

O desenho institucional do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária¹

Igor de Aragão²

Resumo – O objetivo deste estudo foi apresentar as principais oportunidades e desafios do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária brasileiro, destacando o arranjo institucional produzido desde a década de 1970, com base em dados qualitativos e quantitativos. Esse esforço se justificou pela escassez de análise descritiva sobre sistemas de inovação em agropecuária no Brasil e pela importância do tema para o progresso econômico e social. Para tanto, fez-se ampla pesquisa bibliográfica e levantamento de dados relacionados às organizações que promovem o desenvolvimento técnico e científico do setor, com especial destaque à Embrapa. A análise mostra que o projeto inicial, formulado para o setor de pesquisa agropecuária na década de 1970, ainda não foi implementado e que o desenho institucional vigente não é capaz de integrar e coordenar as organizações públicas de P&D agropecuário, de assimilar a difusão tecnológica como parte de um processo contínuo de inovação nem de incorporar os agentes privados ao sistema nacional de inovação. Além disso, a Embrapa carece dos instrumentos de coordenação do sistema e vem, ao longo do tempo, perdendo capacidade de financiar o desenvolvimento científico agropecuário. Há iniciativas legislativas que enfrentam uma parte dos problemas apontados, mas que precisam ser aperfeiçoadas.

Palavras-chave: P&D agrícola, política pública de ciência e tecnologia, sistemas de inovação.

The institutional design of the Brazilian system of agricultural research

Abstract – The objective of this study was to present the main opportunities and challenges of the Brazilian agricultural research system, highlighting the institutional arrangement produced since the 1970s, based on qualitative and quantitative data. This effort was justified by the scarcity of descriptive analysis on innovation systems of agriculture in Brazil, and by the importance of the topic for economic and social progress. To this end, an extensive bibliographic searching and data collection related to organizations that promote technical and scientific development of the sector were carried out, with special emphasis on Embrapa. The analysis shows that the initial project formulated for the agricultural research sector in the 1970s has not been implemented yet, and that the current institutional design is not capable of: integrating and coordinating public organizations of agricultural R&D; assimilating technological diffusion as part of a continuous innovation process; and incorporating private agents into the national innovation system. In addition, Embrapa lacks the system's coordination instruments and, over time, it has been lost its ability to finance agricultural scientific development. There are legislative initiatives that face part of the mentioned problems; however, such propositions still need to be improved.

Keywords: agricultural R&D, public policy on science and technology, innovation systems.

¹ Original recebido em 2/9/2022 e aprovado em 4/10/2022.

² Doutorando em Direito. E-mail: igordearagao@gmail.com

Introdução

O setor agrícola já foi descrito como rudimentar e desprovido de agregação de valor. Essa caracterização deveu-se ao fato de que até o fim do século 19 quase todo o aumento da produção agropecuária era decorrente do aumento correspondente da área cultivada, ou seja, os fatores de produção centrais para a atividade econômica rural eram a terra e o trabalho.

Entretanto, o cenário começa a mudar no século 20 e, nos últimos anos do período, a maior causa do aumento da produção agropecuária, tanto no Brasil quanto no mundo, foi o uso intensivo da tecnologia ao longo de toda a cadeia produtiva. Estima-se que a relação entre a agricultura menos e a mais produtiva passou de 1 contra 10 no início do século para 1 contra 500 no fim do século 20 (Mazoyer & Roudart, 2010)³.

Se a agricultura do início do século 20 se sustentava em técnicas tradicionais e em equipamentos manuais, como enxadas, pás, facas e facões, o agronegócio, que se desenvolveu ao longo do século, passou a adotar as seguintes inovações: a) elevada motorização e mecanização; b) seleção de variedades de plantas e de raças de animais com alto potencial de rendimento; c) ampla utilização de fertilizantes e de alimentos concentrados para o gado; e d) amplo emprego de produtos de tratamento agroquímico e agrobiológico (Mazoyer & Roudart, 2010).

A tecnologia foi o grande responsável pelo crescimento expressivo da produção global de alimentos e continua sendo o fator de produção mais importante para a competitividade do setor. Diversos estudos têm estimado que as taxas de retorno médias da pesquisa e desenvolvimento (P&D) no setor agropecuário variam entre 40% e 60% ao ano e que não há nenhuma evidência de sua redução ao longo do tempo (Alston, 2000).

Os resultados do paradigma tecnológico na agricultura são contraditórios. Ao mesmo tempo que essa transformação de paradigma tecnológico, a Revolução Verde, contribuiu de-

cisivamente para a redução global da pobreza, alimentando milhões de pessoas a preços muito mais acessíveis e evitando a conversão de milhares de hectares de terra em áreas desmatadas (Pingali, 2012), o meio rural ainda é o espaço de maior concentração da miséria e da fome.

Mesmo com todo o avanço técnico-científico, muitas áreas rurais no planeta persistem no uso de técnicas rudimentares para a produção agrícola, e "[...] o cultivo estritamente manual, pouquíssimo eficiente, [ainda] predomina [...] nos países em desenvolvimento [...]" (Mazoyer & Roudart, 2010, p.500).

Assim, a continuidade da condição de pobreza de muitos trabalhadores rurais pode ser entendida com base na chave do progresso desigual. Ou seja, com o aumento exponencial da produção de alimentos, os preços unitários sofreram reduções significativas, acarretando a redução das receitas, do lucro e da capacidade de sustento da agricultura extensiva.

A partir desse diagnóstico, constituiu-se entre os gestores públicos e as lideranças políticas a percepção de que o desenvolvimento econômico e social passava necessariamente pelo progresso científico do setor agrícola e de que a superação da pobreza e a garantia da segurança alimentar dependiam da difusão tecnológica, principalmente entre os pequenos agricultores. Com isso, os estados nacionais passaram a desenhar e a implementar políticas públicas de P&D agrícola.

As políticas públicas de P&D agrícola em âmbito internacional

Depois da 2ª Guerra Mundial, os economistas e gestores públicos começaram a dedicar maior atenção ao papel da tecnologia no desenvolvimento nacional. É com a difusão do pensamento de Joseph Schumpeter que o desenvolvimento econômico passa a ser visto não mais com a manutenção do fluxo circular e do

³ Os autores calculam a produtividade líquida por trabalhador em tonelada de grãos.

estado de equilíbrio, mas como a sua ruptura (Schumpeter, 1982).

Nessa perspectiva, a descontinuidade seria um elemento central do progresso econômico. A inovação e o empreendedorismo seriam os elementos centrais, já que teriam a capacidade de provocar um processo de destruição criadora.

Para Schumpeter (2017), no capitalismo o impulso fundamental que mantém em funcionamento o sistema produtivo decorre essencialmente dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela atividade empresarial.

Sob a influência desse marco teórico e de novas bases intelectuais, os estados nacionais passaram a assumir a responsabilidade por conduzir ou fomentar esse processo disruptivo, orientando a atividade econômica por meio de grandes investimentos em ciência e tecnologia.

No setor agrícola, esse paradigma conceitual gerou importantes repercussões. A partir da experiência internacional, em especial dos trabalhos de Norman Borlaug no México⁴, organizações internacionais e governos nacionais começaram a estruturar sistemas de pesquisa agropecuária em âmbito nacional e em escala global.

Os sistemas nacionais de pesquisa agropecuária: um modelo linear

A partir da década de 1950, começaram a ser organizados os primeiros modelos de desenvolvimento agrícola baseados em sistemas nacionais de pesquisa agropecuária. Eles seriam constituídos a partir dos investimentos públicos em grandes centros de pesquisa que contariam com destacada estrutura física, equipamentos e recursos humanos (World Bank, 2007).

No momento inicial, o modelo inovativo era pensado de maneira linear, ou seja, o desenvolvimento científico era entendido à luz de um paradigma industrial fordista. Nesse sentido, o processo de produção de ciência e tecnologia seria uma linha de produção, em que, para a obtenção do *output* da inovação, seria suficiente a multiplicação da pesquisa básica.

Essa concepção procedimental era ainda combinada com uma matriz de gestão centralizada, na qual a decisão era tomada pelas autoridades superiores em uma estrutura *top-down* (OECD, 2003). Isso significa que os objetivos, as metas e os instrumentos de pesquisa eram decididos pelo alto escalão do governo, frequentemente por tecnocratas. E, partir dessa definição, instituições públicas não universitárias recebiam um alto nível de financiamento institucional para a condução das pesquisas necessárias.

Por décadas, em um contexto no qual a esmagadora maioria dos agricultores eram pessoas com pouca ou nenhuma formação acadêmica, e os objetivos institucionais das políticas públicas se resumiam ao aumento da produção de bens básicos, esse desenho institucional apresentou um relativo grau de sucesso.

Entretanto, a partir das décadas de 1980 e 1990, em um contexto de intensificação da integração econômica e de especialização do meio rural, os resultados dessa política pública começaram a se mostrar insuficientes e insatisfatórios (World Bank, 2007).

Começou-se a perceber a necessidade de que a pesquisa passasse a ser conduzida a partir da demanda efetiva dos agricultores e do mercado, incorporando ainda a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental. Nesse contexto, foi se delineando um modelo de P&D fundamentado em processos interativos e com a

⁴ Norman E. Borlaug foi personagem central da Revolução Verde e ganhou o prêmio Nobel da Paz em 1970 por seu trabalho com o desenvolvimento da agricultura no mundo. Ficou famoso pelo desenvolvimento e implementação de culturas de trigo no México, tendo também trabalhado com cientistas indianos e paquistaneses no desenvolvimento do trigo na Ásia meridional. Foi diretor do Programa Internacional de Melhoramento do Trigo. Para mais informações, ver: <<https://www.nobelprize.org/prizes/peace/1970/borlaug/biographical>>.

ampla participação de diversos atores (Janssen & Braunschweig, 2003).

As limitações e deficiências do modelo linear já haviam sido expostas pelo Projeto SAPPHO, realizado sob a coordenação de Chris Freeman na Universidade de Sussex. Nessa experiência, foram comparadas 50 inovações bem-sucedidas com invenções que não obtiveram êxito. Os resultados mostraram que os principais atributos dos casos de sucesso eram as ligações das equipes de pesquisa com fontes externas, enquanto os casos de insucesso eram caracterizados por falhas de comunicação com os demais agentes sociais (Cassiolato & Lastres, 2005).

A transição para sistemas de inovação: o modelo não linear

A partir da década de 1990,

[...] a inovação passou a ser vista não como um ato isolado, mas sim como um processo de aprendizado não-linear, cumulativo, específico da localidade e conformado institucionalmente (Cassiolato & Lastres, 2005, p.35).

Com isso, o paradigma institucional e regulatório das políticas públicas de ciência e tecnologia passou também por severas mudanças.

Buscando atender a uma economia mais flexível, globalizada e disruptiva, os sistemas de P&D são atualmente pensados e articulados à luz de um modelo não linear de desenvolvimento tecnológico no qual o objetivo central deixa de ser a descoberta científica e passa a ser o desenvolvimento de inovações. Estas, por sua vez, podem desempenhar três efeitos: a) o aumento da capacidade produtiva; b) a diversificação dos produtos e dos mercados; e c) a agregação de valor ao longo de qualquer etapa da cadeia de produção (Barghouti et al., 2004).

Não há aqui uma ruptura completa com o modelo anterior. Há mudanças que distinguem as simples invenções e descobertas das verdadeiras inovações e que reconhecem a importância da relação entre tecnologia e sistema

produtivo, dando centralidade às interações externas e à demanda efetiva pelos agentes sociais para a construção de um ambiente inovativo.

Isso decorre do fato de que a produção agropecuária está cada vez mais integrada em uma sofisticada cadeia de valor, em que, a montante, há uma série de insumos como sementes melhoradas e produtos agroquímicos e agrobiológico e, a jusante, *tradings* globais e agroindústrias, principalmente as indústrias de alimentos. Cada etapa dessa longa e complexa cadeia de valor apresenta oportunidades de ganhos de eficiência importantes.

Nesse paradigma não linear, o desenvolvimento da capacidade de inovação de um sistema envolve duas atividades: a primeira é a de criar redes de pesquisadores em torno de temas específicos, e a segunda é a de construir vínculos entre as redes para que a pesquisa possa ser usada em inovações rurais (Hall et al., 2001).

A valorização das redes de inovação decorre do reconhecimento da importância do conhecimento tácito no desenvolvimento e difusão de tecnologias. Como a transmissão completa de informações é extremamente difícil, é necessária a construção de um ambiente que promova não uma interação pontual, mas contínua e que permita a transferência de competências práticas.

Por fim, um eixo central é a incorporação de novos atores às redes de informação. É necessário que, além das organizações de pesquisa pública, participem os serviços técnicos e de extensão, as instituições de desenvolvimento e fomento, os empreendedores privados e produtores de toda a cadeia de valor. Essa indispensabilidade decorre do fato de que a maioria dos problemas não pode ser resolvida por apenas um ator (World Bank, 2007).

A trajetória brasileira e a transição incompleta

O Brasil, com uma das maiores áreas de terras agricultáveis do planeta e uma sólida tradição agropecuária, participou ativa e destacadamente

do processo de transição para uma agricultura moderna e intensiva em capital e tecnologia. Para isso, o Estado brasileiro implementou um conjunto de políticas públicas cuja estratégia regulatória pode ser dividida em três fases.

O início da pesquisa agropecuária brasileira

No Brasil, foi a partir da segunda metade do século 19 que diversos institutos e escolas de agricultura e agronomia foram criados. O exemplo de maior destaque foi a fundação do Instituto Agrônomo de Campinas, inicialmente nomeado de Estação Agrônoma de Campinas, em 1887, por decisão do imperador Dom Pedro II.

Tal iniciativa foi fundamental para o crescimento da cafeicultura no Estado de São Paulo ao longo de todo o período que se seguiu. Além disso, foi inaugurado o paradigma de que o desenvolvimento da agricultura dependia não só do aumento da área cultivada, mas também do crescimento da produtividade (Pereira & Castro, 2017).

Entretanto, essas entidades foram pensadas e instituídas de maneira dispersa e desarticulada, restringindo a abrangência à esfera regional e desenvolvendo pesquisas voltadas para a agricultura local, prescindindo de escalabilidade e de um ambiente de inovação mais sólido. Seria necessário aumentar muito o investimento em P&D, articulando esses esforços com uma estratégia nacional de desenvolvimento e ocupação do espaço para que a agropecuária brasileira conseguisse atingir outro patamar.

Diante da constatação de que o modelo era extremamente limitado, em meados do século 20, os gestores públicos e lideranças políticas perceberam que seria necessário um aumento substantivo do investimento em P&D, articulado a uma estratégia de desenvolvimento nacional e de ocupação do território para que a agropecuária brasileira conseguisse atingir um patamar de desenvolvimento compatível com as necessidades da urbanização e da industrialização pela qual passava o País.

A construção do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária

A estratégia de desenvolvimento da agricultura brasileira que efetivamente lançou as bases fundamentais da agricultura moderna nasceu na década de 1960, sendo claramente inspirada no modelo norte-americano e fundada em um tripé indissolúvel: crédito rural subsidiado, extensão rural e pesquisa agrícola por instituições públicas (Buainain et al., 2013).

Diante da constatação de que a agricultura nacional precisava ser intensamente modernizada por meio da intensificação do uso de novas tecnologias, foi instituído um grupo de trabalho pelo então Ministro da Agricultura, Luís Fernando Cirne Lima. Tal iniciativa resultou na publicação, em 1972, do Livro Preto, um relatório contendo as sugestões para a formação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) no Brasil (Sugestões..., 2006).

A principal medida a ser implementada seria a criação de uma empresa pública responsável pela P&D da agropecuária no Brasil. Assim, em 1973, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com as finalidades de promover, estimular, coordenar e executar as atividades de pesquisa para o desenvolvimento agrícola do País e de dar apoio técnico e administrativo a órgãos do Poder Executivo no setor agrícola (Brasil, 1973).

Como se vê, nesse caso, a atuação direta do Estado não se resumia à operação econômica de provisão de bens e serviços. Existia também um forte viés regulatório na medida em que tentava influenciar o comportamento econômico dos agentes privados, promovendo a aproximação entre os interesses estratégicos nacionais e a atuação dos produtores rurais.

Uma das maiores conquistas da Embrapa foi a absorção, a apropriação e a adaptação das técnicas e tecnologias agrônomicas estrangeiras à produção nacional. Para isso, a Empresa contou com uma estratégia própria de internacionalização da pesquisa brasileira, enviando em 1973 e 1974 cerca de 140 pesquisadores para a reali-

zação de cursos de pós-graduação no exterior (Cabral, 2005).

Também é interessante notar a estrutura administrativa da Embrapa e o modelo de departamentalização adotado. Foi desenvolvido, ainda nos seus primeiros anos de funcionamento, um modelo organizacional multifuncional em que as unidades centralizadas ficariam responsáveis pelo planejamento, estratégia, direção e suporte, enquanto as unidades descentralizadas, pela pesquisa científica (Embrapa, 2020).

A prática internacional mais comum é a da estruturação administrativa baseada na departamentalização divisional em regiões geográficas. Esse modelo, por exemplo, é adotado pela Agricultural Research Service, dos Estados Unidos, que é departamentalizada a partir da divisão das unidades de pesquisa em cinco grandes áreas geográficas⁵.

Nesse modelo mais tradicional, cada divisão é uma unidade autocontida e autossuficiente, ou seja, cada divisão possui todos os departamentos funcionais necessários para gerar o resultado, havendo também duplicidade de esforços e recursos na estrutura produtiva (Chiavenato, 2004).

De maneira distinta, o modelo organizacional escolhido pela Embrapa foi além do paradigma clássico e adotou uma abordagem híbrida capaz de estimular a flexibilidade e a horizontalidade das equipes de pesquisa; para tanto, as unidades descentralizadas foram divididas em três categorias: a) de produtos; b) de temas básicos; e c) ecorregionais.

Para o desenvolvimento dos projetos de pesquisa, elas poderiam se articular e cooperar, com base na pertinência temática de cada uma, em relação ao produto final. Com isso, os conhecimentos desenvolvidos em um projeto de pesquisa poderiam ser mais facilmente empregados em outros projetos similares. Esse modelo foi também adotado no Canadá e parece mais promissor e interessante do que o modelo tradicional de departamentalização regional, uma

vez que amplia o efeito de *spillover* da ciência desenvolvida por outras equipes.

A aposta na pesquisa agropecuária como ferramenta central de desenvolvimento não se restringiu ao Brasil, devendo ser entendido como um fenômeno global que ganhou tração entre 1970 e 1985. Ao longo da década de 1970, o investimento em pesquisa agrícola cresceu, em média, 6% ao ano nos países em desenvolvimento, sendo, entretanto, acompanhado, na década seguinte, de uma redução do crescimento ou até mesmo do declínio dos investimentos, principalmente na América Latina e África (Byerlee, 1998).

A pesquisa agropecuária brasileira a partir da década de 1990

Apesar das restrições orçamentárias, a pesquisa brasileira na década de 1990 foi marcada por certa institucionalização formal do aparato edificado nas décadas anteriores. Esse processo começou com a Constituição de 1988, que reservou um capítulo inteiro para a política agrícola e fundiária, tema até então inédito em um texto constitucional. A fim de regular esse assunto em nível infraconstitucional, foi aprovada a Lei nº 8.171/1991, que dispôs sobre a política agrícola brasileira (Brasil, 1991).

Com o novo texto legal, foi autorizada a criação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, sob coordenação da Embrapa. Entretanto, é importante destacar que a proposta original de criação do SNPA, feita cerca de 20 anos antes pelo grupo de trabalho do Ministério da Agricultura, em nada se parecia com o marco regulatório aprovado na década de 1990.

A recomendação inicial previa que o sistema fosse estruturado por um Conselho Nacional de Pesquisa Agropecuária, como principal instrumento de coordenação em nível nacional. O seu objetivo seria coordenar de forma intensa e racional as demais organizações de pesquisa agropecuária, de modo a gerar cooperação, colaboração e coesão entre as unidades.

⁵ Midwest Area, Northeast Area, Pacific West Area, Plains Area e Southeast Area.

Ao contrário, a lei aprovada pouco dispôs sobre a estrutura regulatória do SNPA e basicamente estabeleceu diretrizes, centralizando todas as atribuições de coordenação do sistema na Embrapa – a empresa pública responsável pela operacionalização das pesquisas agropecuárias.

Com o tempo, a Embrapa se consolidou como a instituição de pesquisa agropecuária hegemônica no Brasil. Seu orçamento, corpo técnico e profissional e instalações são singulares entre as organizações públicas similares e congêneres que promovem a inovação no meio rural. Nesse contexto, as organizações estaduais foram paulatinamente assumindo um papel periférico na P&D.

De acordo com o Conselho Nacional das Entidades Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Consepa, 2022), de janeiro de 2022, no Brasil há apenas 17 entidades estaduais integrantes do SNPA – isso mostra como a P&D agrícola estadual é ainda precária e pulverizada.

Com exceção do Estado de São Paulo, que possui a Agência Paulista de Tecnologia Agropecuária, à qual se vinculam sete institutos de pesquisas, incluindo o Instituto Agrônomo de Campinas, todas as demais entidades estaduais combinam baixa capacidade operacional e modesto orçamento.

Há ainda uma percepção, por parte dos agentes estaduais, de que a Embrapa poderia ser encarada como um substituto à produção de soluções pelas organizações estaduais de pesquisa agropecuária (CGEE, 2006). Isso explicaria o motivo de, mesmo em regiões onde a agricultura tem grande peso econômico, haver um evidente desprestígio às organizações estaduais.

Nos últimos anos, em decorrência da crise fiscal que acometeu a grande maioria dos governos estaduais, duas instituições de pesquisa agropecuária foram extintas: a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola e a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul.

Os principais desafios da política de P&D para o setor agrícola no Brasil

O sistema público de P&D agropecuário, à exceção da Embrapa, combina uma progressiva redução do nível de financiamento público com um baixo grau de desenvolvimento institucional. Nesse sentido, há uma percepção corrente na comunidade internacional de que, embora a Embrapa tenha experimentado grandes alterações nas últimas décadas, o marco regulatório e institucional da pesquisa brasileira permaneceu engessado e desatualizado (Janssen & Braunschweig, 2003).

Na qualidade de coordenadora do SNPA, a Embrapa tem mais do que um papel no desenvolvimento direto de pesquisas em unidades descentralizadas: concentra também as funções de liderança e de coordenação estratégica da política pública de P&D agropecuário do País.

Nesse sentido, a Empresa demanda recursos não só para financiar os seus próprios projetos de pesquisa, mas também para estruturar o SNPA e para repassar recursos às demais instituições de pesquisa e de difusão tecnológica. Necessita, portanto, de um financiamento robusto e destacado entre as organizações de pesquisa do País.

O financiamento da Embrapa

Apesar do diagnóstico feito, o orçamento público da pesquisa agropecuária brasileira caiu ano após ano. Eliseu Alves e Antônio Oliveira analisaram os valores monetários repassados à Embrapa desde 1975 e concluíram que 1981 foi o ano no qual a entidade mais obteve recursos para o financiamento da P&D, considerando a relação entre o dispêndio e o PIB agropecuário (Alves & Oliveira, 2005). Desde então, a proporção de gastos com P&D passou por progressivo decréscimo.

Outro dado que chama a atenção é o aumento vertiginoso dos gastos com pessoal em relação ao orçamento total. Em 1981, o gasto com pessoal era de, aproximadamente, 51% do

total; em 1990, de aproximadamente 75% (Alves & Oliveira, 2005). Em 2021, de acordo com o Portal da Transparência (2022), a despesa com pessoal alcançou a taxa de, aproximadamente, 86% do orçamento total.

Ainda que os elementos mais importantes de uma organização de pesquisa sejam justamente os seus recursos humanos, o crescimento acelerado de uma rubrica como essa tem o efeito de comprimir as despesas de capital e de custeio, gerando a desatualização dos laboratórios e equipamentos e criando dificuldades adicionais à obtenção dos insumos necessários às atividades cotidianas.

Analisando a trajetória da despesa pública da Embrapa de 2014 até 2021, pelo Portal da Transparência, o quadro é de permanência da tendência observada até aqui e de deterioração substantiva da capacidade institucional de desenvolvimento técnico e científico (Figura 1).

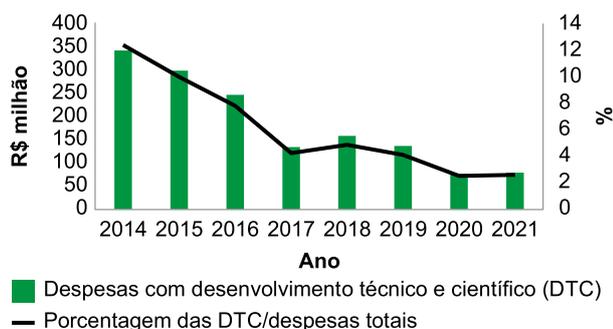


Figura 1. Embrapa – despesas executadas com desenvolvimento técnico e científico.

Fonte: elaborado com dados do Portal da Transparência (2022).

Certamente a crise fiscal do Estado brasileiro e a necessidade de controle rígido das despesas públicas são grandes responsáveis por essa redução progressiva e contínua do orçamento voltado para P&D. Aliado a esse quadro, a crescente rigidez orçamentária de outras categorias de despesas, decorrente da ampliação da vinculação de despesas, faz com que as despesas discricionárias, como as despesas com desenvolvimento científico, sejam extremamente reduzidas em cenários de contingenciamento fiscal.

Embora não se negue a grave crise fiscal pela qual o País passa, também é imperioso perceber que o financiamento público da P&D do setor agropecuário não é compatível com a importância do setor para a produção de riqueza, para a integração brasileira no comércio internacional e para o desenvolvimento nacional.

O desenho institucional do SNPA

Em 1972, ao enumerar os pontos de estrangulamento da pesquisa agropecuária brasileira, o grupo de trabalho instituído pelo Ministério da Agricultura diagnosticava que as "[...] atividades de coordenação e de comunicação [...] se [revestiam] de carácter precário e [funcionavam], quase sempre em base *ad hoc*" (Sugestões..., 2006, p.10).

Além disso, reconhecia

[...] uma acentuada deficiência nas relações de coordenação [...] planejamento e [na] execução de atividades de pesquisa entre os órgãos de pesquisa e os serviços de apoio à agricultura, especialmente os de assistência técnica, de financiamento e de comercialização (Sugestões..., 2006, p.11).

Tal diagnóstico é válido ainda hoje, já que as reformas institucionais capazes de alterar o quadro nunca foram implementadas.

A coordenação dos integrantes do SNPA

Por mais que a Embrapa goze de preeminência no SNPA, as demais organizações não são irrelevantes e têm a capacidade de contribuir para o desenvolvimento científico brasileiro. Assim, uma melhor divisão de atribuições entre os seus integrantes poderia promover maior sinergia na pesquisa científica setorial, promovendo então maior eficiência das atividades.

Considerando o cenário brasileiro, marcado pela simultânea escassez de recursos financeiros e sobreposição de competências, a especialização das organizações estaduais em atividades complementares poderia ser uma política racionalizadora e importante para o aperfeiçoamento de todo o sistema.

A constituição de uma rede de informações articulada e descentralizada teria a capacidade de não só promover a cooperação e a sinergia entre as organizações de P&D com a difusão tecnológica, mas também de reduzir a realização de atividades sobrepostas, já que a aprendizagem e o conhecimento desenvolvidos em uma organização poderiam ser utilizados pelas outras.

Além disso, seria extremamente proveitosa a incorporação de outras organizações importantes ao SNPA, como os institutos de agronomia de universidades brasileiras, importantes polos de desenvolvimento tecnológico do setor. De acordo com o QS World University Rankings (2021), há cinco universidades brasileiras entre as 200 melhores instituições de agricultura do mundo, sendo duas entre as 50 melhores⁶.

A integração sistêmica dessas organizações é extremamente importante, principalmente num cenário de dificuldades fiscais relevantes como aquele vivido pelos entes políticos brasileiros nas últimas décadas.

Além disso, dado o crescimento do setor privado na pesquisa agropecuária, a Embrapa poderia deslocar parte dos recursos originalmente endereçados à realização direta de atividades de pesquisa para o desenvolvimento de atividades de planejamento setorial, suporte à regulação e de coordenação dos diferentes atores setoriais.

Esse reposicionamento foi experimentado por outras organizações de P&D ao redor do mundo, como o Institut National de la Recherche Agronomique (Inra) da França. Essa organização, embora originalmente desenhada para a geração e difusão de tecnologias agropecuárias, foi convertida, entre 1990 e 2000, em uma instituição que combinava atividades acadêmicas e contratuais e que conseguiu desenvolver centros de excelência tanto acadêmicos quanto de políticas públicas e fomento ao agronegócio (Larédo & Mustar, 2004).

A integração da P&D com a difusão tecnológica

O desenvolvimento agrícola se baseia no binômio P&D e difusão tecnológica. Em outras palavras, em um primeiro momento a tecnologia é desenvolvida para resolver problemas concretos dos produtores rurais e, posteriormente, os novos achados devem ser difundidos e incorporados à atividade agrícola. Portanto, seria extremamente desejável que essas atividades contínuas estivessem integradas em um mesmo sistema de inovação.

Embora seja importante preservar a autonomia de cada um desses processos, é também imperioso reconhecer sua complementaridade e interdependência. Assim, um alinhamento estratégico entre essas duas políticas e uma clara divisão de competências podem fortalecer o próprio desenho institucional do SNPA.

O que se percebe é que, enquanto a política de pesquisa agropecuária é relativamente exitosa no Brasil, a de difusão tecnológica é extremamente precária, tanto em nível de desenvolvimento institucional quanto na efetividade dos seus instrumentos. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019), apenas 20% dos estabelecimentos rurais brasileiros contam com algum tipo de orientação técnica pública.

Em virtude da baixa qualidade das definições de competências, muitas instituições de P&D acabam sendo responsáveis também pela difusão tecnológica. É o caso da Embrapa, que desenvolve marginalmente atividades de extensão rural e assistência técnica.

Em 2021, de acordo com o Portal da Transparência (2022), as despesas empenhadas na rubrica “Transferência de tecnologias para a inovação para a agropecuária” representaram menos de 1% do empenho orçamentário total da Embrapa, perfazendo o montante de, aproximadamente, R\$ 28 milhões. Entretanto, mesmo nesse cenário de profunda escassez, depois do

⁶ Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade Federal de Lavras (Ufla).

contingenciamento fiscal promovido, a despesa efetivamente paga foi reduzida pela metade em relação ao empenho original, alcançando apenas cerca de R\$ 14 milhões.

Além disso, quando detalhadas as despesas, em 2021, com a difusão tecnológica da Embrapa, percebe-se que dois elementos de despesa ganham destaque e, somados, respondem por cerca de 70% da despesa: “Locação de mão de obra” e “Outros serviços de terceiros – Pessoa Jurídica” (Portal da Transparência, 2022).

Ou seja, além de ser tratada como atividade periférica e de menor importância no orçamento da empresa pública, a atuação ainda é predominantemente terceirizada, não havendo acúmulos técnicos ou aumento da especialização ao longo do tempo.

A incorporação de agentes privados ao SNPA

Historicamente, o Poder Público assumiu a iniciativa no financiamento da pesquisa agropecuária. No entanto, nas últimas décadas, nos países mais desenvolvidos, o setor privado foi assumindo o protagonismo.

A trajetória dos Estados Unidos ilustra bem essa tendência. Entre 1970 e 2008, as despesas públicas com agricultura giravam em torno de 50% da despesa total. Depois desse período, a participação estatal foi perdendo importância em decorrência do aumento substantivo dos investimentos privados (Mohamedshah et al., 2020).

Em 2013, as despesas públicas passaram a representar menos de 30% das despesas totais com P&D agropecuário e, desde então, permaneceram nesse patamar (Mohamedshah et al., 2020). É fundamental perceber que a redução da participação relativa não é resultado da diminuição das despesas nominais, e sim do crescimento acelerado da P&D privada.

Mais do que isso, as áreas de concentração dos setores público e privado também são distintas. Enquanto o setor privado investe de

maneira mais intensiva em P&D na industrialização de alimentos e em máquinas e equipamentos agrícolas, o setor público concentra os esforços em recursos naturais e ambientais e em nutrição humana e segurança alimentar. Em suma, o financiamento privado é complementar, não substituto do público.

No caso brasileiro, o Estado adota uma política bastante ativa de subvenções e incentivos fiscais para a P&D, mas, mesmo assim, o investimento privado ainda é pequeno e circunscrito a algumas grandes sociedades empresárias (Araújo, 2012). Assim, a integração da P&D pública e privada em um sistema de inovação parece ser bastante promissora, não só para qualificar a atividade de fomento estatal já existente, mas também para promover a integração da P&D pública com a atividade produtiva, alinhando os esforços às demandas reais do setor.

A proposta de reforma legislativa do SNPA

Para atualizar o desenho institucional original, previsto em 1991, foi proposto o Projeto de Lei nº 6.417/2019 (Brasil, 2019), que, basicamente, sugere uma nova estruturação do SNPA, convertendo-o em uma rede articulada por meio de uma plataforma digital. O novo desenho busca aumentar a flexibilidade de atuação das entidades estatais com o mercado e, para isso, tenta construir um ambiente flexível no qual os integrantes do sistema atuem de maneira horizontal.

Essa iniciativa é uma decorrência da Emenda Constitucional n.º 85/2015 (Brasil, 2015), que buscou atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, promovendo um ambiente de colaboração entre o setor público e o privado e instituindo instrumentos de cooperação, permitindo, inclusive, o compartilhamento de recursos humanos especializados e de capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação (art. 219-A da Constituição).

O projeto de lei que reorganiza o SNPA determina a sua integração ao Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, inaugurado pela Emenda Constitucional n.º 85/2015 (Brasil, 2015). É um esforço de integração da política de pesquisa agropecuária a uma estratégia nacional de desenvolvimento tecnológico.

Outra importante mudança é a incorporação do princípio do planejamento ao SNPA, criando para o Poder Público a obrigação de definição de planos operacionais anuais e de planos plurianuais. Esse esforço possui três finalidades relevantes: a) a organização da gestão do SNPA a partir de diretrizes, objetivos e metas; b) a promoção de uma melhor comunicação entre os diversos agentes; e c) a indicação para o setor privado de oportunidades de parcerias.

Além disso, a reforma busca incorporar novos integrantes ao SNPA, tanto públicos quanto privados, como empresas produtoras de insumos agrícolas e as agritechs. Entretanto, exige-se cautela para que a adesão de novos integrantes seja feita com base na relevância da sua capacidade de pesquisa, de maneira que não hipertrofié o sistema. A ampliação descontrolada dos atores envolvidos aumenta os riscos de paralisia decisória e de perda de eficiência.

Em síntese, o projeto de lei enfrenta alguns dos problemas relevantes apontados neste trabalho, mas falha em não prever uma estrutura organizacional capaz de dirigir e de interligar os diversos agentes e estabelecer uma estratégia setorial de longo prazo. Também não prevê mecanismos específicos de incentivos para a integração da pesquisa e para o compartilhamento de recurso entre os agentes.

O SNPA continua precisando de um órgão colegiado decisório que disponha de capacidade técnica para estabelecer um planejamento de longo prazo para o setor de pesquisa e que detenha recursos orçamentários para fomentar parte da pesquisa agropecuária no País e alinhar os esforços privados ao interesse público.

Considerações finais

O desenvolvimento econômico e social brasileiro depende fortemente da agropecuária. Por sua vez, o aumento da competitividade do setor depende principalmente do desenvolvimento tecnológico. Nesse contexto, o Estado pode agir como um catalizador das inovações por meio de políticas públicas eficientes e eficazes.

Embora a constituição de grandes sistemas nacionais de pesquisa agropecuária, centralizados e tecnocráticos, tenha alcançado diversos resultados significativos, tal modelo não é mais capaz de enfrentar a nova realidade econômica que demanda a diversificação de produtos e mercados e a agregação de valor ao longo de qualquer etapa da cadeia produtiva.

Assim, há um certo consenso na literatura de que, atualmente, a efetividade das políticas públicas de P&D agropecuárias depende da criação de redes descentralizadas e flexíveis e do estabelecimento de diálogos ativos com os produtores rurais para, assim, a inovação atender às demandas reais de mercado.

O Brasil desenvolve políticas agrícolas há muito tempo e, nas últimas décadas, a agricultura brasileira conseguiu alcançar o padrão produtivo dos países mais desenvolvidos – somos hoje um dos maiores exportadores líquidos de alimentos do mundo –, e o grande protagonista do desenvolvimento agrícola brasileiro foi a Embrapa.

Entretanto, a Embrapa, como organização central do SNPA, não conseguiu fomentar avanços similares às organizações estaduais de pesquisa agropecuária. Estas, em regra, combinam baixa capacidade operacional e orçamento restrito, sendo encaradas por muitos gestores públicos como instituições substitutas à própria Embrapa e, por isso, vêm perdendo relevância até mesmo nas políticas de desenvolvimento regional.

A Embrapa, organização central de todo o sistema, precisa não só recuperar a capacidade de investir recursos em desenvolvimento técnico e científico, mas também dispor de recursos su-

ficientes para exercer a função de coordenação das demais instituições.

Além disso, o desenho institucional precisa ser capaz de coordenar os integrantes do SNPA, integrar a política de P&D com a de difusão tecnológica e ainda incorporar os agentes privados mais relevantes do setor. Para tanto, é necessário a definição de um órgão colegiado capaz de planejar no longo prazo e de tomar decisões tecnicamente embasadas sobre o financiamento público de projetos de pesquisa, tanto públicos quanto privados.

Há discussões relevantes no Congresso Nacional sobre a reforma do SNPA, para transformá-lo em uma rede articulada por meio de uma plataforma digital. Esses esforços partem de um diagnóstico correto, ou seja, de que as inovações dependem de ambientes abertos e flexíveis de colaboração integrada entre todos os agentes relevantes. Entretanto, o Projeto de Lei nº 6.417/2019 se omite em relação a dois temas necessários: a previsão de mecanismos de coordenação e o estabelecimento de instituições dotadas de capacidade para planejar e tomar decisões.

Referências

ALSTON, J.M.; MARRA, R.C.; PARDEY, P.G.; WYATT, T.J. Research returns redux: a meta-analysis of the returns to agricultural R&D. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, v.44, p.185-215, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8489.00107>.

ALVES, E.; OLIVEIRA, A.J. de. O orçamento da Embrapa. *Revista de Política Agrícola*, ano14, p.73-85, 2005. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/560>>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ARAÚJO, B.C. **Políticas de apoio à inovação no Brasil:** uma análise de sua evolução recente. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Ipea. Texto para discussão 1759).

BARGHOUTI, S.; KANE, S.; SORBY, K.; ALI, M. **Agricultural diversification for the poor:** guidelines for practitioners. Washington: World Bank, 2004. (Agriculture and Rural Development Discussion Paper 1).

BRASIL. **Decreto nº 72.020, de 28 de março de 1973.** Aprova os Estatutos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e dá outras providências. 1973. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/>

[fed/decret/1970-1979/decreto-72020-28-marco-1973-420455-publicacaooriginal-1-pe.html](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-72020-28-marco-1973-420455-publicacaooriginal-1-pe.html)>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015.** Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a política agrícola. 1991. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 6.417, de 2019.** Altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, para dispor sobre o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Agropecuária (SNPA). 2019. Disponível em: <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/140163>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, ano22, p.105-121, 2013.

BYERLEE, D. The search for a new paradigm for the development of national agricultural research systems. *World Development*, v.26, p.1049-1055, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(98\)00037-0](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00037-0).

CABRAL, J.I. **Sol da manhã:** memória da Embrapa. Brasília: Unesco, 2005.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, v.19, p.34-45, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392005000100003>.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs).** Brasília, 2006.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

CONSEPA. **Conselho Nacional das Entidades Estaduais de Pesquisa Agropecuária.** 2022. Disponível em: <<https://consepa.org.br>>. Acesso em: 4 jan. 2022.

EMBRAPA. Secretaria Geral. Gerência de Comunicação e Informação. **Embrapa em números.** Brasília, 2020.

HALL, A.; BOCKETT, G.; TAYLOR, S.; SIVAMOHAN, M.V.K.; CLARK, N. Why research partnerships really matter: innovation theory, institutional arrangements and implications for developing new technology for the poor. *World Development*, v.29, p.783-797, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00004-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00004-3).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017:** Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2019.

JANSSEN, W.; BRAUNSCHWEIG, T. **Trends in the organization and financing of agricultural research in developed countries:** implications for developing countries. Netherlands: ISNAR, 2003. (ISNAR Research Report, 22).

LARÉDO, P.; MUSTAR, P. Public sector research: a growing role in innovation systems. **Minerva: A Review of Science, Learning & Policy**, v.42, p.11-27, 2004.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo:** do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: UNESP; Brasília: NEAD, 2010.

MOHAMEDSHAH, F.; HAVLIK, S.; VELISSARIOU, M. **Food Research:** call to action on funding and priorities. Chicago: Institute of Food Technologists, 2020. Disponível em: <<https://www.ift.org/policy-and-advocacy/advocacy/funding-white-paper>>. Acesso em: 6 mar. 2022.

OECD. Organisation for Economic Co-Operation and Development. **Governance of public research:** toward better practices. Paris, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264103764-en>.

PEREIRA, C.N.; CASTRO, C.N. de. **O sistema nacional de pesquisa agropecuária:** histórico, estrutura e financiamento. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Ipea. Texto para discussão, 2338).

PINGALI, P.L. Green revolution: impacts, limits, and the path ahead. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.109, p.12302-12308, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0912953109>.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. [**Consulta da Despesa Pública**]. Disponível em: <<https://portaldatransparencia.gov.br/despesas/orgao?ordenarPor=orgaoSuperior&diacao=asc>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. 2021. Disponível em: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2021/agriculture-forestry>>. Acesso em: 4 jan. 2022.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia.** São Paulo: UNESP, 2017.

SUGESTÕES para a formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

WORLD BANK. **Enhancing agricultural innovation:** how to go beyond the strengthening of research systems. Washington, 2007.