

EMBRAPII: Promovendo a interação universidade-empresa e a inovação tecnológica industrial no Brasil

Jorge A. Guimarães

Diretor-Presidente

Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial –EMBRAPII, Brasil

jorge.guimaraes@embrapii.org.br

62

Dossier

Resumo

O artigo discute o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil, caracterizado por um acentuado contraste entre o desenvolvimento científico e a evolução na inovação tecnológica, situação comum nos países latino-americanos, onde a grande maioria das indústrias não possui centros de P&D e não pratica a inovação aberta. No Brasil o desafio vem sendo enfrentado pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), instituição privada concebida em 2013 e reconhecida como Organização Social (OS) pelo Governo Federal, com o qual mantém compromissos mediante Contrato de Gestão, tendo a missão de aplicar recursos oficiais, compartilhando riscos e custos no desenvolvimento de projetos das empresas. Grupos de pesquisa de universidades e outras instituições são credenciados constituindo Unidades EMBRAPII (UEs), autorizadas a assinar contratos de PD&I com as empresas. Atualmente são 76 UEs com cerca de 6.000 pesquisadores, desenvolvendo 1.560 projetos, contratados por 1.081 empresas num total de R\$ 2,14 bilhões aplicados, dos quais 49,1% provém das empresas, 32,7% recursos não reembolsáveis da EMBRAPII e 18,2% da contrapartida econômica das UEs. A rápida evolução do modelo se deu em função das características de agilidade, flexibilidade e ausência de burocracia e ainda na disponibilidade de grupos de pesquisa altamente qualificados nas UEs e na decisão de compartilhamento dos riscos e do co-financiamento dos projetos. A confiança e adesão das empresas são facilitada pela condição de Organização Social cuja missão é a promoção da competitividade das empresas pelo apoio à inovação industrial no Brasil. Destaca-se também o desenvolvimento de projetos de empresas brasileiras em cooperação internacional com empresas e agências de vários países, abrindo possibilidades de ação conjunta a ser explorada no espaço do MERCOSUL.

Palavras-chave: Desenvolvimento Tecnológico, Inovação Industrial Aberta, Financiamento não Reembolsável.

EMBRAPII: Promoción de la interacción universidad-industria y la innovación tecnológica industrial en Brasil

Resumen: El artículo discute el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Brasil, caracterizado por un fuerte contraste entre el desarrollo científico y la evolución de la innovación tecnológica, situación común en los países de América Latina, donde la gran mayoría de las industrias no tienen centros de I+D y no implementan innovación abierta. En Brasil, el desafío lo ha enfrentado la Empresa Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (EMBRAPII), institución privada creada en 2013 y reconocida como Organización Social (OS) por el Gobierno Federal, con la cual mantiene compromisos a través de un Acuerdo de Gestión, para la misión de aplicar recursos oficiales, compartiendo riesgos y costos en el desarrollo de los proyectos de las empresas. Participan grupos de investigación de universidades y otras instituciones constituyendo Unidades EMBRAPII (UEs), autorizadas para suscribir contratos de I+D+i con empresas. Actualmente existen 76 UE con cerca de 6.000 investigadores, desarrollando 1.560 proyectos, contratados por 1.081 empresas por un total de R\$ 2,14 mil millones aplicados, de los cuales 49,1% proviene de empresas, 32,7% recursos no reembolsables de EMBRAPII y 18,2% de la contribución económica de la UE. La rápida evolución del modelo se debió a las características de agilidad, flexibilidad y falta de burocracia, así como a la disponibilidad de grupos de investigación altamente calificados en las UE y la decisión de compartir riesgos y cofinanciar proyectos. La confianza y la adhesión de las empresas son facilitadas por la condición de Organización Social cuya misión es promover la competitividad de las empresas apoyando la innovación industrial en Brasil. También se destaca el desarrollo de proyectos de empresas brasileñas en cooperación internacional con empresas y organismos de varios países, abriendo posibilidades para la exploración de acciones conjuntas en el espacio MERCOSUR.

Palabras clave: Desarrollo Tecnológico, Innovación Industrial Abierta, Financiamiento no reembolsable.

EMBRAPII: Promoting university-industry interaction and industrial technological innovation in Brazil

Summary: The article discusses the development of science and technology in Brazil, characterized by a sharp contrast between scientific development and the evolution of technological innovation, a common situation in Latin American countries, where the vast majority of industries do not have R&D centers and do not practice open innovation. In Brazil, the challenge has been faced by the Brazilian Industrial Research and Innovation Company (EMBRAPII), a private institution conceived in 2013 and recognized as a Social Organization (OS) by the Federal Government, with which it maintains commitments through a Management Agreement, with the mission of apply official resources, sharing risks and costs in the development of companies' projects. Research groups from universities and other institutions are accredited constituting EMBRAPII Units (UEs), authorized to sign RD&I contracts with companies. There are currently 76 UEs with around 6,000 researchers, developing 1,560 projects, contracted by 1,081 companies for a total of R\$ 2.14 billion applied, of which 49.1% comes from companies, 32.7% non-refundable resources from EMBRAPII and 18.2% of the economic contribution of the EUs. The rapid evolution of the model was due to the characteristics of agility, flexibility and lack of bureaucracy, as well as the availability of highly qualified research groups in the UEs and the decision to share risks and co-financing projects. The trust and adhesion of companies are facilitated by the condition of a Social Organization whose mission is to promote the competitiveness of companies by supporting industrial innovation in Brazil. Also noteworthy is the development of projects by Brazilian companies in international cooperation with companies and agencies from several countries, opening up possibilities for joint action to be explored within the MERCOSUR space.

Keywords: Technological Development, Industrial Open Innovation, Non-Reimbursable Financing.

INTRODUÇÃO

Como ocorre majoritariamente nos países da América Latina a produção de conhecimentos novos pelas universidades e outras instituições de pesquisa está desacoplada do desenvolvimento tecnológico e mais ainda da inovação industrial. No caso do Brasil, tal desencontro é caracterizado por um elevado desenvolvimento científico (13ª posição em produção científica mundial) e o baixíssimo nível do desenvolvimento tecnológico (57º no Índice Global de Inovação), Global Innovation Index, GII, 2021. Desta forma, verifica-se o distanciamento entre as universidades, onde se dá a grande presença da pesquisa científica e as empresas industriais que poderiam associar-se no esforço da inovação tecnológica. Acrescente-se a essa condição a ausência de centros de P&D na grande maioria das indústrias operando em nossos países. Não dispondo de centros de pesquisa próprios, essas empresas não se envolvem mais profundamente na pesquisa aplicada, não contratam recursos humanos qualificados, não fazem projetos inovadores, não geram patentes e, conseqüentemente não investem em projetos ousados de PD&I. Por tais características, as empresas brasileiras não estão afeitas à praticada inovação aberta, conceito fundamental de P&D idealizado por Henry Chesbrough. Este conceito parte, do princípio de que a associação de competências técnico-científicas externas, visando a geração da inovação industrial de forma compartilhada, potencializaria a capacitação muito além da geração local e individual das empresas (Chesbrough, 2003). Também aspecto importante a ser considerado neste contexto, diz respeito à possibilidade de promover e reorientar a formação de recursos humanos para enfrentar o desafio da crescente demanda por mão de obra qualificada e cobrir “gaps” nas áreas tecnológicas empresariais.

No Brasil, o investimento governamental ao longo de mais de oito décadas tem sido centrado nas necessárias ações de capacitação de recursos humanos, via pós-graduação, na instalação da infraestrutura de grupos de pesquisa e na pesquisa básica, gerando uma elevada competência científico-tecnológica nas universidades e outros centros de pesquisa. O fomento a tais atividades vem sendo financiado por três agências federais de apoio à C&T: a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) -vinculada ao Ministério da Educação- que coordena e avalia a pós-graduação e concede bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado no Brasil e no exterior; o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) -vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)- poia com recursos financeiros os pesquisadores individuais e também concede bolsas de várias modalidades, inclusive de pós-graduação; e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) -também vinculada ao MCTI- que apoia os grupos de pesquisa institucionais e concede créditos a empresas. Além das agências federais existem 26 Fundações Estaduais (FAPES) de fomento à C&T, com destaque para as FAPES atuantes nos estados de São Paulo (FAPESP), Rio de Janeiro (FAPERJ) e Minas Gerais (FAPEMIG), além de outras.

O esforço das agências brasileiras com ênfase no desenvolvimento científico foi exitoso, mas o estímulo ao desenvolvimento tecnológico com a participação de empresas foi relegado a segundo plano. Some-se a esse conjunto de agências, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que também faz empréstimo às empresas. Juntos, o BNDES e a FINEP -atuando desde os anos 1970 e dispondo de substancial disponibilidade de recursos financeiros- poderiam, como órgãos oficiais do Governo, ter induzido a cultura da parceria universidade-empresa, o que de fato não ocorreu tendo em vista a predominante opção de operar com empréstimos bancários às empresas o que se contrapõe à necessidade do Estado participar da redução de riscos e custos dos projetos promotores da inovação industrial que caracteriza a eficiente Tríplice Hélice Governo-Empresa-Academia.

O reconhecido esforço científico do Brasil, a partir da década de 1960, possibilitou avanços tecnológicos significativos em algumas áreas como na agricultura tropical com a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), na aeronáutica com a EMBRAER (Empresa Brasileira de Aeronáutica) e algumas outras áreas específicas (Zanotto, Haeffner & Guimarães, 2016; Haeffner, Zanotto, Nader & Guimarães, 2019).

Todavia estes bons exemplos não se espalharam pelos demais setores industriais e assim, os pontos acima discutidos relativos ao desequilíbrio entre ciência e tecnologia, constituem desafios a serem ainda enfrentados no país.

I. A BUSCA DA PRÁTICA DA TRÍPLICE HÉLICE E DA INOVAÇÃO ABERTA POR PARTE DA EMBRAPA E DA INDÚSTRIA NO BRASIL

De fato, como acima indicado a salutar cultura da interação universidade-empresa não se fez presente no Brasil como ocorreu e ocorre em diversos países desenvolvidos na Europa, além dos EUA e Canadá e outros em desenvolvimento como a China e os chamados Tigres Asiáticos (Cingapura, Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan), que apresentam acelerado processo de industrialização desde a década de 1970. Embora o conceito da Tríplice Hélice tenha surgido no final do Século passado (Etzkowitz & Zhou, 2017), a prática da parceria empresa-universidade atingiu o clímax de eficiência a partir de 1940 com Vanevar Bush, que fora incumbido pelo governo americano de preparar os Estados Unidos, então técnica e militarmente inferiorizado, para enfrentar os inimigos no desafio da Segunda Guerra Mundial. Utilizando recursos governamentais, Bush convocou físicos, engenheiros e outros pesquisadores qualificados, instalou institutos de pesquisa aplicada e operou uma ação coordenada tendo como base uma forte e eficiente interação Governo-Empresa-Universidade. Tal iniciativa possibilitou, em apenas quatro anos, a criação do radar como equipamento de guerra e o desenho e fabricação de aeronaves, navios, submarinos e instrumental bélico de elevada potência, capacitando os EUA a entrar na guerra e liderar os aliados, para a vitória do conflito mundial (Gruber & Johnson, 2019). Estava assim, estabelecida naquele país, a conhecida Política de Estado, relatada no famoso relatório: Science, The Endless Frontier (Bush, 1945).

Igualmente, desafiante para a nascente EMBRAPA foi a necessidade de introduzir a praticada inovação aberta na promoção da PD&I envolvendo as empresas industriais. As características e vantagens do conceito de inovação aberta é bem ilustrado por Stal et al. em artigo no qual enfatizam:

Na inovação aberta, existe uma interação sistemática com agentes externos: universidades, institutos de pesquisa, colaboradores individuais, outras empresas, e redes de inovação. Aqui, buscam-se resultados no ambiente externo, que outras empresas estejam despostas a negociar: o tradicional licenciamento de tecnologia ou conhecimentos que possam contribuir para a geração de inovações na empresa. É possível associar competências e esforços para a geração de inovações que não poderiam ser criadas, exclusivamente, dentro da organização empresarial (Stal et al, 2014; p. 297).

No conjunto as características do sistema de C&T brasileiro não favorecem a inovação tecnológica já que cabe majoritariamente às empresas, a iniciativa das pesquisas aplicadas que geram patentes comerciais, como ocorre nos países desenvolvidos. Para reduzir tal influencia negativa, ao lado do esforço científico, restaria ao Estado, como defende Mariana Mazzucatto em seu livro “O Estado Empreendedor” que enfatiza o conceito de que “cabe ao Estado liderar o processo ao invés de apenas assisti-lo” (Mazzucatto, 2014). Ao compartilhar riscos e custos dos projetos de PD&I industrial, a presença do Estado atrai as empresas visando o desenvolvimento da inovação tecnológica. A participação do Estado implica também em levar o país a atingir o limiar de 2% do

PIB aplicados em P&D, condição aparentemente necessária para a alavancagem dos países para a melhoria do padrão de vida das suas sociedades. Tal limiar só é plenamente atingido nos países mais inovadores com a complementação do investimento oficial com o investimento privado, o qual chega em muitos desses países a 70% ou mais do investimento total em P&D (UNESCO, 2019; Guimarães & Frey, 2022).

II. CONCEPÇÃO E MODELO OPERACIONAL DA EMBRAPII

No contexto acima descrito é que surge no Brasil a iniciativa de criar uma instituição para funcionar como agência promotora da interação empresa-universidade. Em 2013 por iniciativa da Confederação Nacional da Indústria (CNI) no âmbito da MEI, a Mobilização Empresarial pela Inovação, foi criada uma Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. Para o desenho dessa instituição foi considerada a exitosa atuação do modelo operacional praticado pela Sociedade Fraunhofer da Alemanha na execução de projetos de P&D com a Indústria. Também serviu de modelo a exemplar atuação da EMBRAPA na área agropecuária no Brasil. Ainda no final de 2013 essa Associação foi qualificada como Organização Social (OS) pelo Governo Federal, constituindo a EMBRAPII, Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, tendo como órgão supervisor o então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e como interveniente o Ministério da Educação (MEC). Em 2018 houve a adesão do Ministério da Saúde (MS) e em 2021 do Ministério da Economia. O status de Organização Social constituiu condição essencial para operar o necessário Contrato de Gestão, documento plurianual obrigatório que estabelece os compromissos da OS e os montantes de recursos a serem repassados anualmente pelo Governo à EMBRAPII, do qual participam todos os ministérios. Os recursos advindos do Governo são públicos e se tornam privados uma vez creditados à EMBRAPII, tendo como finalidade atrair empresas para desenvolver projetos de P,D&I, compartilhando riscos e custos em projetos de inovação industrial. Da parte da EMBRAPII cabe o compromisso de promover alavancagem dos recursos recebidos do Governo.

Tendo em vista a proposta de operar o modelo da Tríplice Hélice e financiar a inovação aberta no Brasil, a concepção da EMBRAPII levou em conta que, o modelo funcional da Sociedade Fraunhofer (vale também para a EMBRAPA), centrados na existência de dezenas de institutos de pesquisa próprios, precisava ser adaptado para a sua plena e imediata operação no Brasil. Criar institutos de pesquisa próprios da OS, sairia muito caro, demorado e talvez não desse certo devido à reconhecida ausência da cultura e a dificuldade da prática da interação empresa-academia. A opção foi, então, desenhar um processo para atrair, avaliar e credenciar grupos de pesquisa aplicada já existentes nas Universidades e outras Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) constituídos como centros de pesquisa públicos e/ou privados (estes sem fins lucrativos).

As Unidades EMBRAPII (UE) são selecionadas e credenciadas por chamadas públicas competitivas lançadas periodicamente. Cada UE é constituída por grupo de pesquisa aplicada altamente qualificado, com atuação em áreas tecnológicas bem focadas e definidas e que demonstrem alguma experiência de desenvolver projetos de P&D de demanda das empresas, cobrindo sobretudo a faixa de TRL 3 a 6, o conhecido Vale da Morte dos projetos e P&D. Cada UE é composta por um grupo de oito ou mais pesquisadores seniores experientes e seus colaboradores e estudantes; dispõe de infraestrutura de pesquisa qualificada e equipada com instrumental técnico-científico moderno que demonstrem plena capacidade de gestão e autonomia para operar projetos de demanda de empresas do setor industrial. Condição obrigatória das instituições candidatas à chamada é a apresentação de um Plano de Ação (PA) especificando a qualificação do grupo de pesquisas, sua experiência, infraestrutura disponível, autonomia de gestão para executar o plano, experiência de atender demandas de empresas e a expectativa do número, do valor dos projetos e o número de

empresas contratantes a serem atraídas para a execução do PA. Com tais requisitos, a Unidade EMBRAPPI é então selecionada e credenciada para operar o Plano de Ação com duração de três ou seis anos, com monitoramento contínuo e reavaliação anual, aí incluída a possibilidade de descredenciamento. Assim, em pouco mais de sete anos está consubstanciada a rede atual de 76 Unidades EMBRAPPI, distribuída em 16 estados brasileiros(EMBRAPPI, 2021).

No modelo operacional da Tríplice Hélice praticado pela OS, a execução da missão baseada na interação Governo-Empresa-ICT, o Governo é representado pela EMBRAPPI e as ICTs, pelas Unidades EMBRAPPI, credenciadas para desenvolver projetos com as empresas. As características do modelo de atuação da EMBRAPPI, quanto às perspectivas de avanços da inovação tecnológica no Brasil, foram discutidas em artigo específico publicado em 2019 no livro “Innovation in Brazil. Advancing Development in the 21st Century”, editado pelos pesquisadores do MIT Reynolds, Schneider and Zylberberg (Gomes de Oliveira & Guimarães, 2019).

Como base para a concepção acima descrita, Gordon e Stallivieri apontam três premissas fundamentais que subsidiaram a fundação da EMBRAPPI:

A primeira é que o Estado tem papel fundamental para induzir atividades de inovação nas empresas e, para isso, precisa utilizar seus instrumentos. A segunda é que, cada vez mais, o esforço inovativo é interativo e se faz necessário aumentar as colaborações entre instituições de pesquisa e empresas no país. E, finalmente, a terceira é que, na interação ICTs-empresa, o projeto deve ser de interesse da firma(Gordon & Stallivieri, 2019; p. 297).

Embora estas sejam motivações que justificam a oportunidade e necessidade do Estado atuar na inovação, características mais fundamentais e críticas do sistema de C&T do Brasil apontadas acima, foram e ainda são razões para a concepção da Organização Social EMBRAPPI que tem como premissas básicas promover a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnológico. Com efeito, o modelo de atuação da EMBRAPPI oferece às empresas, (i) o acesso às suas unidades de pesquisa que estão capacitadas para desenvolver projetos de inovação tecnológica funcionando como se fossem os próprios centros de P&D das empresas; (ii) atuação ágil na resposta às demandas industriais possibilitando o contato direto das empresas com as UEs, dispensando a OS de fazer chamadas de projetos a serem propostos pelas empresas. Elimina-se assim etapas burocráticas, oferecendo a flexibilidade operacional exigida pelos projetos de PD&I; e (iii) destinação de recursos não reembolsáveis para financiar até 1/3 do valor de cada projeto contratado pelas empresas com as UEs.

Tomando como base as características acima, Andrade & colaboradores interpretam assim o modelo operacional,

A gênese da EMBRAPPI se dá numa avaliação do Governo Federal ainda no começo da década, visando desenvolver o fomento ao PD&I por meio do Projeto Piloto de Aliança Estratégica Pública e Privada. Deste modo, se passa a executar na prática o desenvolvimento de projetos em inovação mais moderna, que não se limita à produção a partir de oferta e demanda tecnológica mas que estimularia o surgimento de um processo inovativo sistêmico a partir da tríplice hélice (Andrade et al, 2015, p. 9).

Aspecto também importante na concepção e funcionamento da nova instituição é que ela deveria ter uma estrutura simples com pequeno número de dirigentes e colaboradores. Em consonância com essa perspectiva a EMBRAPPI opera com três diretores, 38 técnicos contratados e nove servidores cedidos pelos ministérios (SRInFO; EMBRAPPI, 2021).

III. FONTES DE RECURSOS E O FINANCIAMENTO DOS PROJETOS DE PD&I

A principal fonte de recursos disponíveis na EMBRAPPII, para financiar projetos de PD&I demandados pelas empresas, provém do orçamento dos ministérios parceiros, repassados à EMBRAPPII conforme pactuado no Contrato de Gestão. Ao serem creditados à OS, a condição de recursos privados simplifica a aplicação no desenvolvimento dos projetos pelas UEs. Constituem também fonte financeira para apoio à inovação pela EMBRAPPII, os recursos provenientes de acordos de parceria com o SEBRAE e com o BNDES, além daqueles assegurados pela Lei de Informática e do Programa Rota 2030 de Mobilidade e Logística do Ministério da Economia (Guimarães & Frey, 2022).

IV. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Um componente fundamental na atuação da OS é a obrigatoriedade de monitoramento das ações pactuadas pelas entidades com o Governo através do Contrato de Gestão (CG). No caso da EMBRAPPII, o acompanhamento e avaliação de suas atividades se dão sob diversos aspectos.

- (i) Acompanhamento permanente das Unidades EMBRAPPII: o desempenho de cada Unidade é avaliado continuamente, tendo como base as metas e entregas previstas na execução de cada projeto contratado com as empresas;
- (ii) avaliação da Execução do Plano de Ação (PA) acordado com a ICT: o procedimento busca garantir o cumprimento das metas e avaliar a adesão aos indicadores e parâmetros de desempenho estabelecidos no Manual de Operações da EMBRAPPII. A boa execução do PA garante a revisão e aumento dos valores financeiros estabelecidos no PA inicial, mesmo antes de decorrido o prazo previsto para o credenciamento. Uma reavaliação da UE é feita anualmente, sendo possíveis tanto o descredenciamento como o credenciamento automático antecipado com atualização dos valores do Plano de Ação para novo período de credenciamento;
- (iii) avaliação pelas empresas: realizada pelas empresas indicando o grau de satisfação quanto à execução de todos os projetos concluídos. São considerados os indicadores relativos à gestão dos projetos pelas UEs, os prazos e entregas de resultados, cumprimento de metas, custos do projeto, manifestação da empresa em continuar contratando projetos com a UE, impactos sobre a própria empresa como aumento da competência técnica e da intensidade tecnológica, entre outros. Na análise de mais de 800 projetos concluídos, a avaliação média do conjunto de indicadores mostra uma satisfação de 95% atribuída por mais de 600 empresas (EMBRAPPII, 2021);
- (iv) Comissão de Acompanhamento e Avaliação (CAA): a Comissão é constituída por um grupo de pessoas indicadas pelos ministérios entre seus técnicos e também por membros especialistas da comunidade de C&T. Como previsto no Contrato de Gestão, a CAA tem a missão de estabelecer, em comum acordo com os ministérios, os indicadores e metas a serem alcançadas pela OS, analisando os relatórios para conferir se os resultados e as metas foram atingidos. O desempenho da EMBRAPPII resulta do somatório dos dados das UEs a cada ano. A CAA faz a avaliação do desempenho da EMBRAPPII duas vezes por ano, atribuindo conceitos e notas de 1 a 10. Em seis avaliações anuais o desempenho da OS recebeu uma nota 9,9 e cinco notas máximas (CAA-EMBRAPPII, 2021).

V. ATUAÇÃO E RESULTADOS DA OPERAÇÃO DA EMBRAPPII

Na condição de Organização Social, uma vantajosa prerrogativa garantida por legislação específica, a EMBRAPPII desfruta de facilidades especiais para operar a atração de empresas na parceria para o desenvolvimento de projetos de P,D&I. Assim, de maneira sistemática, a EMBRAPPII

oferece às empresas as vantagens de operar com agilidade, flexibilidade e sem a burocracia que caracteriza a atuação de organismos oficiais voltados à aplicação de recursos públicos para promover o desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas.

A operação da EMBRAPPII se inicia em 2014 com três unidades-piloto, selecionadas por convite: uma instituição federal, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), vinculado ao MCT; o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IPT do Governo de São Paulo e uma ICT privada; e o Instituto Senai de Inovação CIMATEC de Salvador, Bahia. No final de 2014, começa o sistema de credenciamento de novas Unidades com a primeira chamada pública que selecionou mais dez ICTs, dando início a um extraordinário crescimento da entidade. Atualmente, são 76 Unidades EMBRAPPII tecnicamente qualificadas, credenciadas para desenvolver projetos com as empresas.

A abrangente atuação da EMBRAPPII cobre todos os setores da indústria brasileira, tendo como objetivo o desenvolvimento de produtos e/o a geração de processos. Os segmentos industriais mais atuantes são o setor saúde (produção de dispositivos médicos e equipamentos hospitalares); agroindústria (agricultura, biotecnologia, bioeconomia e instrumentação aplicada às técnicas agrícolas); manufatura integrada; petróleo e gás; metalurgia e mineração; indústria química e de materiais; indústria metal-mecânica; construção civil e cidades inteligentes, entre outras. Para o desenvolvimento dos projetos nos diversos setores as Unidades EMBRAPPII estão equipadas e capacitadas para utilizar as mais modernas tecnologias, usualmente demandadas pelas empresas. São 54 tecnologias aplicáveis em projetos de PD&I, envolvendo inteligência artificial; TICs; sistemas robóticos e de automação; aprendizagem de máquinas; Big Data; engenharia submarina; IOT; eletrônica embarcada; sistemas ciberfísicos; computação móvel; manufatura a laser; técnicas de biologia molecular; tecnologia de drones; tecnologia metal-mecânica; sistemas veiculares; software e automação; mobilidade e logística e tantas outras (EMBRAPPII, 2021).

A Tabela 1 resume os dados relativos às áreas de competência e principais tecnologias disponíveis nas Unidades EMBRAPPII.

Tabela 1: Especialização das Unidades EMBRAPPII: Áreas de Competência e Tecnologias utilizadas no desenvolvimento de projetos de PD&I com empresas industriais*

Tecnologias	Unidades
1- Integração de Sistemas	30
2- Inteligência Artificial	24
3- Prototipagem	19
4- Materiais	18
5- Manufatura 4.0	14
6- Química	14
7- IOT Industrial	13
8- Robótica e Automação	13
9- Biotecnologia	12
10- Nanotecnologia	11
11- Hardware	11
12- Sistemas de Comunicação	10

Fonte: SRInFO, EMBRAPPII (2021).

* Várias Unidades atuam em mais de um tema de especialização tecnológica

Tais tecnologias são utilizadas no desenvolvimento dos projetos, por demanda das empresas, independentemente da sua vocação industrial e do setor comercial de sua atuação, pois visam o desenvolvimento de projetos tecnológicos e de inovação aberta de interesse maior das empresas. Assim, tomando a área agrícola como modelo, o desenvolvimento de projetos de inovação -visando o controle biológico de pragas da agricultura, ou a produção de equipamentos e drones para monitoramento de áreas agrícolas e de florestas, ou mesmo de previsão de safra, por exemplo- é atualmente facilitado pelo uso de algoritmos de inteligência artificial ou de computação móvel ou ainda de um software apropriado.

Apesar do curto período de sua existência, o modelo operacional da EMBRAPPII tem atraído grande interesse de empresas para o desenvolvimento de seus projetos. Estão neste grupo indústrias de grande porte (cerca de 40%) aí incluídas empresas brasileiras de atuação industrial diversificada como a EMBRAER; Vale; Votorantim; CBMM; Braskem; Gerdau; Petrobras; Klabin; Suzano; Natura; Boticário e as farmacêuticas Eurofarma; e Aché entre outras. São também clientes as multinacionais como a Shell, Siemens, John Deere, Bosh, Volvo, FCA, Basf, Nexa, Rhodia, Mercedes Bens, L’Oreal e muitas outras. As empresas de porte médio compreendem cerca de 14% do total e os restantes 46% de clientes são pequenas e micro empresas e startups (EMBRAPPII, 2020).

Os dados da atuação e desempenho da EMBRAPPII no período 2015 a março de 2022 estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 2: Dados atuais do desempenho da EMBRAPPII: 2015 –março de 2022

Indicadores	Números	Investimento em R\$ Milhões	
		Valor	%
1 Número atual de Unidades EMBRAPPII	76	----	----
2 Contratação e Investimento nos Projetos:	----	----	----
2.1 - Projetos Contratados	1.560	2.140,0	100
2.2 - Empresas Contratantes	1.081	1.050,0	49,1
2.3 - EMBRAPPII	----	702,7	32,7
2.4 - Contrapartida UEs	----	387,3	18,2
2.5 - Valor Médio/Projeto	----	1.371,8	----
3 Projetos Concluídos	881	----	56,5
4 Depósitos de PI dos Projetos Concluídos	591	...	67,1
5 Pesquisadores Envolvidos:	5.928	----	100
5.1 - Pesquisadores do Staff das ICTs	914	----	15,4
5.2 - Contratados nos Projetos*	5.014	----	84,6
5.3 - Estudantes	1.140	----	----
5.4 - Média pesquisadores/Unidade	78	----	----

Fonte: SRINFO, EMBRAPPII, 2022.

* Os pesquisadores e técnicos contratados nos projetos são titulados com graduação, mestrado, doutorado e pós-doutorado.

Tendo começado em 2015 com três Unidades, dez projetos contratados por nove empresas e aplicação de cerca de R\$ 10 milhões, a Tabela indica um crescimento exponencial da Organização, ocorrido num período de menos de oito anos de operação formal. Tal desempenho não foi afetado pelo período mais agudo da pandemia da COVID-19. Na verdade, a execução de projetos em 2020 e 2021 atingiu os níveis mais elevados da operação da instituição (EMBRAPII, 2020; EMBRAPII, 2021).

Aspecto não menos importante da atuação da EMBRAPII é o apoio a projetos de P,D&I de cooperação internacional, envolvendo empresas brasileiras em parceria com empresas e instituições similares de diversos países. Atualmente os acordos internacionais incluem parcerias com os seguintes países e suas instituições: Israel (IIA); Países Baixos (TNO); Reino Unido (Newton Fund e Innovate UK); União Europeia (CORNET, EUREKA, IraSME); Alemanha (Fraunhofer); Canadá (NRC, CNRC); Suíça (Innosuisse); República Tcheca (TACR); Suécia (Vinnova); USA (NYU); Uruguai (ANNI, acordo em negociação); e Colômbia (SENA, acordo em negociação). O modelo de cooperação internacional é também bastante simples, onde a EMBRAPII financia a parte brasileira do projeto da empresa mantido com a Unidade EMBRAPII e o parceiro internacional cobre os custos locais. Verifica-se então, que a cooperação internacional praticada pela EMBRAPII é um forte componente de sua atuação para promover a inovação industrial no país (EMBRAPII, 2021). Neste sentido a possibilidade de cooperação dos atores (pesquisadores, universidades, ICTs, governos e empresas) envolvidos na promoção da inovação tecnológica nos países do MERCOSUL, pode ser uma atrativa proposta para articulação de parcerias explorando de forma mais efetiva até mesmo o insatisfatório nível de cooperação científica que se observa entre os países do bloco (Haefner, Zannotto, Nader & Guimarães, 2019).

VI. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A rápida evolução da atuação da EMBRAPII se deu em função das características de agilidade, flexibilidade e ausência de burocracia do seu modelo operacional e ainda na disponibilidade de grupos de pesquisa altamente qualificados credenciados como Unidades EMBRAPII e na decisão de compartilhamento dos riscos e do co-financiamento dos projetos com recursos não reembolsáveis. Este conjunto de facilidades atraiu a confiança e adesão das empresas, o que é facilitado pela condição de Organização Social cuja missão é estabelecida pelo Contrato de Gestão com o Governo para levar avanti a promoção da competitividade das empresas pelo apoio à inovação industrial no Brasil.

Quanto às perspectivas, assinala-se a assinatura de um novo Contrato de Gestão com duração de dez anos (período 2021–2030) com quatro ministérios, a possibilidade de outras adesões ministeriais, e a expansão do recente acordo com o BNDES. Juntas tais ações sinalizam para novos avanços na missão básica da EMBRAPII. Neste particular estão em fase de implantação outros modelos operacionais de fomento à inovação incluindo as modalidades “Basic Funding Alliance” (BFA) e a criação de Centros de Competência Tecnológica. Ambas iniciativas visam promover a inovação em temas avançados de tecnologias disruptivas num formato de projetos “mission oriented” com níveis de maturidade tecnológica mais ampla (TRL 2 a 9) e a participação compartilhada de conjuntos de empresas e de Unidades EMBRAPII.

Referências Bibliográficas

- Andrade, E., Leitão Neto, N., Alencar, R., Alves, J., Almeida, L. (2015). *A Embrapii como política de inovação: uma análise exploratória*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308928503_A_Embrapii_como_politica_de_inovacao_uma_analise_exploratoria?
- Bush, V.(1945). *Science: The Endless Frontier*. Washington: Government Printing Office.
- CAA (2021). *Relatório EMBRAPII*.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. United States: *Harvard Business Press*.
- EMBRAPII (2020). *Relatório Anual*. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2021/09/Relatorio-Anual-2020_EMBRAPII.pdf
- EMBRAPII (2021). *Relatório Anual*. Disponível em: https://embrapii.org.br/wp-content/images/2022/10/Relatorio-Anual-2021_EMBRAPII.pdf
- Etzkowitz, H. & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos avançados*, 31(90), 23-48.
- Gomes de Oliveira, J. F. & Guimarães, J. A. (2019). Building Trust in Innovation. The Case of EMBRAPII. Em Elisabeth B. Reynolds; Ben Ross Schneider and Ezequiel Zylberberg, (eds). *Innovation in Brazil. Advancing Development in the 21ST Century*. Routledge: New York.
- Global Innovation Index (GII, 2021). Publicação: The World Intellectual Property Organization (WIPO), Brazil
- Gordon, J. L. & Stallivieri, F. (2019). Embrapii: um novo modelo de apoio técnico e financeiro à inovação no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, 18, 331-362.
- Guimarães J. A. & Frey, M. C. (2022). Contribuição da EMBRAPII na promoção da inovação industrial no Brasil. Em J. Piqueira & L. S. Leal Filho (Orgs) *Engenharia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável*. Academia Nacional de Engenharia. Ateliê Editorial, Cotia, São Paulo, SP, Brasil, 147- 153.
- Gruber, J. & Johnson, S. (2019). *Jump-Starting America. How breakthrough science can revive Economic growth and the American Dream*. New York, USA: Public Affairs – Hachette Book Group.
- Haeffner, C., Zannotto, S. R, Nader, H. B. & Guimarães, J.A. (2019). Contrasting high scientific production with low international cooperation. The Brazilian case. In: Suad Kunosic & Enver Zerem (eds). *Scientometrics Recent Advances*. London: IntechOpen, 93-111.
- Mazzucatto, M. (2014). *O Estado Empreendedor. Desmascarando o mito do setor público vs. setor privado*. São Paulo, Brasil: Portfolio-Penguin.
- SRIInFO, EMBRAPII (2021). Disponível em: <https://embrapii.org.br/institucional/>
- SRIInFO, EMBRAPII (2022). Disponível em: <https://embrapii.org.br/institucional/>
- Stal, E., Nohara J. J., Freitas Chagas Jr, M. (2014). Os conceitos da inovação aberta e o desempenho de empresas brasileiras inovadoras. *Revista de Administração e Inovação (RAI)*, 11, (2), 295-320.
- UNESCO (2019). Institute for Statistics.
- Zanotto, S. R., Haeffner, C. & Guimarães, J. A. (2016). Unbalanced international collaboration affects adversely the usefulness of countries' scientific output as well as their technological and social impact. *Scientometrics*, 109 (3), 1789-1814.

Sobre el autor:

Jorge A. Guimarães, e Diretor-Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial–EMBRAPPI (2015-atual). Graduado em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Doutorado em Bioquímica, Escola Paulista de Medicina-UNIFESP; Pós-Doutorado, National Institutes of Health (NIH), EUA. Atuou como Professor em diversas universidades brasileiras, sendo Professor Emérito da UFRJ, da UFRRJ, da UFF, da UFRGS e Doutor *Honoris Causa* da Universidade de Nottingham (UK), da USP e de diversas outras universidades brasileiras. Exerceu por dois períodos a Presidência da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular. Publicou cerca de 170 artigos científicos sobre enzimas proteolíticas e peptídeos que interferem no processo da coagulação, da hemostasia e da trombose. Formou mais de 30 mestres e doutores. Foi Diretor Binacional do Centro Brasil-Argentina de Biotecnologia (1997-1999); Diretor do CNPq (1990-1994; Secretário da SETEC/MCT 2003; Presidente da CTNBio (2003-2005) e Presidente da CAPES (2004-2015). Recebeu honrarias, homenagens e prêmios de diversas instituições e as Medalhas do Mérito Científico dos Governos da Argentina e da França e a Grã-Cruz da Ordem do Mérito Científico do Governo Brasileiro. É Pesquisador Sênior do CNPq e Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências.
ORCID: [0000-002-4898-071x](https://orcid.org/0000-002-4898-071x)