Tecnologia e Gestão do Conhecimento e foi, por nove anos, presidente do Centro de Tecnologia em Dutos (CTDUT). Atualmente é consultor para financiamentos de P&D+I e é membro dos conselhos de administração do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP); do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e do Instituto Nacional de Pesquisas Oceânicas (INPO).

Contato: [linkedin.com/in/raimarvandenbylaardt](https://www.linkedin.com/in/raimarvandenbylaardt)

## Renato Dias Regazzi

Graduado em Engenharia Mecânica e pós-graduado em Engenharia de Produção (UFRJ), mestre em Tecnologia (CEFET/RJ) e MBA (FDC). Fez parte do Conselho de Competitividade da Firjan. Foi conselheiro administrativo do Banco de Desenvolvimento de Alagoas (Desenvolve-AL). Atualmente é chefe de gabinete e assessor da presidência do Sebrae/RJ. É professor e pesquisador do Insper para educação executiva; palestrante, escritor e autor de diversas publicações, livros, artigos, monografias e metodologias.

Contato: [linkedin.com/in/renato-dias-regazzi-msc-b34335a2](https://www.linkedin.com/in/renato-dias-regazzi-msc-b34335a2)

## Ricardo André Marques

Graduado em Engenharia Civil (Universidade Católica de Goiás) com mestrado em Engenharia Mecânica (Unicamp) e especializações em Inovação (Unicamp) e Administração (Universidade Cândido Mendes). Atualmente é CFO e CMO da Fundação Real Grandeza e conselheiro na Produtores Energéticos de Manso (Pro-man). Tem experiência executiva nas áreas de tecnologia, inovação, empreendimentos e gestão de pessoas em Furnas Centrais Elétricas, além de ter ocupado posições de governança em instituições multilaterais e empresas das áreas de energia, pesquisa e inovação (Anpei), ensaios não destrutivos (Abendi), no Sebrae Nacional, Santo Antônio Energia e Amazônia.

Contato: [linkedin.com/in/ricardo-andre-marques-92b33866](https://www.linkedin.com/in/ricardo-andre-marques-92b33866)

## Ricardo Cardoso Costa Boclin

Graduado em Engenharia Mecânica (PUC/RJ) e Direito (Estácio), membro do conselho diretor da Associação Brasileira da Propriedade Intelectual (ABPI) e membro do Conselho de Administração da Anpei. É diretor técnico e jurídico na ClarkeModet Brasil. Atua há mais de vinte anos em escritórios da área de propriedade industrial, em especial no processamento de patentes e desenhos industriais no INPI e na elaboração de estratégias para a proteção e defesa dos ativos de propriedade intelectual.

Contato: [linkedin.com/in/ricardo-boclin-67a6004b](https://www.linkedin.com/in/ricardo-boclin-67a6004b)

## Ricardo Yogui

Graduado em Engenharia Mecânica (FEI), pós-graduado em Marketing (ESPM) e MBA (IBMEC e FGV). É consultor e professor convidado de escolas de negócios e da Anpei Academy. É chairman da Universidade Garagem e cofundador do Angel Investor Club. É autor do framework de inovação, modelo para gestão estratégica da inovação nas organizações. Atua como conselheiro em instituições como iUP do IBP, Mining Hub, Vertical Energia da ACATE, Grupo FCJ e Instituto da Inovação Brasil.

Contato: [linkedin.com/in/yoguir/](https://www.linkedin.com/in/yoguir/)

## Ruy de Quadros Carvalho

Graduado em Administração (EAESP/FGV), mestre em Ciência Política (Unicamp) e doutor em Estudos do Desenvolvimento (University of Sussex). É professor titular da Unicamp, no DPCT/Instituto de Geociências, líder do Laboratório de Gestão da Tecnologia e Inovação, idealizador do curso de especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica e membro do conselho técnico-científico do Instituto Eldorado. Orientou 40 pós-graduandos, entre mestres e doutores. Autor de uma centena de artigos, livros e capítulos de livros publicados no Brasil e no exterior.

Contato: [linkedin.com/in/ruy-quadros-08a48b7/](https://www.linkedin.com/in/ruy-quadros-08a48b7/)

## Sebastião Lauro Nau

Graduado em Engenharia Elétrica, mestre e doutor (UFSC). É gerente do departamento de gestão da inovação tecnológica, responsável pela gestão da inovação, inovação aberta e propriedade Intelectual da WEG. É membro de diversas entidades nacionais com foco em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Professor do curso de Engenharia Elétrica da Católica/SC.

Contato: [linkedin.com/in/sebastião-nau-151400b6](https://www.linkedin.com/in/sebastião-nau-151400b6)

## Shirley Virginia Coutinho

Bacharel e licenciada em Pedagogia (UFES), mestre em Administração de Empresas (PUC-Rio). É conselheira e mentora para programas e acordos estratégicos de inovação. Foi coordenadora executiva da Agência PUC-Rio de Inovação (AGI/PUC-Rio), fundadora e coordenadora do Escritório em Propriedade Intelectual da PUC-Rio (ENPI-PUC-Rio), cofundadora, coordenadora regional da região sudeste, vice-presidente e presidente do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (Fortec), além de ter trabalhado na Vale do Rio Doce.

Contato: [linkedin.com/in/shirley-coutinho-2bbaa3108](https://www.linkedin.com/in/shirley-coutinho-2bbaa3108)

## Tatiana Farah de Mello Cauville

Bacharel em Relações Internacionais, mestre em Economia Política Internacional, especialista em Negócios e Inteligência Competitiva. É consultora internacional da Confederação Nacional da Indústria (CNI) entre outros cargos exercidos. Tem experiência em cooperação técnica, científica e tecnológica.

Contato: [linkedin.com/in/tatianafarah/](https://www.linkedin.com/in/tatianafarah/)

## Thiago Pereira Soares

Graduado em Engenharia Elétrica, mestre (UFU) e doutorando (IME), especialista em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica (Unicamp) e em Proteção e Controle de Sistemas Elétricos (IME). É gerente executivo de engenharia da implantação da Amazônia da Eletrobras, responsável pela coordenação e gestão da implantação do programa Pró-Amazônia Legal. É CEO da startup Subestações Digitais (SEDIG).

Contato: [linkedin.com/in/tpsoares/](https://www.linkedin.com/in/tpsoares/)

# Comitê revisor

## Francisco Roberto Reis França

Graduado em Engenharia Eletrônica (ITA), mestre em Engenharia Elétrica em Automação e Controle (UFPA), mestre em Engenharia de Produção (UFSC) e instrutor internacional na Metodologia Produtiva Total (TPM) pela JIPM (Japão). É empreendedor e participa do grupo de pesquisa em arquitetura sustentável e eficiência energética (CNPQ). Foi superintendente da Regional de Transmissão do Pará. Implantou o Centro de Tecnologia, de Miramar (Belém, PA) e seu conjunto de laboratórios de pesquisa, ensaios e testes aplicados ao setor elétrico, com relevantes projetos P&D Aneel.

Contato: [linkedin.com/in/francisco-roberto-reis-franca-1136b485](https://www.linkedin.com/in/francisco-roberto-reis-franca-1136b485)

## Ruy de Quadros Carvalho

Graduado em Administração (EAESP/FGV), mestre em Ciência Política (Unicamp) e doutor em Estudos do Desenvolvimento (University of Sussex). É professor titular da Unicamp, no DPCT/Instituto de Geociências, líder do Laboratório de Gestão da Tecnologia e Inovação, idealizador do curso de especialização em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica e membro do conselho técnico-científico do Instituto Eldorado. Orientou 40 pós-graduandos, entre mestres e doutores. Autor de uma centena de artigos, livros e capítulos de livros publicados no Brasil e no exterior.

Contato: [linkedin.com/in/ruy-quadros-08a48b7/](https://www.linkedin.com/in/ruy-quadros-08a48b7/)

