ReGeo ISSN: 2177-3246

O IMPERATIVO DA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: A EMBRAPII NO PAPEL DE LIDERANÇA DESSE MOVIMENTO

THE INNOVATION IMPERATIVE IN BRAZILIAN INDUSTRY: EMBRAPII'S LEADERSHIP ROLE IN THIS MOVEMENT

EL IMPERATIVO DE LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA BRASILEÑA: EL PAPEL DE LIDERAZGO DE EMBRAPII EN ESTE MOVIMIENTO

https://doi.org/10.56238/revgeov17n7-167

Data de submissão: 14/06/2026 **Data de publicação:** 29/07/2026

Emerson Marinho Pedrosa
Doutor em Educação em Ciências
Instituição: Centro de Tecnologia Estratégicas do Nordeste (CETENE)
E-mail: emerson.pedrosa@cetene.gov.br
ORCID: 0000-0002-7375-8889

Isabela Maria Raposo Moroni
Doutora em Design
Instituição: Centro de Tecnologia Estratégicas do Nordeste (CETENE)
E-mail: isabela.moroni@cetene.gov.br
ORCID: 0000-0002-2008-127X

Luciana Elizabeth da Mota Távora
Doutora em Economia
Instituição: Centro de Tecnologia Estratégicas do Nordeste (CETENE)
E-mail: Luciana.tavora@cetene.gov.br
ORCID: 0009-0008-8904-1728

RESUMO

A história econômica brasileira no século XXI é marcada por um persistente paradoxo: a vasta riqueza de recursos naturais que contrasta com uma produtividade industrial estagnada, inserida em um cenário global de Indústria 4.0 que exige uma transição urgente para modelos ancorados em inovação tecnológica. Diante desse desafio estrutural, o presente estudo tem como objetivo analisar o papel de liderança da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) no fomento à transição industrial nacional, investigando como seu modelo institucional e operacional contribui para mitigar o "vale da morte" tecnológico. A metodologia empregada caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e analítico-interpretativa, fundamentada em rigorosa pesquisa bibliográfica e documental de fontes institucionais, literatura científica e análise de dados setoriais contemporâneos. Os resultados evidenciam que a EMBRAPII atua como uma ponte estratégica entre instituições de pesquisa e o mercado, focando em níveis de maturidade tecnológica intermediários (TRL 3-7) através de um modelo ágil de cofinanciamento e compartilhamento de riscos financeiros. Os achados destacam um impacto escalável, com bilhões de reais mobilizados em setores estratégicos como saúde, agronegócio e energia, apresentando um expressivo efeito multiplicador onde cada real público investido atrai mais de dois reais em investimentos privados. Conclui-se que a inovação tecnológica é o único caminho sustentável para reverter a desindustrialização precoce, sendo o modelo da EMBRAPII uma âncora vital para a soberania tecnológica e o fortalecimento do ecossistema de inovação do país. A eficácia continuada dessa transição exige estabilidade orçamentária e sinergia com

o arcabouço legal de fomento, consolidando o desenvolvimento de processos de alto valor agregado essenciais para a resiliência econômica nacional.

Palavras-chave: Embrapii. Inovação Tecnológica. Ecossistema de Inovação.

ABSTRACT
Brazil's 21st-century economic history is marked by a persistent paradox: vast natural resource wealth contrasting with stagnant industrial productivity, all set against the backdrop of the global "Industry 4.0" landscape, which demands an urgent transition toward models rooted in technological innovation. Faced with this structural challenge, this study analyzes the leadership role of the Brazilian Company for Industrial Research and Innovation (EMBRAPII) in stimulus the national industrial transition, investigating how its institutional and operational model helps bridge the technological "valley of death." The methodology is qualitative, exploratory, and analytical-interpretative in nature, grounded in rigorous bibliographic and documentary research—drawing on institutional sources, scientific literature, and contemporary sectoral data analysis. The results demonstrate that EMBRAPII acts as a strategic bridge between research institutions and the market, focusing on intermediate technology readiness levels (TRL 3–7) through an agile model of co-financing and financial risk-sharing. The findings highlight a scalable impact, with billions of reais mobilized across strategic sectors such as health, agribusiness, and energy, demonstrating a significant multiplier effect wherein every public real invested attracts more than two reais in private investment. The study concludes that technological innovation is the only sustainable path to reversing premature deindustrialization, with the EMBRAPII model serving as a vital anchor for technological sovereignty and the strengthening of the country's innovation ecosystem. The continued success of this transition requires budgetary stability and synergy with the legal framework for innovation support, thereby consolidating the development of high-value-added processes essential to national economic resilience.

Keywords: Embrapii. Technological Innovation. Innovation Ecosystem.

RESUMEN
La historia económica de Brasil en el siglo XXI está marcada por una paradoja persistente: una enorme riqueza en recursos naturales que contrasta con una productividad industrial estancada, todo ello en el contexto global de la «Industria 4.0», que exige una transición urgente hacia modelos basados en la innovación tecnológica. Ante este desafío estructural, el presente estudio analiza el papel de liderazgo de la Empresa Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (EMBRAPII) en el impulso de la transición industrial nacional, examinando cómo su modelo institucional y operativo ayuda a superar el «valle de la muerte» tecnológico. La metodología empleada es de carácter cualitativo, exploratorio y analítico-interpretativo, fundamentada en una rigurosa investigación bibliográfica y documental que recurre a fuentes institucionales, literatura científica y análisis de datos sectoriales actuales. Los resultados demuestran que EMBRAPII actúa como un puente estratégico entre las instituciones de investigación y el mercado, centrándose en niveles intermedios de madurez tecnológica (TRL 3–7) mediante un modelo ágil de cofinanciación y reparto de riesgos financieros. Las conclusiones destacan un impacto escalable, con miles de millones de reales movilizados en sectores estratégicos como la salud, la agroindustria y la energía, lo que evidencia un importante efecto multiplicador: por cada real público invertido se atraen más de dos reales de inversión privada. El estudio concluye que la innovación tecnológica constituye la única vía sostenible para revertir la desindustrialización prematura, y que el modelo de EMBRAPII actúa como un pilar fundamental para la soberanía tecnológica y el fortalecimiento del ecosistema de innovación del país. El éxito continuo de esta transición requiere estabilidad presupuestaria y sinergia con el marco jurídico de apoyo a la innovación,

consolidando así el desarrollo de procesos de alto valor añadido, esenciales para la resiliencia económica nacional.

Palabras clave: Embrapii. Innovación Tecnológica. Ecosistema de Innovación.

1 INTRODUÇÃO

A história econômica do Brasil no século XXI tem sido marcada por um paradoxo persistente: a riqueza de recursos naturais e a vastidão de um mercado interno contrastam com uma produtividade industrial estagnada e um risco contínuo de desindustrialização precoce. A participação da indústria de transformação no Produto Interno Bruto (PIB) tem diminuído consistentemente, expondo a economia à volatilidade das *commodities* e limitando a criação de empregos de alto valor agregado. Diante de um cenário global de Indústria 4.0, em que a digitalização, a inteligência artificial, a biotecnologia, a nanotecnologia e outras tecnologias emergentes redefinem a competitividade, a transição brasileira de um modelo baseado em custo e escala para um modelo ancorado em inovação não é apenas desejável, mas um imperativo estratégico de desenvolvimento. Essa lógica já era antecipada pela literatura schumpeteriana, que identifica a inovação como o motor estrutural do crescimento econômico e da mudança tecnológica (Schumpeter, 1982).

Esta transição exige o enfrentamento de barreiras estruturais históricas, notadamente o hiato crônico entre o setor produtivo e as instituições de ciência e tecnologia (ICT's). Historicamente, a pesquisa de ponta ocorre predominantemente em Universidades e Centros de Pesquisa, enquanto o dispêndio em Pesquisa e Desenvolvimento (PD&I) por parte das empresas é significativamente baixo em comparação com economias avançadas. O desafio central é, portanto, criar mecanismos eficientes que traduzam o conhecimento científico em produtos, processos e serviços industrialmente aplicáveis.

É neste contexto que a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPII, emerge como um *player* crucial, concebida para atuar como uma ponte institucional e financeira, focando na fase de desenvolvimento de inovação, tipicamente entre o Nível de Maturidade Tecnológica conhecido por TRL[1] entre 3 e 7. A Embrapii introduziu um modelo de cofinanciamento não reembolsável e de gestão flexível, buscando mitigar os riscos inerentes à inovação, oportunizando a aceleração e o desenvolvimento de novas tecnologias inovadoras por meio da parceria com unidades de pesquisa credenciadas.

À medida que o Brasil avança em sua jornada de inovação tecnológica na indústria, a Embrapii vem se consolidando como uma das protagonistas deste processo. Além de impulsionar empresas nacionais, a Associação se firma como um parceiro estratégico e confiável para quem busca expandir

[1] "O TRL (Technology Readiness Level), ou Nível de Maturidade Tecnológica, trata-se de uma ferramenta padrão usada para entender os riscos envolvidos e decidir onde investir dinheiro em projetos de alta tecnologia. Apresenta-se na escala de 1 a 9 indicando o quão desenvolvida e pronta para uso uma tecnologia está. Criada pela NASA, a escala começa na fase mais básica de pesquisa (TRL 1) e termina quando a tecnologia já está funcionando perfeitamente no mercado ou em sua aplicação final (TRL 9). "

sua atuação no cenário global. No site da entidade cita-se cinco motivos pelos quais a Embrapii é a escolha certa e segura para este processo:

> 1- Modelo de investimento com risco compartilhado e governança profissional: A Embrapii oferece coinvestimento não reembolsável, dividindo o custo dos projetos com as empresas. Isso reduz consideravelmente os riscos para investidores, complementado por um sistema de governança com acompanhamento técnico robusto. Unidades credenciadas possuem acompanhamento regular, garantindo a seriedade dos projetos, um diferencial importante para garantir a segurança do processo.
> 2- Brasil possui significativo potencial em P&D: Segundo dados da OCDE, o investimento em P&D do Brasil gira em torno de 1,2% do PIB, posicionando-se entre os maiores da América Latina, mas ainda abaixo da média dos países desenvolvidos (3%). Em termos absolutos, o país investiu R$ 89,5 bilhões no setor de ciência e tecnologia em 2019, equivalente às grandes economias emergentes. Isso mostra o potencial ainda não explorado. Dessa forma, a Embrapii representa uma ponte para a inovação, canalizando recursos de forma organizada e estratégica.
> 3- Infraestrutura de pesquisa nacional consolidada: A Embrapii opera dentro de uma rede sólida: mais de 90 unidades credenciadas, equipadas com laboratórios e equipes especializadas. Muitas dessas unidades estão vinculadas a centros acadêmicos reconhecidos internacionalmente, como Unicamp, USP, UFRJ, UFMG, entre tantos outros, conferindo credibilidade técnica e operacional. A união entre governo, setor privado e academia estabelece um tripé estruturado para transferência tecnológica, com segurança jurídica, metodologias definidas (P&D em etapas), e acompanhamento de prazos e entregas. A Embrapii também possui contrato de gestão com o governo federal por meio dos ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação; do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços; da Saúde; e da Educação. Tudo isso reforça sua relevância para o desenvolvimento da indústria e o know-how que possui.
> 4- Parcerias público-privadas com alcance internacional: A Embrapii atua em colaboração com entes estrangeiros, isso amplia o alcance e potencializa o retorno para investidores à escala internacional. Além disso, a possibilidade de contato com empresas internacionais promove um intercâmbio estratégico e permite que empresas nacionais se posicionem em um mercado competitivo sem fronteiras.
> 5- Portfólio robusto e escalável de projetos inovadores: Em 2024, a EMBRAPII lançou 643 novos projetos, elevando o total para mais de mil iniciativas ativas. Esses projetos mobilizam mais de R$ 6 bilhões em PD&I desde 2013, números que demonstram maturidade, consistência de fluxo e capacidade de escala. Esse portfólio contempla soluções para setores diversos: agritech, saúde, energia limpa, manufatura avançada, semicondutores, mobilidade. Dentre os portes das empresas que desenvolvem projetos com apoio da Embrapii estão as PMEs e startups com alta capacidade de inovação, como no caso de programas que apoiam startups deep-techs (Embrapii, 2025).

A relevância da Embrapii é crucial no processo de inovação do Brasil, atuando como um agente catalisador no fortalecimento da interação entre o setor produtivo e as instituições de pesquisa, diminuindo as barreiras para que a inovação tecnológica aconteça, garantindo que o conhecimento científico gerado nas instituições de pesquisa seja efetivamente traduzido em produtos e processos inovadores para a indústria e em consequência levado à sociedade.

O presente artigo tem como objetivo analisar o papel de liderança da Embrapii no fomento à transição industrial brasileira. Para tanto, será abordado o diagnóstico da indústria nacional, o *framework* de atuação da Embrapii, a análise de seus resultados e o arcabouço de políticas públicas necessárias para sustentar o movimento rumo a uma economia de base tecnológica.

Diante desse cenário, a investigação orienta-se pela seguinte pergunta de pesquisa: De que forma o modelo institucional e operacional da Embrapii contribui para reduzir o "vale da morte" tecnológico e impulsionar a transição da indústria brasileira rumo a uma economia baseada em inovação?

2 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, adotando uma abordagem exploratória e analítico-interpretativa. A escolha desse delineamento decorre da necessidade de compreender o papel institucional da Embrapii no sistema de inovação brasileiro e de analisar sua atuação à luz das teorias de inovação e de políticas públicas.

Foram examinados conjuntos de fontes, relativas a Documentação institucional e normativa; Literatura científica: teorias clássicas e contemporâneas sobre inovação, sistemas nacionais de inovação, intermediação tecnológica e Estudos, dados e análises setoriais a exemplo de Power BI, todas disponíveis na *web.*

A seleção das fontes seguiu critérios de relevância temática, atualidade, autoridade institucional e coerência com o marco teórico adotado. A análise foi conduzida por meio de técnica interpretativa, articulando descrições empíricas e conceitos teóricos. Essa estratégia permitiu identificar padrões, convergências e limitações do modelo Embrapii enquanto agente intermediário de inovação, e relacioná-lo ao contexto da transição industrial brasileira.

O estudo, portanto, não busca quantificação de impacto, mas sim compreender analiticamente como o modelo de operação, financiamento e articulação da EMBRAPII contribui para mitigar barreiras tecnológicas e fortalecer o ecossistema de inovação no país. Essa abordagem é coerente com recomendações de Lakatos e Marconi (2003) para pesquisas bibliográficas que visam reinterpretar fenômenos sob novos enfoques.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A produção de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) é uma ação de fundamental importância para o crescimento econômico e o desenvolvimento social. Sua trajetória conceitual e prática, entretanto, tem evoluído significativamente, saindo de uma visão estritamente econômica para se consolidar como um pilar central das políticas públicas, envolvendo fomento e a ação de agentes intermediários.

A base para a compreensão moderna do PD&I, uma vez, incluir explicitamente o processo de inovação, como parte final do ciclo (tendo como resultado novos produtos, serviços ou processos)

reside nas obras do economista austríaco Joseph A. Schumpeter (1883-1950) que rompeu com a visão de equilíbrio estático da economia clássica, colocando a inovação no centro do processo de desenvolvimento capitalista. Em sua obra, *Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1911), Schumpeter define o desenvolvimento não como um mero crescimento, mas como uma mudança qualitativa impulsionada pelo empreendedor.

Um outro autor relevante neste processo epistemológico é o filósofo Thomas S. Kuhn (1922-1996), em sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), oferece um arcabouço conceitual poderoso para entender a natureza das inovações radicais no âmbito da ciência e, por extensão, da tecnologia. Kuhn introduz o conceito de Paradigma como um conjunto de realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante um tempo, fornecem problemas e soluções modelos para uma comunidade de praticantes.

A passagem da inovação de um fenômeno primariamente econômico (Schumpeter) ou científico (Kuhn) para um objetivo central das políticas governamentais decorre do reconhecimento das falhas de mercado no financiamento de PD&I, especialmente na Pesquisa Básica e em projetos de alto risco e incerteza.

No Brasil, o conceito de sistemas produtivos e inovativos locais foi criado e desenvolvido pela RedeSist em finais da década de 1990 e foi rapidamente disseminado na esfera de ensino e pesquisa e de política. Este conceito combina as contribuições sobre desenvolvimento da escola estruturalista latinoamericana com a visão neo-schumpeteriana de sistemas de inovação. (CASSIOLATO & LASTRES, 2007)

Sabe-se que até mesmo economistas que colocaram o processo de inovação no centro de suas teorias de desenvolvimento, como Joseph Schumpeter, não o estudaram em profundidade. É apenas a partir do final dos anos 60 que, através de diversos estudos empíricos houve um avanço da compreensão sobre o significado da “inovação”. Até então, a inovação era vista como ocorrendo em estágios sucessivos e independentes de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e difusão (visão linear da inovação).

Cassiolato e Lastres (2005), apontam que o desempenho inovativo do Brasil é limitado pela baixa intensidade e qualidade das interações dentro do Sistemas Nacionais de Inovação - SNI. A inovação, vista de forma sistêmica, é um processo de aprendizado coletivo, onde o arcabouço schumpeteriano da inovação é canalizado pelas interconexões e instituições. Eles ressaltam a importância do Estado não apenas como financiador (corrigindo falhas), mas como coordenador e articulador do sistema, fundamental para fomentar o desenvolvimento produtivo e tecnológico.

> "Nossa visão de desenvolvimento de longo prazo implica que não se pode mais pensar a mudança técnica como um processo uniforme, incremental e puramente evolutivo. Em uma economia globalizada, o fundamental é a capacidade de gerar mudanças paradigmáticas e de responder àquelas geradas externamente, o que exige a capacidade de mobilizar conhecimento científico e tecnológico radicalmente novo e, por conseguinte, requer a reconfiguração permanente e proativa das relações entre agentes e instituições no sistema de inovação." (Cassiolato e Lastres, 2005).

Nesse contexto sistêmico, surgem os agentes intermediários de Inovação, organizações que atuam na interface entre a oferta de conhecimento (ICT's - Instituições Científicas e Tecnológicas) e a demanda das empresas, buscando superar as barreiras de comunicação, cultura e risco. O Caso da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPII, é um exemplo paradigmático de um agente intermediário moderno, criado para atuar diretamente na articulação entre ICTs credenciadas, as Unidades Embrapii e o setor produtivo.

4 O DIAGNÓSTICO ESTRUTURAL E OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

O diagnóstico estrutural da indústria brasileira revela um setor que enfrenta desafios históricos e sistêmicos, que impactam sua competitividade tanto no mercado global quanto no doméstico.

4.1 A CRISE DE PRODUTIVIDADE E A DESINDUSTRIALIZAÇÃO

A desindustrialização brasileira, embora debatida em termos de causa e efeito, no que se refere às mudanças na taxa de câmbio, abertura comercial ou esgotamento do modelo de substituição de importações, é inegável em seus resultados. A produtividade total em face desses fatores tem se mantido estagnada ou em lento crescimento, muito abaixo da média, quando comparado aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A indústria nacional tem dificuldade em competir não apenas no mercado global, mas também no mercado doméstico, sendo superada em segmentos de média-alta e alta tecnologia.

Para o economista Paulo Morceiro (2018), especialista no tema da indústria e tecnologia, "O Brasil perdeu espaço na indústria de alta tecnologia", em função da incapacidade da indústria nacional de se manter competitiva em setores de maior valor agregado e intensidade tecnológica, resultando em perda de mercado tanto global quanto doméstico.

A estrutura produtiva ainda é caracterizada pela predominância de setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. A adoção de tecnologias da Indústria 4.0 – como *IoT*, *Big Data* e manufatura aditiva – é incipiente, concentrada em grandes multinacionais ou em nichos de empresas mais capitalizadas. A grande maioria das Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPMEs), que formam

a espinha dorsal do emprego industrial, carece de capacidade técnica e financeira para investir em PD&I e adquirir tecnologia de ponta.

4.2 O GAP DE INOVAÇÃO: O VAZIO ENTRE A CIÊNCIA E O MERCADO

Um dos maiores obstáculos é o "Vale da Morte" da inovação, a fase crítica entre a prova de conceito (laboratório) e a aplicação industrial (mercado). Embora o Brasil possua uma produção científica quantitativamente relevante em *rankings* globais, "a taxa de patentes concedidas e o licenciamento de tecnologias para o setor produtivo são baixos," Pacheco (2005) ao analisar as políticas industriais e de inovação do país, aborda a ineficiência do Sistema Nacional de Inovação (SNI), o que parece refletir o descompasso entre a agenda de pesquisa acadêmica, muitas vezes voltada para a ciência básica, e as necessidades de desenvolvimento tecnológico da indústria.

O investimento empresarial em PD&I, como percentual do PIB, permanece aquém das metas de desenvolvimento e da média de países comparáveis. O risco percebido de investir em inovação, a falta de pessoal qualificado com mentalidade empresarial nas ICTs e os longos ciclos de maturidade tecnológica atuam como dissuasores para as empresas. A ausência de um mecanismo de financiamento ágil, focado em projetos de desenvolvimento colaborativo e que compartilhe o risco, manteve esse *gap* institucional e operacional por décadas.

5 O FRAMEWORK DA TRANSIÇÃO: MODELOS DE FOMENTO E A GÊNESE DA EMBRAPII

Diretamente ligada à necessidade de superar as deficiências dos modelos tradicionais de fomento à inovação no Brasil, o modelo Embrapii foi concebido para atuar de forma ágil e flexível, conectando a demanda da indústria com a oferta tecnológica das instituições de pesquisa.

5.1 A NECESSIDADE DE UM NOVO MECANISMO DE FOMENTO

Os modelos tradicionais de fomento, como os utilizados por agências de pesquisa ou bancos de desenvolvimento, frequentemente falham em atender à agilidade e ao risco demandados pelo desenvolvimento tecnológico industrial. O financiamento não reembolsável (subvenção econômica) via agências como a Finep - Financiadora de Estudos e Projetos, e o CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, tem um papel essencial, mas não possui o foco estrito na execução de projetos de TRL intermediário com o setor privado.

A Embrapii em seus relatórios fala da experiência internacional apontando para a eficácia de modelos de agências intermediárias, como o *Fraunhofer-Gesellschaft*[2] na Alemanha, que se especializaram em transferir conhecimento das universidades para a indústria. Inspirado em tais modelos, o Brasil buscou criar uma solução com foco no desenvolvimento (TRL 3-7), não na pesquisa básica. Garantindo o cofinanciamento obrigatório da empresa parceira, assegurando o interesse e a apropriação dos resultados, e operando com agilidade burocrática e flexibilidade de execução, permitindo o início rápido dos projetos.

5.2 ESTRUTURA E MISSÃO: O MODELO EMBRAPII DE FINANCIAMENTO

A Embrapii foi criada em 2011 e operacionalizada a partir de 2013 com a missão de apoiar financeiramente instituições de pesquisa tecnológica para que executem projetos de inovação em cooperação com empresas do setor industrial.

O modelo operacional da EMBRAPII se baseia em três pilares fundamentais:

1. **Modelo de Co-financiamento (Regra 1/3):** Em cada projeto de P&D, a EMBRAPII cobre até 1/3 dos custos não operacionais do projeto (pessoal e insumos), a Unidade EMBRAPII (ICT credenciada) cobre 1/3 com recursos próprios ou de terceiros, e a Empresa Industrial parceira cobre o 1/3 restante, além de todos os custos operacionais (e.g., *overheads* e capital). Esta estrutura garante o engajamento financeiro e a demanda real da empresa.

2. **Rede de Unidades Credenciadas:** A EMBRAPII não executa projetos diretamente, mas credencia centros de pesquisa de excelência (universidades, institutos federais, institutos SENAI/SENAC, etc.) em áreas de competência específicas (e.g., Manufatura Avançada, Sistemas Embarcados, Biotecnologia). O credenciamento é baseado em rigorosa avaliação de competência técnica e gerencial.

3. **Desburocratização e Agilidade:** A EMBRAPII adota um modelo de gestão ágil. O contrato é firmado diretamente entre a empresa e a Unidade EMBRAPII, com a EMBRAPII atuando apenas como financiadora. A contratação é rápida e a prestação de contas é focada em resultados e entregáveis tecnológicos, e não em itens de despesa, conferindo autonomia às Unidades. (Embrapii/Relatórios)

Este modelo representa uma mudança paradigmática, transferindo o risco e a responsabilidade da gestão do projeto da agência central para as Unidades de Pesquisa e para as empresas, focando a agência no papel de articuladora e catalisadora de recursos.

[2] A Fraunhofer-Gesellschaft (Sociedade Fraunhofer para o Avanço da Pesquisa Aplicada) é a maior e mais renomada organização de pesquisa aplicada da Europa e do mundo. Fundada na Alemanha em 1949, ela opera como uma instituição privada, sem fins lucrativos, e é um pilar fundamental do sistema de inovação alemão.

6 A LIDERANÇA DA EMBRAPII NA ARTICULAÇÃO DA INOVAÇÃO INDUSTRIAL

A Embrapii atua como um "*case manager*" da inovação, com o objetivo de simplificar a interação entre empresas (de pequeno a grande porte) e centros de pesquisa de excelência (as Unidades Embrapii).

6.1 O ALINHAMENTO ESTRATÉGICO E A CONCENTRAÇÃO DE COMPETÊNCIA

A Embrapii exerce sua liderança através da criação de um *hub* nacional de competência tecnológica. Ao invés de pulverizar recursos, ela concentra o apoio financeiro em unidades que demonstrem excelência comprovada nas áreas definidas como estratégicas para o desenvolvimento industrial. Esse alinhamento estratégico garante que os recursos públicos sejam canalizados para onde há maior capacidade de execução de PD&I, elevando o padrão de qualidade dos projetos e acelerando o desenvolvimento de soluções com alto potencial de mercado. A seleção das Unidades Embrapii funciona como um selo de qualidade, atraindo empresas que buscam parceiros confiáveis para resolver gargalos tecnológicos complexos.

6.2 IMPACTO E ESCALA: A QUEBRA DO "VALE DA MORTE"

O principal impacto do modelo Embrapii reside na sua capacidade de preencher o "Vale da Morte". O cofinanciamento de projetos que, de outra forma, seriam considerados de risco excessivo ou de longo prazo para as empresas, estimula a criação de protótipos, plantas-piloto e provas de conceito que se transformam em produtos e processos reais.

Em termos de escala, a Embrapii vem demonstrando uma expansão significativa, multiplicando o número de projetos e de empresas parceiras ao longo da última década. Este crescimento não é apenas quantitativo, mas reflete uma mudança cultural: onde o modelo força a interação entre o pesquisador acadêmico (agora com metas de desenvolvimento industrial) e o empresário (agora compartilhando o risco do desenvolvimento). A presença de uma equipe de gestão de projetos na Unidade Embrapii, focada em prazos e entregáveis industriais, garante que a cultura acadêmica seja complementada pela cultura de mercado.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO: EVIDÊNCIAS DO IMPACTO DA EMBRAPII

7.1 ESTUDO DE CASO 1: O AGRONEGÓCIO 4.0 E A BIOTECNOLOGIA

O agronegócio é um setor com alta relevância para a economia brasileira, que requer inovação constante em biotecnologia, maquinário e agricultura de precisão. Muitas Unidades Embrapii têm se

especializado em temas como novos defensivos biológicos, sensores *IoT* para monitoramento de lavouras e sistemas de gestão autônoma.

Um exemplo notório é o desenvolvimento de bioprodutos. A parceria com a Embrapii permitiu a empresas de médio porte acessar laboratórios de alto custo para testes de formulação e escalonamento de produção, etapas cruciais que exigem investimento intensivo em TRLs intermediários. O resultado é a redução da dependência de tecnologias importadas e a criação de cadeias de valor mais competitivas e sustentáveis. A Embrapii, neste contexto, atua como um catalisador de *deep tech* no setor primário, vital para o futuro da segurança alimentar.

7.2 ESTUDO DE CASO 2: A INDÚSTRIA DE ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA (SAÚDE E TIC)

Nos setores de alta tecnologia, como saúde e tecnologia da informação e comunicação (TIC), o impacto da Embrapii também é marcante. Em hospitais e centros de pesquisa associados, o modelo tem apoiado o desenvolvimento de equipamentos médicos, *softwares* de diagnóstico assistido por IA e dispositivos "*wearables"* para monitoramento de pacientes.

O desafio na área de TIC é a velocidade da mudança. O modelo Embrapii, por ser ágil, permite que as *startups* e as empresas de *software* criem protótipos funcionais (TRL 5-7) de novas plataformas ou algoritmos em ciclos curtos, reduzindo o tempo de "*time-to-market*". Isso é crucial para que o Brasil não apenas consuma tecnologia digital, mas se torne um produtor relevante, contribuindo para a balança comercial de serviços tecnológicos.

7.3 A MENSURAÇÃO DO RETORNO: EFEITO MULTIPLICADOR DO INVESTIMENTO

A discussão sobre o papel de liderança da Embrapii deve ser sustentada por métricas de resultado. Dados de relatórios anuais e estudos de impacto indicam um significativo efeito multiplicador do investimento público. Cada real investido pela Embrapii mobiliza mais de dois reais em investimento privado e em recursos das ICT's parceiras.

Os resultados dos projetos, monitorados pela agência, incluem:

- Depósito de Patentes e Propriedade Intelectual: Aumento no número de pedidos de patente e registro de software por parte das empresas.
- Novos Produtos e Processos: Lançamento de novos itens no mercado ou aprimoramento de processos produtivos com ganhos de eficiência.
- Capacitação de Recursos Humanos: A formação de pesquisadores e engenheiros com experiência prática em projetos industriais (um fator-chave para o desenvolvimento de ecossistemas).

Esses resultados demonstram que a Embrapii não é apenas uma financiadora, mas uma articuladora de capital humano e financeiro, gerando valor que transcende o projeto individual, ao aprimorar a capacidade de inovação e gestão de risco do setor produtivo como um todo.

7.4 ANÁLISE DOS DADOS DA EMBRAPII

A análise dos dados operacionais e financeiros da EMBRAPII demonstra a extensão de sua atuação como agente intermediário no SNI. Os indicadores consolidados revelam não apenas a amplitude territorial do programa, mas também a diversidade de setores atendidos, a pluralidade de portes de empresas envolvidas e a capacidade crescente de absorção tecnológica por parte do setor produtivo.

A Figura 1 apresenta a distribuição regional dos projetos contratados, empresas atendidas, pedidos de propriedade intelectual e valores totais de projetos. Observa-se forte concentração nas regiões Sudeste e Sul, reflexo das capacidades científicas e industriais mais consolidadas, mas também crescimento expressivo no Nordeste, Centro-Oeste e Norte, como uma evidência da interiorização das capacidades de inovação apoiadas pela EMBRAPII.

Figura 1. Distribuição regional dos projetos EMBRAPII (2025)

Região da empresa	Projetos contratados	Empresas atendidas	Pedidos de PI	Valor total de projetos (R$ Milhões)
⊞ Sudeste	2.309	1.314	847	5.159,97
⊞ Sul	703	509	229	1.073,47
⊞ Nordeste	506	409	324	680,81
⊞ Centro-Oeste	176	168	39	257,08
⊞ Norte	126	89	21	198,46
Total	**3.663**	**2.489**	**1.415**	**7.019,17**

Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

A Figura 2 detalha a distribuição de projetos por porte de empresa. Destaca-se que micro e pequenas empresas representam parcela significativa dos contratos, reforçando o papel da EMBRAPII na mitigação de riscos tecnológicos para os segmentos mais sensíveis do ecossistema de inovação.

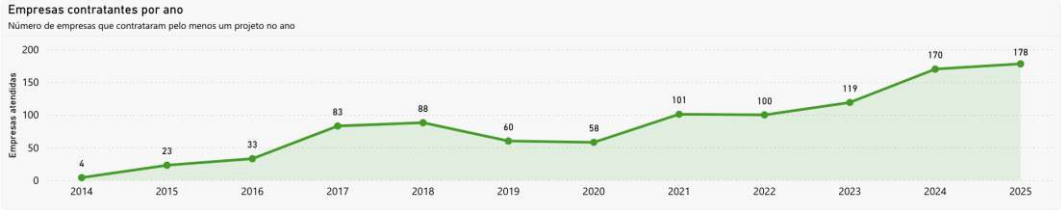
Figura 2. Projetos EMBRAPII por porte de empresa (2025)

Porte da empresa	Projetos contratados	Empresas atendidas	Pedidos de PI	Valor total de projetos (R$ Milhões)
Grande	488	163	202	1.497,21
Microempresa	331	284	220	300,34
Pequena	220	175	163	234,23
Média	173	88	97	214,82
Total	**1.141**	**710**	**628**	**2.121,63**

Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

A Figura 3 apresenta a evolução do número de empresas que contrataram ao menos um projeto EMBRAPII por ano. Nota-se um crescimento contínuo desde 2014, com aceleração significativa a partir de 2021. Em 2025, o programa alcança seu maior número de empresas contratantes (178), evidenciando aumento progressivo da confiança do setor produtivo no modelo de co-investimento e na capacidade das unidades de entregar soluções tecnológicas tangíveis.

Figura 3. Evolução anual de empresas contratantes (2014–2025)

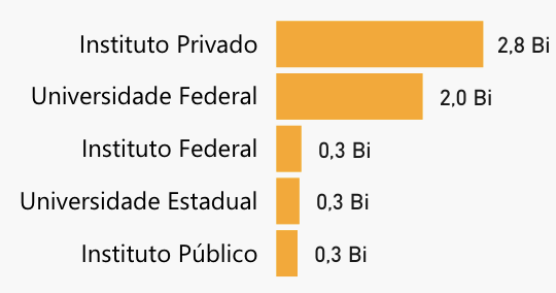


Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

A Figura 4 evidencia a participação relativa de cada tipo de instituição na rede EMBRAPII. Nota-se que os institutos privados concentram a maior parcela dos recursos, seguidos pelas universidades federais. Essa configuração revela a heterogeneidade institucional do modelo e reforça a lógica de complementaridade entre organizações públicas e privadas no desenvolvimento tecnológico, uma vez, historicamente, o Brasil produzir excelente ciência acadêmica, mas pouca riqueza de mercado, nesse cenário a Embrapii inova numa relação que tende a superar o dito "vale da morte" unindo a infraestrutura pública ao mercado privado.

Figura 4. Valor total contratado por tipo de instituição credenciada (2025)

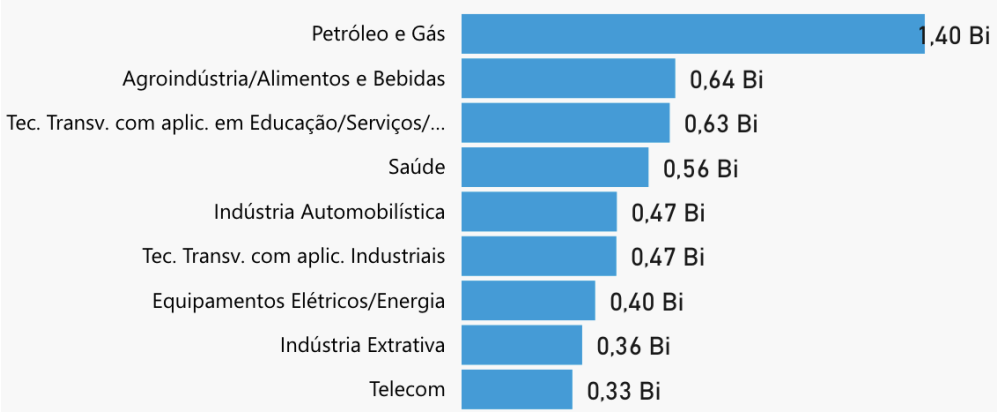


Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

A Figura 5 evidencia que o portfólio da EMBRAPII é fortemente orientado para setores estratégicos da economia brasileira. O maior volume financeiro concentra-se em Petróleo e Gás, que mobiliza aproximadamente R$ 1,40 bilhão, refletindo a relevância desse setor para a matriz produtiva nacional e para cadeias tecnológicas de alta complexidade. Em seguida, destacam-se Agroindústria/Alimentos e Bebidas (R$ 0,64 bi) e Tecnologias transversais aplicadas a

Educação/Serviços (R$ 0,63 bi), indicando a expansão do apoio a áreas de inovação incremental e digital. A área da Saúde também aparece de forma expressiva (R$ 0,56 bi), coerente com a crescente demanda por soluções tecnológicas no complexo econômico-industrial do setor. Já segmentos como Indústria Automobilística, Tecnologias Industriais Transversais, Equipamentos Elétricos/Energia, Indústria Extrativa e Telecom exibem valores entre R$ 0,33 bi e R$ 0,47 bi, demonstrando a amplitude setorial da EMBRAPII e sua atuação simultânea em cadeias maduras e emergentes. Essa distribuição confirma a aderência do modelo operacional da EMBRAPII às missões tecnológicas nacionais e às agendas de transformação produtiva em curso no país.

Figura 5. Valor total dos projetos por área de aplicação (2025)



Fonte: Painel Power BI – EMBRAPII (acesso em: 19 nov. 2025)

Em síntese, a leitura integrada dos indicadores evidencia que a EMBRAPII não apenas amplia o número de empresas inovadoras e diversifica a base setorial e institucional do ecossistema, mas também atua de forma decisiva na redução das falhas sistêmicas que historicamente limitam a capacidade inovadora da indústria brasileira. A combinação entre expansão territorial, apoio expressivo a micro e pequenas empresas, crescente demanda anual por projetos e forte presença em setores estratégicos confirma que o modelo operacional da EMBRAPII cumpre sua função como intermediário tecnológico, acelerando a transição para uma economia de maior intensidade tecnológica. Esses resultados reforçam que sua atuação contribui diretamente para superar o "vale da morte" tecnológico e fortalecer o Sistema Nacional de Inovação, alinhando-se às agendas contemporâneas de desenvolvimento industrial e inovação no país.

8 POLÍTICAS DE SUSTENTAÇÃO E O FUTURO DA TRANSIÇÃO

As políticas de sustentação para a indústria na transição para um futuro sustentável e digital incorporam uma combinação de intervenções governamentais, incentivos e regulamentações que

visam transformar a base produtiva. Onde o futuro da transição industrial precisará de políticas que abordem simultaneamente os desafios econômicos, sociais e ambientais.

8.1 A COMPLEMENTARIDADE COM O ARCABOUÇO LEGAL DE FOMENTO

Para que o movimento liderado pela Embrapii se torne uma transição industrial consolidada, é essencial que seu modelo seja complementar e sinérgico com o arcabouço de políticas públicas de inovação já existente.

A Lei do Bem (Lei nº 11.196/05), que concede incentivos fiscais para empresas que investem em PD&I, é fundamental para gerar a demanda privada por inovação. O sucesso dos projetos Embrapii, ao reduzir o risco tecnológico, incentiva as empresas a utilizarem os mecanismos da Lei do Bem em fases subsequentes de escalonamento produtivo. A Embrapii, portanto, atua como um 'motor de arranque' que gera o insumo (tecnologia madura) para que os incentivos fiscais sejam aplicados com maior eficiência.

Da mesma forma, a integração com Fundos Setoriais (como o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT) permite o apoio a infraestrutura de pesquisa das Unidades Embrapii, garantindo que elas mantenham a excelência e a capacidade de absorver novos desafios tecnológicos.

8.2 DESAFIOS PARA A ESCALA E A SUSTENTABILIDADE

Apesar do sucesso observado ao longo dos anos, a expansão do modelo Embrapii enfrenta desafios de escala e sustentabilidade:

1. Orçamento: A manutenção de um orçamento estável e crescente é vital. A dependência de repasses governamentais, sujeitos a contingenciamentos, pode interromper o ritmo de credenciamento de novas unidades e o lançamento de novas chamadas.

2. Expansão Regional: Embora a Embrapii tenha cobertura nacional, é crucial garantir a capilaridade, levando o modelo a regiões com menor densidade de ICTs de ponta, mas com potencial industrial significativo. Isso exige o fortalecimento das instituições locais.

3. Gestão do Conhecimento: A rede Embrapii gera uma enorme quantidade de *know-how* sobre gestão de projetos de inovação. É necessário investir em plataformas e metodologias para que esse conhecimento seja compartilhado e replicado de forma eficiente entre todas as Unidades.

4. Transição TRL 7-9: É fundamental que, após a conclusão bem-sucedida de projetos Embrapii (que chegam ao TRL 7), existam mecanismos de *Venture Capital* (Capital de Risco) ou de financiamento bancário para a fase de industrialização e comercialização (TRL 8-9). O papel da

Embrapii termina no desenvolvimento, e o financiamento da produção em massa requer outros instrumentos de mercado.

8.3 PROJEÇÃO PARA 2030: SOBERANIA TECNOLÓGICA

A transição industrial liderada pela Embrapii aponta para um futuro onde a indústria brasileira não apenas absorve tecnologia, mas a cria. A meta de uma Indústria 4.0 requer não apenas a aquisição de equipamentos digitalizados, mas a capacidade de desenvolver as soluções de *software* e automação que rodam nesses equipamentos.

Ao formar pesquisadores com mentalidade industrial e empresários com apetite por PD&I, a Embrapii está construindo as bases para uma maior soberania tecnológica. Em um mundo de crescente competição geopolítica, a capacidade de desenvolver cadeias de suprimentos e soluções tecnológicas críticas (em defesa, saúde e energia) de forma autônoma é um fator de segurança nacional e de resiliência econômica. O sucesso continuado da EMBRAPII será um indicador direto do êxito brasileiro nessa complexa e vital transição.

O caminho para uma cultura inovadora no Brasil é complexo, mas essencial. Os ganhos de longo prazo criarão a base institucional e normativa necessária para sustentar a inovação como motor de desenvolvimento nacional.

9 CONCLUSÃO

O presente artigo analisou a transição industrial brasileira, reafirmando que a inovação tecnológica é o único caminho sustentável para reverter a crise de produtividade e a desindustrialização precoce. No cerne dessa transformação, a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) vem se consolidando como uma peça de liderança e âncora institucional.

O seu modelo de cofinanciamento 1/3-1/3-1/3, centrado na agilidade e na excelência das Unidades credenciadas, consegue mitigar o risco inerente ao “Vale da Morte” da inovação, estimulando a cooperação inédita entre o setor produtivo e as ICTs. Os estudos de caso têm demonstrado o impacto em setores de base, como o agronegócio, e em setores de alta intensidade tecnológica, como saúde e TIC, comprovando o efeito multiplicador do investimento público.

Neste interim, o modelo institucional e operacional da Embrapii tende a reduzir o “vale da morte” tecnológico ao dividir os riscos financeiros e técnicos. O vale da morte é a difícil fase em que uma ideia sai do laboratório, mas ainda é muito arriscada para receber dinheiro de bancos ou investidores.

ISSN: 2177-3246

A continuidade da liderança da Embrapii, contudo, dependerá da capacidade do Estado e da sociedade em garantir a sustentabilidade orçamentária do modelo e sua integração sinérgica com o restante do arcabouço de fomento (Lei do Bem e fundos setoriais). A transição para uma indústria de base tecnológica no Brasil exige uma visão de longo prazo, onde o risco compartilhado e o foco na execução de P&D aplicada, pilares da Embrapii, se tornem a regra, e não a exceção, no ambiente de negócios nacional. O futuro da indústria brasileira passa, inevitavelmente, pela consolidação e expansão deste modelo de sucesso.

REFERÊNCIAS

BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). (2022). O Desafio da Produtividade no Brasil: Diagnóstico e Propostas de Política Pública. Rio de Janeiro: BNDES.

BRASIL. Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação (Repes); altera o inciso I do § 4º do art. 28 da Lei nº 10.865, de 30 de abril de 2004; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 nov. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm. Acesso em: 14 nov. 2025.

CASSIOLATO, J. E., & Lastres, H. M. M. (2005). Sistemas de Inovação: Estrutura, Agentes e Implicações para a Política. Estudos Econômicos, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 777-801, out./dez. 2005. https://doi.org/10.1590/S0102-88392005000100003

CASSIOLATO, J. E., & Lastres, H. M. M. (2007). Inovação e sistemas de inovação: relevância para a área de saúde. RECIIS, 1(1). https://doi.org/10.29397/reciis.v1i1.890

CASSIOLATO, J. E., & LASTRES, H. M. M. (2020). Estratégias de Inovação e a Indústria 4.0 no Brasil. Revista Brasileira de Inovação, 2020.

EMBRAPII (Anos Diversos). Relatórios de Gestão e Publicações Institucionais. Brasília, DF. Disponível em: https://context.reverso.net/traducao/portugues-espanhol/simulado. Acesso em: 14 nov. 2025.

EMBRAPII (Notícias). (2025). 5 Razões para aportar recursos de inovação na Embrapii. Brasília, DF Disponível em: https://embrapii.org.br/5-razoes-para-aportar-recursos-de-inovacao-na-embrapii/. Acesso em: 17 nov. 2025.

FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos). (2018). O Sistema Nacional de Inovação e os Desafios do Financiamento à P&D Empresarial. Brasília: FINEP.

KUHN, Thomas S. The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, SP: Atlas 2003.

MORCEIRO, P. C. (2018). A indústria brasileira no limiar do século XXI: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica. 2018. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, SP, 2018. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002917930. Acesso em: 17 nov. 2025.

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). (2023). OECD Economic Surveys: Brazil. Paris, França: OECD Publishing.

PACHECO, C. A. (2005). A Política Industrial do Brasil: desafios e perspectivas. Revista de Economia Política, vol. 25, nº 4 (100), pp. 433-455, outubro-dezembro/2005.

SCHUMPETER, J. A. Teoria do Desenvolvimento Econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. Edição 1997, Círculo do Livro Ltda. São Paulo - SP.

SUZIGAN, W., & FURTADO, J. (2010). A Industrialização Brasileira e o Desafio da Inovação. Estudos Avançados, 24(70). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.