

Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro

Working Paper

O desenvolvimento da agricultura do Brasil e o papel da Embrapa

Texto para Discussão, No. 2748

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro (2022) : O desenvolvimento da agricultura do Brasil e o papel da Embrapa, Texto para Discussão, No. 2748, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2748>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/265267>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

TEXTO PARA DISCUSSÃO

2748

**O DESENVOLVIMENTO DA
AGRICULTURA DO BRASIL
E O PAPEL DA EMBRAPA**

JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO VIEIRA FILHO



**O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA
DO BRASIL E O PAPEL DA EMBRAPA**

JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO VIEIRA FILHO¹

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; e professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (PPGEA/UFV). *E-mail:* <jose.vieira@ipea.gov.br>.

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

ERIK FIGUEIREDO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

MANOEL RODRIGUES JUNIOR

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

FLÁVIA DE HOLANDA SCHMIDT

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

JOSÉ RONALDO DE CASTRO SOUZA JÚNIOR

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

NILO LUIZ SACCARO JÚNIOR

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de

Inovação e Infraestrutura

ANDRÉ TORTATO RAUEN

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

LENITA MARIA TURCHI

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e

Políticas Internacionais

IVAN TIAGO MACHADO OLIVEIRA

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

ANDRÉ REIS DINIZ

OUVIDORIA: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2022

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: O2; O3; Q16.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2748>

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	6
2 EXTENSÃO RURAL, FORMAÇÃO ECONÔMICA E CRESCIMENTO <i>VERSUS</i> AGRICULTURA.....	7
3 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	19
4 A MODERNA AGRICULTURA BRASILEIRA E SUA PROFECIA	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS.....	42

SINOPSE

Este texto discute a modernização da agricultura brasileira, apresenta a construção do sistema nacional de inovação do setor e o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), bem como mostra a inserção competitiva do Brasil no mercado internacional de bens agropecuários. Entre a economia e o pragmatismo, a organização institucional dessa trajetória setorial bem-sucedida dependeu do esforço de muitas pessoas, mas a sua implementação baseou-se na liderança de um pesquisador visionário, Eliseu Alves. Ele é um homem à frente de seu tempo. Ousou sonhar e pensar o novo. Enfrentou resistências. Porém, por onde passou, deixou o seu legado. Transformou a pesquisa agrícola por meio de uma inovação institucional induzida. Contribuiu para a formação de uma geração de pesquisadores, assim como criou o moderno sistema de ciência e tecnologia do setor agropecuário brasileiro. Consequentemente, contribuiu para o desenvolvimento da agricultura tropical, que expandiu a oferta de bens agrícolas, diminuiu o preço dos alimentos e poupou o meio ambiente.

Palavras-chave: extensão rural; pesquisa; ciência; tecnologia; produção agropecuária.

ABSTRACT

This paper debates on modernization of Brazilian agriculture, presents the construction process of the sector's national innovation system and the role of Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), as well as shows Brazil's competitive insertion in the international market of agricultural goods. In between economics and pragmatism, the institutional organization of this successful agriculture's trajectory depended on the efforts of many people, but its implementation required the leadership of a visionary. Eliseu Alves is a man ahead of his time. He dared to dream and thought about the new. He faced resistances. However, wherever he has worked, he left his legacy. He transformed agricultural research through induced institutional innovation. He contributed to the formation of a generation of researchers, as well as created the modern science and technology system of the Brazilian agricultural sector. Thus, he contributed to tropical agriculture development, which expanded the supply of agricultural goods, decreased food prices and preserved the environment.

Keywords: rural extension; research; science; technology; agricultural production.

1 INTRODUÇÃO

Havia, por volta da década de 1960, diversas teses relacionadas à agricultura brasileira que estavam simplesmente equivocadas. Segundo essas teses, a agricultura era considerada um setor que não respondia aos preços relativos. No comércio internacional, estabelecia-se uma troca desigual entre países centrais e periféricos. Os primeiros produziam bens industriais, com alto valor agregado e tecnologia, enquanto os demais (incluindo o Brasil) vendiam bens primários, com características opostas. Na questão social, o crescimento econômico não contribuía para a redução da concentração de renda. Não obstante, a refutação de tais teses pavimentou a formulação de políticas públicas focadas no desenvolvimento de capital humano e em mudanças tecnológicas.

O setor agropecuário brasileiro se beneficiou dessas mudanças e seguiu uma trajetória de maior crescimento e produtividade. Essa não foi a mesma realidade do resto da economia, com exceção de poucos setores de atividades econômicas. Pode-se afirmar que a indústria nacional teria muito a aprender com o exemplo da agricultura tropical no país. Na formulação de políticas públicas, não é possível olhar somente para o lado do empresário, ou da busca pelo lucro. O empresário é um instrumento do crescimento econômico. À medida que persegue o lucro, ele se torna eficiente. No entanto, os governos (ou agentes públicos) devem produzir condições para que o empresário alcance os seus objetivos – não é o empresário que deve moldar as demandas de políticas públicas. O empresário tem que se submeter às políticas públicas que maximizem o crescimento e a produtividade.

A transformação da agricultura tropical observada no Brasil difere do que foi a “revolução verde” nas décadas anteriores, como em países desenvolvidos, no México e em um ou outro país asiático. O crescimento da produtividade no setor agropecuário brasileiro se baseou na criação e na difusão de novos conhecimentos e de pesquisa aplicada, e não na importação de insumos com tecnologia cristalizada (Gasques *et al.*, 2012). Esse desempenho esteve associado ao arcabouço institucional criado, que foi capaz de organizar redes estratégicas de inovação na economia brasileira (Fishlow e Vieira Filho, 2020). A criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi central nesse arranjo, sendo um caso bem-sucedido de inovação institucional induzida (Hayami e Ruttan, 1985; Ruttan, 2001; Alves, 2010).

Finais da década de 1960 e início dos anos 1970, o crescimento econômico e a rápida urbanização brasileira aumentaram a demanda por alimentos. Com a elevação dos preços internacionais das *commodities* agrícolas e a dependência das importações, havia iminente crise de abastecimento. Logo, foi preciso alterar a estratégia governamental e dos grupos pensantes em relação ao setor produtivo de alimentos. A resposta se daria com investimento em ciência e tecnologia. Inicialmente, consolidou-se o sistema de extensão rural, instituído desde os anos 1950.

Posteriormente, organizou-se o sistema nacional de inovação (Lundvall, 1992) na pesquisa agropecuária. A sociedade entendeu que os desafios impostos às cidades estavam associados ao que acontecia no campo. A baixa produtividade comprometia a todos, elevando a participação dos alimentos no orçamento familiar e no custo de vida.

Este *Texto para Discussão* busca retratar a moderna agricultura brasileira, identificando sua trajetória de sucesso, na qual o engenheiro agrônomo e doutor em economia Eliseu Roberto de Andrade Alves¹ exerceu um papel importante. O trabalho aqui apresentado aborda experiências profissionais e relatos biográficos, com evidências estatísticas e estudos científicos, sobre o desenvolvimento da agricultura tropical. Para tanto, o texto está subdividido em mais quatro seções, além desta breve introdução. A segunda seção retrata a consolidação da extensão rural no Brasil. A terceira expõe a construção do sistema nacional de inovação do setor agropecuário. A quarta discute a moderna agricultura como resultado de um arranjo institucional de ciência e tecnologia. Na última seção, estão as considerações finais e os principais desafios de políticas públicas.

2 EXTENSÃO RURAL, FORMAÇÃO ECONÔMICA E CRESCIMENTO VERSUS AGRICULTURA

2.1 Extensão rural em Minas Gerais

Eliseu Alves nasceu em São João del-Rei, Minas Gerais. De família de tradição católica, manteve sua fé de forma inabalável. Em 1954, formou-se em agronomia pela Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (Uremg),² atual UFV. No ano seguinte, em 1955, já estava trabalhando na Associação de Crédito e Assistência Rural (Acar) de Minas Gerais, que tinha 32 escritórios locais

1. Este texto tem como principal referência a entrevista que está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KiAb_hM-Jkl>. Como informação complementar, cabe ressaltar a excelente conversa feita por Jorge Duarte em 2018. O resultado da conversa foi um interessante livro biográfico da trajetória deste importante visionário, que se associa à história de sucesso do setor agropecuário brasileiro. Para detalhes, recomenda-se a leitura de Duarte (2018).

2. Inaugurada em 1926 como Escola Superior de Agricultura e Veterinária (Esav), transformou-se em universidade estadual em 1955. Em 1969, a universidade foi federalizada, passando a se chamar Universidade Federal de Viçosa (UFV). Na década de 1950, a instituição de ensino firmou parceria com a Universidade de Purdue. Esta colaboração foi fundamental para o início, em 1961, dos cursos de pós-graduação em ciências agrárias, no Brasil. Esta parceria propiciou, também, a vinda para o Brasil de professores americanos qualificados e o envio de professores brasileiros para aperfeiçoamento e capacitação nos Estados Unidos. Este intercâmbio contribuiu para o aprimoramento da experimentação e da pesquisa (UFV, 2016).

espalhados no interior do estado. Embora a extensão rural de Minas Gerais tivesse sido criada em 1948, sendo a primeira do país, a instituição mineira não estava muito ativa até meados da década de 1950. Com a vinda de engenheiros agrônomos (incluindo Eliseu Alves), veterinários e outros profissionais de áreas afins, formados em meados da década de 1950, não somente na UFV, mas também em outras universidades brasileiras, iniciaram-se mais eficaz e efetivamente os trabalhos de extensão rural. Do ponto de vista histórico, o governo do estado criou a Acar pouco antes da transformação da Esav em universidade estadual (Uremg).

FIGURA 1

Diploma de graduação, obtido em 1954 por Eliseu Alves na Uremg



Fonte: Acervo Eliseu Alves.

Os anos 1950 fizeram parte da fase inicial e mais intensa do período da Guerra Fria. Um conceito de ameaça comunista mundial dominava as preocupações da política externa dos Estados Unidos. Como muitos outros políticos de diferentes partidos, Nelson Rockefeller partilhava destas preocupações, porém ele não era um belicista e preferia atuar por meio de formas amistosas de relações exteriores. Ele partilhava também do diagnóstico de que muitos exemplos de vitória do comunismo ocorriam em países com situações de crise no campo, nas quais os agricultores

se sentiam excluídos e sem oportunidades de acesso à terra, para desenvolver suas atividades. Garantir alimento e sucesso ao trabalho do agricultor seria a forma eficaz de evitar o avanço comunista, assim como as revoltas no meio rural. Então, evidentemente, Nelson Rockefeller associou-se ao governo de Minas Gerais e financiou parte dos projetos ligados ao desenvolvimento da Acar e da extensão rural no âmbito nacional.

Inicialmente, tentou-se levar o modelo de extensão rural americano para o estado de São Paulo, sem influência política. No entanto, o então governador paulista, Ademar de Barros, não aceitou a proposta sem que ele nomeasse o presidente da instituição – na filosofia que os americanos traziam para o Brasil, entretanto, não cabia esse tipo de interferência. Assim, Nelson Rockefeller foi atrás do então governador de Minas Gerais, Milton Campos. O governo mineiro aceitou as condições propostas, entre as quais destacou-se a criação de uma instituição de extensão rural livre de intervenções e influência de governadores e de políticos. Em parte, isso foi alcançado com a Acar de Minas Gerais. Nas raríssimas situações em que a interferência política prevalecia, os resultados não foram satisfatórios. Então, as elites políticas mineiras aceitaram a ideia de se criar uma instituição para ser entregue aos técnicos, os quais executariam o projeto. Este foi um modelo muito bem-sucedido nas três décadas seguintes.

No Ministério da Agricultura e nas secretarias estaduais de agricultura, havia um serviço de assistência aos agricultores chamado “fomento”, o qual tinha características europeias – eram postos agropecuários, pequenas propriedades, ou fazendas demonstrativas administradas por técnicos e servidores públicos (Olinger, 2020). Este serviço não era muito confiável, pois as fazendas eram estatais e os agricultores não tinham a mesma capacidade de investimento governamental. Criava-se uma fazenda-modelo com a melhor tecnologia, que divergia da realidade dos agricultores. Organizavam-se visitas à fazenda-modelo, uma vez que o princípio era acreditar que os agricultores imitariam os padrões tecnológicos. Eles poderiam até copiar, mas não seriam capazes de aprender. Então, as informações e tecnologias não eram assimiladas, já que a realidade da fazenda estatal era distinta do cotidiano rural. Os agricultores não tinham os recursos necessários para montar um estabelecimento agropecuário nos moldes e recursos que o serviço “fomento” possuía. Portanto, esse modelo não funcionava corretamente como se imaginava.

Com a entrada da filosofia de trabalho da Acar de Minas Gerais, esse serviço foi substituído paulatinamente por uma intervenção com foco no agente. A filosofia de trabalho, baseada na extensão rural americana, pautava-se pela ideia de que o agricultor, se orientado e

estimulado apropriadamente, seria capaz de aprender e reproduzir as melhores técnicas produtivas.³ Posteriormente, o modelo mineiro de extensão foi crescendo e sendo incorporado pelo governo federal, que assumiu a extensão rural no Brasil como um todo. Iniciada em Minas Gerais, a extensão rural foi difundida para Rio Grande do Sul, Santa Catarina e alguns estados do Nordeste. A Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (Abcar), constituída em 1956, havia se consolidado na década seguinte, servindo como embrião aos serviços de extensão rural nos demais estados do país – as associações estaduais, por sua vez, faziam parte de um sistema descentralizado. Em 1975, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater),⁴ que teria como responsabilidade a absorção das estruturas físicas, técnicas e administrativas da Abcar; a implantação de um arranjo descentralizado de Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ematers); e a incorporação do acervo estrutural das Acars estaduais.

No tocante à Acar do estado de Minas Gerais, a instituição começou a ser mais ativa a partir da década de 1960, a ponto de se tornar a base da extensão rural no Brasil. Com o seu crescimento e desenvolvimento, a Acar de Minas Gerais tornou-se uma instituição de difusão de tecnologia e de crédito rural. A evolução da expansão dos programas de crédito com assistência técnica deveu-se em parte ao modelo mineiro, sendo uma das instituições pioneiras nessa modalidade no território nacional.

De forma resumida, apresentou-se aqui uma breve história da criação do modelo de extensão rural brasileiro, no qual a experiência da Acar de Minas Gerais foi fundamental. Esta experiência vivida por Eliseu Alves serviu de base para a posterior criação da Embrapa, que teve um papel relevante no desenvolvimento da agricultura tropical. Pode-se dizer, assim, que o maior fruto do modelo de extensão rural da Acar foi a Embrapa, pensada e formulada por extensionistas rurais.

3. Nos Estados Unidos, o sistema cooperativo de extensão originou-se do financiamento federal a universidades estaduais para implementarem assessoria técnica a produtores rurais em parceria com os condados. Entretanto, no Brasil, não existia número suficiente de universidades com cursos em ciências agrárias para replicar esta estrutura. Por este motivo, foi feita a parceria com instituições governamentais.

4. Por decreto, mas a Lei nº 6.126, de 1974, é que autorizou a criação. Pelo art. 11, “mediante critérios fixados pelo Ministro da Agricultura, e através de prévio consentimento da (...) Abcar, a Embrater absorverá o acervo físico, técnico e administrativo da Abcar, assumindo, em contrapartida, os encargos trabalhistas desta”. Disponível em: <<https://bit.ly/3ldKES8>>.

FIGURA 2

Eliseu Alves no Departamento de Planejamento e Avaliação da Acar de Minas Gerais (1968-1973)



Fonte: Acervo Eliseu Alves.

De 1950 até a década de 1970, o modelo de extensão rural foi exitoso, porém, depois disso, o sistema entrou em crise, por conta de restrições fiscais nos anos 1980, agravada pela extinção da Embrater em 1990, quinze anos após sua criação. A organização das Ematers na Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer) não foi suficiente para fomentar o apoio ao serviço e minimizar a crise financeira, que perdurou até 2004. Depois, em 2010, foi proposta uma Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater),⁵ a qual permitiu a alocação crescente de recursos orçamentários federais aos serviços

5. A Pnater foi instituída efetivamente pela Lei nº 12.188, de 2010, e sua aplicação recebeu o reforço da Lei nº 12.897, de 2013, que autorizou a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater).

estaduais (Peixoto, 2009). Em 2013, autorizou-se a criação da Anater, com o objetivo de promover e apoiar a disseminação de tecnologias e o desenvolvimento rural. Após 2015, com a grave crise política e econômica, ocorreu um acentuado declínio dos recursos federais, e o sistema voltou a enfrentar sérias dificuldades operacionais (Peixoto, 2020).

Desde então, há o debate em relação aos desafios impostos à Anater, que ainda é uma promessa. Segundo Alves e Souza (2014), há um problema sério de difusão de tecnologia no setor agropecuário, que foi agravado pela forte concentração produtiva. Ademais, não se pode confundir o processo de difusão de tecnologias com a extensão rural, a ponto de fracassar nos propósitos institucionais da agência. As condições desfavoráveis no entorno dos estabelecimentos produtivos inviabilizam a adoção de tecnologia – o entorno define a lucratividade de uma tecnologia. Quando o entorno é favorável, tem-se igualdade de oportunidades no acesso à tecnologia, seja na pequena ou na grande produção; quando há igualdade de oportunidades, a extensão rural tem condições de ser bem-sucedida na agricultura familiar e aprimorar as técnicas produtivas a serem transferidas. Caso contrário, a extensão rural se limita em sua ação, não atingindo os seus objetivos.

Logo, é preciso haver políticas de desenvolvimento associadas ao fomento da extensão rural junto ao público-alvo da agência e seu entorno. A Anater deve ter foco na pequena produção, notadamente nos excluídos da modernização. Segundo Braga, Vieira Filho e Freitas (2019), ao avaliar o impacto da extensão rural (pública e privada) na renda produtiva, mostrou-se que os produtores que recebiam os serviços de extensão rural aumentavam a renda, em média, 19%. Os maiores beneficiados foram os agentes com maior nível de escolaridade, renda e acesso aos programas de financiamento do crédito rural, indicativos de entornos mais favoráveis. O público-alvo da agência foi estimado, conforme Alves e Souza (2014), em torno de 2 milhões de estabelecimentos agropecuários. A configuração dos beneficiados deve levar em consideração critérios de riqueza e escala, bem como regionais. Seriam estabelecimentos mais pobres e menores de 100 ha, normalmente concentrados no Nordeste ou mesmo distribuídos nos assentamentos da reforma agrária.

2.2 Formação econômica e matemática

Quando Eliseu Alves chegou a Viçosa, conheceu três professores, que tinham estudado nos Estados Unidos. Os professores dominavam o conhecimento prático da agricultura e o associavam às teorias mais modernas da época. Por esse motivo, Eliseu Alves foi realizar o seu mestrado e doutorado em Economia Rural nos Estados Unidos, em 1965. Por uma questão de destino,

George Edward Schuh,⁶ um professor norte-americano da Universidade de Purdue, o qual seria o seu futuro orientador de pós-graduação, ministrava um curso na Uremg. É bom lembrar que nessa época havia um grande intercâmbio entre a Universidade de Purdue e a Uremg. Schuh visitou a Acar de Minas Gerais, em Belo Horizonte, onde Eliseu Alves trabalhava. Os dois se encontraram e o professor, após conhecer toda a família Alves, disse que gostaria de tê-lo como aluno. O professor Schuh cuidou da parte burocrática da Universidade de Purdue, conseguiu uma bolsa da fundação Rockefeller, que, por sinal, era bem generosa, e organizou, portanto, toda a ida de Eliseu Alves aos Estados Unidos.

Chegando à Universidade de Purdue, o seu orientador pediu ao Eliseu Alves que mantivesse contato com o departamento da faculdade de economia. Ao dialogar com professores daquele departamento, comentou que não era muito familiarizado com economia pura, mas que se identificava com economia rural, e possuía grande habilidade em matemática, almejando combinar essas duas áreas do conhecimento. Não havia dúvida de que Eliseu Alves era a pessoa indicada para cobrir uma necessidade do Departamento de Economia da universidade. Como resposta, afirmaram que era este justamente o tipo de profissional que departamento procurava, ou seja, um pesquisador que tivesse sólida base matemática, para não somente compreender a teoria, mas também para avançar na compreensão da realidade dos fatos econômicos.

Em 1968, Eliseu Alves concluiu o mestrado com a apresentação da dissertação *An Economic Evaluation of the Impact of an Extension Program, Minas Gerais, Brazil* (Alves, 1968). Simultaneamente, completou as disciplinas do doutorado. Em seguida, fez o "prelims" – exame de qualificação – e ficou habilitado a desenvolver a sua tese. Com o intuito de elaborar um estudo aplicado aos problemas brasileiros, naquele mesmo ano, retornou ao Brasil. Voltou à sua ocupação na extensão rural de Minas Gerais. Ao longo de três anos, esteve vinculado à Fundação Getulio Vargas (FGV), no Rio de Janeiro, onde realizou pesquisa de campo com o objetivo de calcular o produto interno bruto (PIB) do país. Ao mesmo tempo, aproveitou a oportunidade para coletar

6. Em 1952, o professor Schuh graduou-se em educação agrícola pela Universidade de Purdue, obtendo mestrado em economia agrícola pela Universidade do Estado de Michigan, em 1954. Após servir ao exército americano na Coreia do Sul e no Japão, ingressou na Universidade de Chicago em 1956, concluindo o seu Ph.D. em 1961. Ele realizou uma brilhante carreira na Universidade de Purdue entre 1961 e 1979, sendo responsável por atrair um bom número de brasileiros aos programas de mestrado e doutorado em economia rural nos Estados Unidos. Seu esforço foi essencial na parceria entre a Universidade de Purdue e a então Uremg em 1961. Ademais, contribuiu significativamente para o desenvolvimento da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober), criada em 1959. É autor do livro *The Agricultural Development of Brazil*, em colaboração com Eliseu Alves (Schuh e Alves, 1970). Para um relato biográfico do professor, conferir Alves (2007) e Araújo (2008).

dados necessários ao desenvolvimento de sua pesquisa, que estava relacionada ao mercado de trabalho. A tese de doutorado, intitulada *An Econometric Study of the Agricultural Labor Market in Brazil: a test of subsistence and commercial family farm models* (Alves, 1972), foi apresentada, em 1972, na Universidade de Purdue, nos Estados Unidos, no ato de sua defesa.

Com sua enorme experiência prática na extensão rural, no período em que esteve nos Estados Unidos, procurava entender o que caracterizava a agricultura americana. Como bom pesquisador, gostava de unir a prática à teoria. Em algumas situações, envolvia-se tanto com o enfoque teórico que se desviava do objetivo aplicado. Quando ainda na Universidade de Purdue, ao participar dos cursos mais teóricos por escolha própria, percebia que o conteúdo ensinado se relacionava diretamente aos seus interesses e às suas aspirações. De tanto estudar e se questionar, concluiu que a economia agrícola americana era próspera e poderosa, como consequência de grandes investimentos em ciência e tecnologia. A partir das suas reflexões, entendeu que o segredo do progresso americano estava no investimento em cientistas, entregando-lhes a condição de formular que tipo de assistência seria prestada pelo governo ao setor produtivo agropecuário. Em função de todo o seu aprendizado, já com as ideias em sua mente, concluiu que, se o Brasil também desejasse prosperar no terreno da agricultura, deveria seguir de modo semelhante o modelo agrícola americano, envolvendo total apoio científico e tecnológico.

2.3 Crescimento, distribuição de renda e agricultura

Entre 1968 e 1973, a economia brasileira crescia, em média, a uma taxa de 11,2% ao ano. Antônio Delfim Netto era o ministro da Fazenda, no período que se denominou de “milagre econômico”. Havia um problema a resolver: como aumentar a produção de alimentos? Nesse tempo, como observado por Pastore (2021), legitimava-se o regime militar por meio do vigoroso crescimento econômico. O momento político era conturbado e a equipe econômica foi alvo de intensa crítica, que se iniciou com Celso Furtado, economista com tradições estruturalistas da Comissão Econômica para o Desenvolvimento da América Latina e o Caribe (Cepal).

Em 1959, Delfim Netto apresentou sua tese de livre-docência: *O Problema do Café no Brasil* (Delfim Netto, 2009). O seu estudo foi uma reprovação ao poder político de certos agentes na economia, como os produtores de café. A corrente de desenvolvimento econômico de North (1992), seguida por Acemoglu, Johnson e Robinson (2004), mostrou que, se não houvesse qualidade nas instituições políticas e econômicas, não seria possível crescer de forma eficiente. Evidentemente, as instituições políticas interferem nas econômicas, e vice-versa. Dessa maneira, seria preciso criar arranjos institucionais que estimulassem o empresário a tomar as decisões corretas, mas que promovessem retornos à sociedade. Delfim Netto (2009), por sua vez,

identificou custos relacionados à política de sustentação de preços do café nas décadas de 1920 e de 1930. Em suas observações, a defesa do preço do café, com a queima do produto, permitiu que produtores estrangeiros (da Colômbia e da África) se viabilizassem na competição internacional. Ademais, a manutenção do preço elevado levou à valorização cambial, que no fundo prejudicou o setor industrial local.

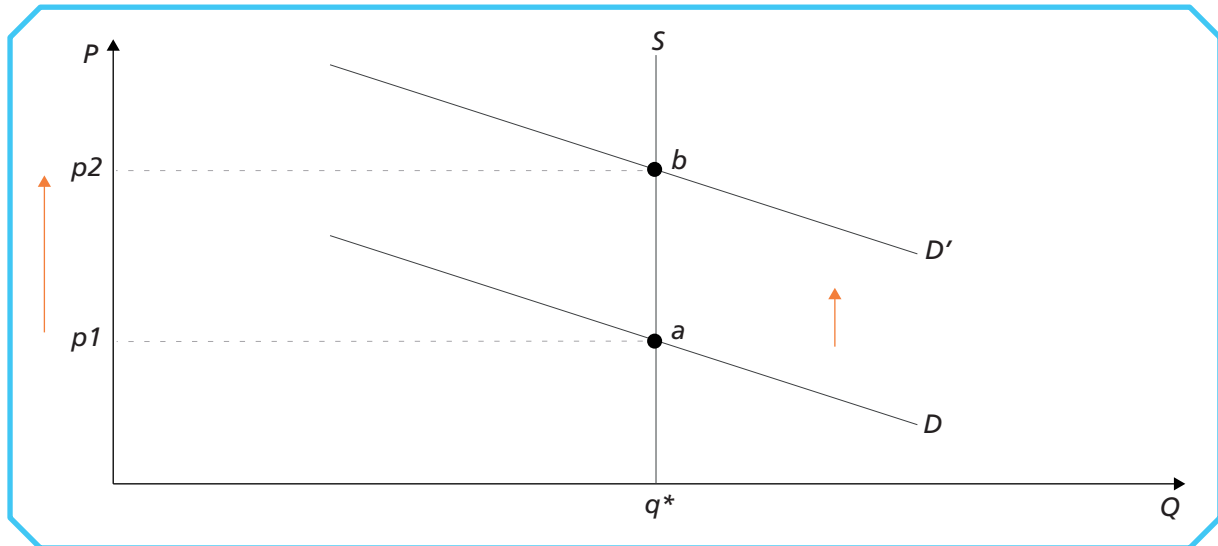
Diante desse contexto, surgiu o debate entre discursos e testes empíricos.⁷ De um lado, havia uma vertente de economistas que, diante de um determinado problema, criavam uma retórica e, posteriormente, saíam em busca de esparsas evidências para a comprovação de que suas hipóteses estavam corretas. De outro, havia aqueles que construíam suas hipóteses, baseadas na racionalidade econômica, e, por meio dos dados, refutavam ou não os seus argumentos. Enquanto o primeiro grupo se preocupava com a construção do discurso, o segundo se interessava na análise das observações empíricas, que pudessem ser testadas dentro da teoria econômica.

No tocante à agricultura, a visão estruturalista dizia que a oferta agrícola, nos países com baixo nível de renda, não respondia aos estímulos dos preços e, conseqüentemente, resultaria em uma inflação crônica (figura 3). A razão para a ausência de resposta estaria na estrutura agrária, já que o setor era dominado, de um lado, por vastos latifúndios não capitalistas com baixo investimento, cujos proprietários não maximizavam lucro, e, de outro, por minifúndios improdutivos, onde os agricultores não investiam e mal produziam para a sua subsistência. Assim, um aumento da demanda (de D para D') repercutiria somente em um aumento inflacionário (de $p1$ para $p2$). Identificou-se, mais tarde, que o desajuste fiscal estava por detrás do processo inflacionário brasileiro. O controle fiscal seria essencial na manutenção do crescimento com estabilidade monetária. Buscou-se avaliar, desde então, quais políticas públicas teriam o maior benefício social e, se fosse o caso, de que maneira o governo deveria fomentá-las.

7. Este debate é bem detalhado por Goldfajn e Dantas (2020). Havia uma controvérsia entre estruturalistas e monetaristas. Os primeiros acreditavam que a inflação não era um fenômeno monetário, mas oriundo da rigidez da oferta. Os segundos entendiam que a economia respondia a preços, mesmo no caso da agricultura. Para um depoimento dos acontecimentos, assistir à palestra ministrada por Affonso Celso Pastore disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y298zv0gHSU>>.

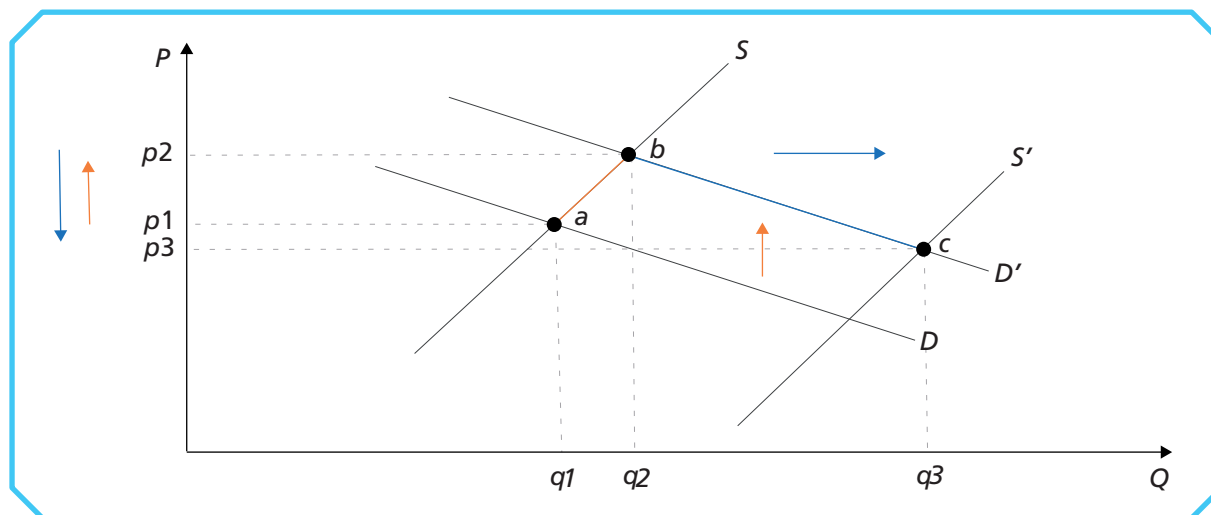
FIGURA 3

A polêmica da oferta inelástica de bens agropecuários



Elaboração do autor.

Affonso Pastore (1971; 1973) mostrou que a produção agrícola, em geral, reagia aos preços relativos, ou seja, a oferta não era inelástica, assim como o agricultor se comportava de modo racional. Provou também que, quanto mais avançada a região, criavam-se mais condições para uma maior mobilidade de fatores e, conseqüentemente, maior resposta da produção aos preços relativos. De acordo com a figura 4, em razão do aquecimento da economia e de um crescimento da demanda (de D para D'), o aumento da produção se daria de duas formas: i) deslocamento ao longo da curva de oferta (de a para b e de cor alaranjada), o que seria um resultado de curto prazo e de eficácia duvidosa (com elevação dos preços de p_1 para p_2); ou ii) deslocamento da curva de oferta (de S para S'), considerado um movimento de médio e longo prazo (passagem de b para c e de cor azulada). O segundo caso demandaria investimentos, públicos e privados, em extensão, ciência e tecnologia. Dependendo das elasticidades das curvas de oferta e de demanda, o equilíbrio final poderia ocasionar, inclusive, uma redução de preços (de p_1 para p_3). Com esta constatação, as políticas públicas deveriam ser planejadas em um período maior, mas deveriam ter foco no desenvolvimento de capital humano e mudanças tecnológicas, o que provocaria uma mudança estrutural da oferta produtiva.

FIGURA 4**Oferta elástica de bens agropecuários**

Elaboração do autor.

Para contrariar o fato de haver crescimento com desenvolvimento, construiu-se o seguinte raciocínio.⁸ O processo de industrialização via substituição de importações, sustentado pela demanda dos bens de consumo duráveis das classes de renda mais elevada, havia sido concluído. Simultaneamente, existia uma tendência de industrialização em curso. Na agricultura, a mão de obra era pouco qualificada e migrava para o setor industrial, promovendo o êxodo rural e intensificando a crescente urbanização. O crescimento da oferta, no entanto, ainda não acompanhava o aumento da demanda, o que originava um processo inflacionário estrutural. Na impossibilidade de sustentar a demanda, o governo concentrou de propósito a distribuição de renda, dos mais ricos contra os mais pobres. Com isso, a concentração gerou o milagre econômico.

Fishlow (1972) publicou um estudo intitulado *Brazilian Size Distribution of Income*, no qual constatou-se que de fato havia evidências de que, entre 1960 e 1970, houve elevada concentração de renda. Este fato embasou o pensamento estruturalista e virou o eixo político contra o governo. Para contrapor esse argumento, Langoni (1972) elaborou um amplo relatório para questionar onde aconteceu a concentração da distribuição de renda. A conclusão mais importante mostrou que a maior parte do aumento da desigualdade correspondeu às modificações da estrutura da força de trabalho naquele período. A educação foi a variável mais importante para explicar a desigualdade, mesmo considerando o seu efeito redistributivo. O crescimento

8. Para a fundamentação desse discurso, conferir Furtado (1950; 1951), Prebisch (1952), Tavares (1964), Cardoso e Faletto (1967) e Furtado e Maneschi (1968).

econômico brasileiro expandiu a demanda por mão de obra de forma diferenciada, beneficiando desproporcionalmente os trabalhadores mais qualificados, concentrados no extremo superior da distribuição. No extremo inferior, a obsolescência tecnológica mais do que compensou a queda do analfabetismo, levando a reduções de salários relativos.

Assim, a concentração se elevou, uma vez que subiram os salários dos trabalhadores qualificados mais do que os rendimentos dos agentes com menor instrução. A explicação estava na teoria do capital humano (Schultz, 1953) e no fato de que não existia oferta suficiente de recursos humanos treinados e de educação para suprir a crescente demanda de mão de obra qualificada. A procura industrial crescente por mão de obra priorizava a qualificação técnica. Por uma questão de oferta e procura, os salários dos trabalhadores escassos, na maioria profissionais bem-preparados, cresceram mais do que os dos trabalhadores abundantes e com baixa qualificação. Para Fishlow (1974), seria essencial considerar os fatores que operaram para baixar o salário dos trabalhadores não qualificados e para elevar a renda dos altamente qualificados. Assim, uma política de distribuição de renda deveria se pautar por dois objetivos: i) redução do alto nível da desigualdade; e ii) combate à pobreza, na qual um terço da população se encontrava. A pobreza estaria ligada aos baixos níveis de produtividade, particularmente no setor rural.

Descobriu-se, portanto, que a concentração não foi motivada pelo aumento da renda dos mais ricos em detrimento da dos mais pobres. Este debate reorientou a formulação das políticas públicas, de modo a amenizar a heterogeneidade estrutural. Segundo Alves e Pastore (1978), as políticas protecionistas e de fomento à industrialização foram prejudiciais à modernização agrícola. Para tais autores, a produtividade do trabalho na indústria era em torno de seis vezes superior à da agricultura em 1950, aumentando para cerca de doze vezes mais em 1970. Este fato indicou a piora da distribuição de renda entre os setores produtivos. Além disso, comprovou-se que as políticas de substituição de importações geravam uma tendência à valorização cambial, o que deprimia o preço dos produtos agrícolas exportados e ampliava os custos de produção, já que as políticas de industrialização favoreciam apenas o setor industrial na compra de insumos importados com câmbio diferenciado (Barros e Pastore, 1976).

O setor agropecuário voltado apenas ao mercado doméstico enfrentaria dificuldades de emprego, se o progresso tecnológico fosse muito intenso relativamente ao crescimento da renda real. Porém, se o mercado estivesse aberto, seria possível confrontar taxas elevadas de incorporação tecnológica sem que houvesse um mecanismo de autocontrole da liberação de mão de obra, tal como visto em Paiva (1971). Desta forma, seria necessário estimular a abertura de comércio, bem como extinguir as políticas protecionistas, que transferiam renda da agricultura para a indústria. Buscar-se-ia investir em capital humano e em educação, notadamente com foco na modernização agrícola. Era preciso encontrar regras para viabilizar um crescimento de forma mais

rápida e equânime. No caso da agricultura, considerada um setor atrasado, a modernização se daria via incorporação de fatores modernos e investimentos em pesquisa, que teriam por objetivo aumentar a produtividade agrícola e diminuir as disparidades setoriais.

Para Friedman (1962), Hayek (1934; 1937; 1973) e Stigler (1937; 1961; 1962), há vários argumentos em favor da liberdade econômica e de questões relativas às imperfeições de mercado. Os agentes buscariam alocar os recursos no intuito de alcançar o maior retorno possível. A busca pelo lucro seria a forma mais eficiente de obter o ajuste de mercado. Não obstante, a elaboração de uma política pública deveria ser avaliada na sua profundidade. Embora o empresário busque o lucro, cabe ao agente público a execução da política com maior benefício social. O ganho da sociedade, por sua vez, dependeria do custo de oportunidade da implementação da intervenção. Os recursos públicos destinados às determinadas políticas poderiam ser mais bem utilizados em outras áreas, nas quais o retorno social fosse maior e o bem-estar coletivo estivesse maximizado. Assim, a taxa de crescimento seria mais elevada com maior produtividade e com melhor distribuição de renda.

Os investimentos permitiriam os ganhos de produtividade, a diversificação da produção e o aumento das exportações, que seriam requisitos para enfrentar os déficits recorrentes das contas externas, diminuindo a dependência do café e estimulando o crescimento econômico. Conforme Lisboa (2020), o desenvolvimento da agricultura tropical já teria sido sugerido por Eugênio Gudin,⁹ ao se referir à política protecionista do governo de Juscelino Kubitschek para estimular a indústria local. Segundo o relato, “produzir carros seria fácil”, bastaria desmontar 1 mil carros e remontá-los, para que qualquer país pudesse reproduzi-los eficientemente. “O desafio seria domar a agricultura tropical”, o que ninguém tinha feito até o momento.

3 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

3.1 Desenvolvimento da pesquisa agropecuária no Brasil

Da extensão rural ao projeto de transformar a pesquisa agropecuária brasileira, existe a obra de Eliseu Alves – o pai da moderna agricultura brasileira. Além de auxiliar na consolidação do serviço de extensão rural no país, foi responsável pela construção do sistema nacional de inovação,

9. Economista liberal, foi ministro da Fazenda no governo Café Filho, entre 1954 e 1955. Participou da fundação, em 1938, da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, incorporada à Universidade do Brasil, instituição na qual se aposentou em 1957. Foi crítico das medidas econômicas protecionistas e defensor do liberalismo econômico no Brasil (FGV, 2001).

tal como teorizado por Lundvall (1992), no setor agropecuário. Na segunda metade da década de 1960, após estudar economia na Universidade de Purdue, sofreu forte influência da escola de modernização agrícola, cujo expoente estava associado aos trabalhos de Theodore W. Schultz, laureado com o Nobel de Economia em 1979.

Particularmente na agricultura, a contribuição de Schultz estava voltada à análise do papel do investimento em capital humano para o desenvolvimento econômico. Como contraponto, Arthur Lewis, que também foi laureado com o Nobel de Economia no mesmo ano, desenvolveu modelos econômicos que explicassem as causas da pobreza nos países em desenvolvimento, bem como os fatores que determinassem o ritmo insatisfatório de crescimento. É evidente que a base para o projeto de reestruturar a pesquisa agrícola nacional estava calçada na influência direta de Schultz (1953) e menos na de Lewis (1954).

Ao retornar ao Brasil, ficou claro para Eliseu Alves que o progresso da agricultura dependeria da ciência e da tecnologia; porém, a questão residia em como fazer esta ideia prosperar. Com a ajuda de um grupo influente de cientistas sociais, com sólida formação econômica, foi possível reformular as premissas americanas e adaptá-las às condições e especificidades da economia brasileira.

No que tange às origens do debate de reestruturar a pesquisa agropecuária, há uma história interessante a ser relatada. Havia um grupo de economistas ligado ao Delfim Netto, ministro da Fazenda, que comandava a política econômica de forma bastante coordenada, e outro de profissionais associados ao Luiz Fernando Cirne Lima, ministro da Agricultura. Era preciso aproximar esses dois grupos. O trabalho em conjunto seria a melhor forma de unir esses dois grupos, que estavam no caminho do desentendimento.

Nesse sentido, Cirne Lima aceitou a ideia de se criar, no Rio de Janeiro, um grupo para responder à seguinte questão: por que a agricultura brasileira, a despeito de ter um bom serviço de extensão e um avançado programa de crédito, não evoluía? Em 1971, José Pastore, um sociólogo bem-relacionado com a equipe de Delfim Netto, coordenou o grupo que sugeriu a criação da Embrapa. Integraram o grupo de discussão Eliseu Alves e Aloísio Monteiro Carneiro Campello, com respaldo do grupo de economistas do Delfim Netto, no qual estavam incluídos Affonso Celso Pastore, Carlos Geraldo Langoni e Guilherme Leite da Silva Dias. À época, Paulo Rabello de Castro era um brilhante estagiário, que coletava os dados. Cabia a José Pastore fazer a ligação entre as duas equipes e nivelar as proposições.

Com este grupo formado, reforçaram-se os argumentos em favor de um novo desenho institucional para a pesquisa agrícola no Brasil. A resposta ao questionamento do porquê de a agricultura não avançar foi elaborada. Com base em uma pesquisa de campo, entre 1971 e

1972, realizada por Dias (1974), entendia-se que as tecnologias disponíveis no Brasil não eram suficientes para manter a extensão rural no médio e longo prazo. Segundo o relatório da pesquisa, confirmou-se a hipótese de que, dado o estoque de conhecimento no âmbito nacional, o serviço de extensão rural teria impacto positivo sobre o processo de adoção de novas práticas produtivas por parte dos agricultores com baixo nível tecnológico. O estudo mostrou também que, para estes agricultores, a adoção e os seus investimentos complementares provocariam uma elevação das taxas médias de rentabilidade, que convergiriam para o nível de 10%. No entanto, o estoque de conhecimento existente não era suficiente para municiar a extensão rural por mais de três anos na disseminação das tecnologias necessárias ao aumento de produtividade. Chegou-se ao teto da fronteira tecnológica. Seria preciso investir em pesquisa e gerar novos conhecimentos!

Rejeitou-se, portanto, a tese de que “havia tecnologia suficiente e o problema produtivo estava na ausência de difusão”. Delfim Netto usou este argumento e outras evidências para apoiar a pesquisa pública. A conclusão seria repensar o arranjo institucional de pesquisa agropecuária. Por questão lógica, havia recursos de terra e de trabalhadores inteligentes no Brasil. Nos Estados Unidos, terra e trabalhadores bem-treinados eram fatores produtivos presentes na economia. Se os americanos foram capazes de desenvolver uma agricultura avançada, então, por dedução, o Brasil seria capaz de imitá-los, ou mesmo superá-los. Ao apresentar, pela primeira vez, ao então ministro Cirne Lima a proposta de um novo desenho institucional, ficou clara a necessidade de investimento em capacitação, o que demandaria financiamento. Em relação à questão financeira, Cirne Lima mobilizou a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (United States Agency for International Development – Usaid), a Fundação Ford, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Mundial, o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e recursos nacionais.

Do ponto de vista prático, a modelagem buscava organizar a pesquisa na agricultura nas instituições já existentes. Naquela época, a agricultura era essencialmente baseada em terra, mas deveria ser intensiva em tecnologia. Já existiam instituições aqui no Brasil que eram muito competentes em pesquisa, tais como o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o Instituto Biológico de São Paulo, o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), algumas estações do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA), principalmente as do Sul, bem como certas universidades. No entanto, eram instituições de impacto local com coordenação estadual e pouco integradas no âmbito federal. Ao estudar o DNPEA, descobriu-se que o departamento não tinha financiamento adequado, não havia foco e existiam muitas deficiências institucionais. Com estas evidências, resolveu-se criar a Embrapa, extinguindo o DNPEA.

Em 1972, Cirne Lima convocou parte do grupo de trabalho para consolidar um extenso diagnóstico, que ficaria conhecido como o *Livro Preto*, documento norteador da criação da

Embrapa.¹⁰ Embora a decisão já estivesse tomada, o relatório serviria para justificar a criação da nova instituição. Foi assim que tudo começou. O ministro da Agricultura queria que a condução da nova instituição fosse dada a José Pastore, que sempre evitava aceitar cargos administrativos. Logo, Cirne Lima percebeu que a montagem deveria se dar com José Irineu Cabral¹¹ (com bom relacionamento entre organizações da agricultura de fomento internacional) e Eliseu Alves (com ótima formação teórica e prática sobre economia agrícola). O ato de instalação da Embrapa¹² foi realizado em 26 de abril de 1973. O primeiro presidente da empresa, oriundo do Nordeste, veio dos quadros da extensão rural com passagem por organismos internacionais – José Irineu Cabral, fundador da Abcar. Além do presidente, foram nomeados três diretores. Após uma primeira reunião, decidiu-se que Roberto Meirelles de Miranda, que havia sido diretor-geral do DNPEA, entre 1970 e 1973, seria responsável pela área de pesquisa. Eliseu Alves, membro ativo da extensão rural mineira, ocuparia a área de recursos humanos, métodos quantitativos e difusão de tecnologia. Para estruturar o planejamento, Edmundo da Fontoura Gastal, que era da extensão rural do Rio Grande do Sul, foi chamado.

FIGURA 5

Ato de instalação da Embrapa, em 26 de abril de 1973



Fonte: Embrapa.

Obs.: Da esquerda para a direita, observam-se o primeiro diretor-presidente da Embrapa, José Irineu Cabral; o então ministro da Agricultura, Cirne Lima; o embaixador da Alemanha no Brasil; o representante da Organização das Nações Unidas (ONU) no Brasil, Ramiro Boetner; e o representante da Usaid, William Ellis.

10. Para uma visão do *Livro Preto*, conferir o documento original, publicado em 1972, disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123326/1/LivroPreto.pdf>>.

11. Para um olhar da criação da Embrapa e sua trajetória, ver Cabral (2005).

12. O Decreto nº 72.020, de 28 de março de 1973, aprovou o estatuto da empresa, mas foi a Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972, que autorizou a sua criação.

TEXTO para DISCUSSÃO

No mesmo dia do ato de instalação da Embrapa, a diretoria-executiva da empresa recém-criada se reuniu para planejar as diretrizes seguintes, incluindo o audacioso projeto de aperfeiçoamento e capacitação no âmbito de pós-graduação para os pesquisadores.¹³ A manutenção de pessoas-chave na composição das diretorias seria estratégica para a trajetória institucional bem-sucedida da primeira década, período no qual a empresa ainda se mostraria como uma promessa. O modelo da Embrapa foi discutido em torno de um ano. As discussões, porém, não resultaram em uma visão clara. Surgiu um impasse, pois alguns queriam de uma forma, um DNPEA melhorado, e outros queriam uma revolução completa.

FIGURA 6

Reunião histórica da primeira diretoria da Embrapa



Fonte: Embrapa.

Obs.: Na fotografia, à esquerda, está o presidente José Irineu Cabral (à direita), acompanhado dos diretores (da esquerda para a direita) Edmundo Gastal, Eliseu Alves e Roberto Meirelles. No registro fotográfico à direita, mostra-se a mesma reunião sob outro ângulo.

Em meados de 1973, Cirne Lima foi substituído por José Francisco Moura Cavalcanti. Em 1974, Almiro Blumenshein, que veio da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), de Piracicaba, ocupou o lugar de Roberto Meirelles, na diretoria de pesquisa. No governo do presidente Geisel, Alysso Paulinelli, engenheiro agrônomo formado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), foi nomeado novo ministro da Agricultura e manteve o projeto institucional da Embrapa, que já estava em curso. A diretoria da Embrapa concluiu que a nova instituição deveria mudar completamente, iniciando-se do zero.

13. Segundo Pastore, a proposta seria a de capacitar de 400 a 500 técnicos – jamais imaginavam-se os audaciosos 2 mil pesquisadores enviados pela Embrapa na sua primeira década de criação.

Embora embaixador do Brasil na França (1975 a 1978), mas ainda muito influente junto ao governo brasileiro, Delfim Netto exerceu papel importante na defesa da concepção do modelo de pesquisa agropecuária que se construía. Em 1974, no primeiro mês de seu governo, o presidente Geisel visita a sede da Embrapa, sinalizando claramente seu apoio ao projeto de mudança da pesquisa agropecuária no Brasil. Em suas palavras, reafirmou o compromisso – “Não mudem a roda: o caminho é este que foi traçado”.

FIGURA 7

Presidente Geisel recém-empossado visita a sede da Embrapa



Fonte: Embrapa.

Obs.: Presidente Geisel de óculos escuros e o segundo da esquerda para a direita. Entre a comitiva, estavam Alysson Paulinelli (ao lado esquerdo do presidente Geisel) e José Irineu Cabral (ao lado de Alysson). Em seguida, estão Almiro Blumenshein, Eliseu Alves e Edmundo Gastal.

TEXTO para DISCUSSÃO

Segundo Pastore, Dias e Castro (1976), a hipótese da inovação induzida estava diretamente ligada à pesquisa agrícola, que responderia às forças de mercado. Assim, os preços relativos dos insumos induziriam a adoção e a difusão de inovações. A rentabilidade seria um sinal de mercado perseguido pelos agentes produtivos, os quais apresentariam questões técnicas para serem pesquisadas e resolvidas. A interação entre o mercado e a pesquisa seria responsável pelas respostas aos questionamentos produtivos. Além disso, os autores mostraram que a concentração geográfica do produto facilitaria a formação de grupos de interesse (produtores, intermediários e industriais) em torno de problemas comuns, bem como a homogeneização das condições de cultivo, facilitando o desenvolvimento da pesquisa. A possibilidade de internalização dos ganhos de produtividade pelos agentes interessados resultaria na constituição de grupos de pressão atuantes sobre o sistema de pesquisa. As demandas de pressão seriam canalizadas para o setor público, ou mesmo para o setor privado, quando estimulado a promover diretamente as linhas de pesquisa não ofertadas pelo Estado. Os autores identificaram também que os produtos voltados ao mercado externo obtinham acesso facilitado à pesquisa, pois mantinham ganhos de escala,¹⁴ regularidade na oferta e captação de divisas. O resultado bem-sucedido do crescimento da produtividade pode sustentar a previsão que não aconteceu do box a seguir.

BOX 1

A previsão que não aconteceu!

Nas ciências, fazer uma previsão é um assunto complexo, pois não há como isolar o evento a ser estudado da participação do agente na trajetória. A previsão de que faltaria alimento foi feita no decurso de implementação institucional da Embrapa, não levando em consideração a ação da empresa nos eventos subsequentes.

" 17 de maio de 1976
Lafayette, Indiana

Caro Eliseu,
(...) Estava lendo o primeiro trabalho do novo Instituto de Política Agrícola, sediado em Washington (...). O estudo é alarmante. Prevê, se as tendências desde 1960 continuarem, um déficit de alimentos (cereais) para os países pobres de 100 milhões de toneladas, e possivelmente 200 milhões de toneladas por ano, até 1985. Este déficit é enorme, e eu não vejo muita possibilidade de fechá-lo neste intervalo. Seria preciso pelo menos dobrar a taxa de crescimento do passado, e eu não vejo muita possibilidade de fazer isto. Tudo isto quer dizer que muita gente vai morrer de fome.

Infelizmente, ninguém vê a importância das ciências sociais, e sobretudo de economia, em ajudar a resolver este problema. Estamos na situação que estamos porque país atrás de país tem política econômica errada – extraíndo renda da agricultura ao invés de investir nela. E (...) nem os economistas – aqueles que devem saber melhor – enxergam a importância dos pensamentos deles. Engolem a propaganda dos cientistas físicos – que tem muito *vested interest* a defender – e ficam sentados, complacentes.

Edward Schuh"

(Continua)

14. A economia de escala é um conceito baseado na função de produção da firma. O aumento da quantidade de insumos resulta num aumento mais que proporcional da produção. Portanto, o valor de produção por unidade (custo médio) fica menor à medida que o volume de produção amplia.

(Continuação)

"26 de maio de 1976
Brasília, Distrito Federal

Prezado amigo,

(...) A fome do mundo. Morte e desgraça. É a prova do fracasso das ciências. Creia-me, é um problema muito mais amplo que você pensa. É consequência do fracasso do ser humano em não enxergar no semelhante um irmão. As coisas vão piorar. (...)

Poderíamos, por exemplo, usar as terras férteis e sob condições climáticas boas, hoje ocupadas com café, chá, fumo, maconha e outras inutilidades, para produzir grãos. Quantos milhões de toneladas! E os fertilizantes que os países ricos gastam com seus jardins! Mas a lógica materialista é uma só – "comamos e bebamos porque amanhã morreremos". Você pode dizer que, no longo prazo, é isto uma política suicida. Os pobres do mundo se levantarão e a justiça se fará. (...) Por que me preocupar com meu irmão? Ainda mais quando ele vive na Índia, no Paquistão, nas nações da África, etc., tão distante de mim!

Se não injetarmos ética, moral e humanismo nas ciências, o mundo irá de mal a pior. Frequentemente, num mundo de fome, se verificará a superprodução. Depois a falta de produção. E o ciclo da 'teia de aranha' continuará. Enquanto isto milhões morrerão de fome. Ou de guerra!

Eliseu Alves"

Fonte: Acervo Eliseu Alves.

A Embrapa foi criada com base nos produtos agropecuários, em recursos naturais e com temas básicos, sendo uma ideia totalmente original. Seria uma empresa pública dedicada à ciência e à tecnologia.¹⁵ Deveria ser uma instituição moderna e flexível, com trabalhadores contratados pelo regime celetista (Consolidação das Leis do Trabalho – CLT), no intuito de evitar interferência política. Na época, como empresa pública, existia apenas a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que serviu como modelo na elaboração da parte jurídica. Surgiu logo a ideia de que deveria ser uma instituição focada em poucos produtos. Depois, veio a sugestão de criar os centros especializados de pesquisa em produtos, como soja, algodão, gado de corte, gado de leite, entre outros. A Embrapa foi, então, organizada nessas propostas iniciais, ou seja, centros regionais e focados em produtos. Em seguida, vieram os questionamentos: o que se fazer com o Cerrado e com a região amazônica? Em consequência disso, criaram-se os centros de estudos mais ligados ao meio ambiente e a temas gerais. A experiência observada nos Estados Unidos encontrou um eco muito grande dentro da diretoria da Embrapa.

15. Para Nelson e Winter (1982), o processo de mudança tecnológica é caracterizado pelos mecanismos de busca por inovações, a partir das estratégias empresariais e de seleção das mesmas inovações, pelo ambiente de mercado. Pode-se dizer que a Embrapa é uma instituição que gera novo conhecimento; no entanto, a aplicação deste conhecimento nos processos produtivos das fazendas pode, se bem-sucedida, gerar inovações tecnológicas que ampliem a produtividade, de forma semelhante aos modelos neoschumpeterianos. A extensão rural seria um instrumento que facilita a difusão do novo conhecimento. Portanto, na agricultura, a criação de novo conhecimento, bem como a adoção e a difusão de tecnologias, pode ser tratada por diferentes agentes dentro do sistema.

O programa de capacitação da Embrapa se baseou no modelo americano de que cientistas faziam pesquisas. Ao olhar o exemplo brasileiro, naquele tempo, existiam bons cientistas, mas muito poucos e todos formados mais ou menos na mesma tradição. Buscou-se, portanto, fazer um programa de larga escala de formação de mestrado e doutorado, baseando-se em instituições nacionais e internacionais, muitas americanas, outras europeias e algumas japonesas. Com isso, em pouco mais de uma década, foi possível constituir o programa de formação de recursos humanos. Foram enviados cerca de 2 mil técnicos para fazer pós-graduação, no Brasil e no exterior, o que seria considerado àquela época o maior programa de capacitação já existente até então (Alves, 1984). A criação institucional fundamentou-se em dois princípios: foco, ou seja, um modelo que se chamava concentrado de pesquisa, e gente treinada, de preferência nos melhores padrões internacionais.

Em 1979, Alysson Paulinelli foi substituído por Delfim Netto no Ministério da Agricultura. Nesse ano, Eliseu Alves foi convidado a assumir a presidência da Embrapa. Por questões políticas, havia resistência ao seu nome, notadamente do lado de uma ala dos militares, que o considerava comunista por enviar técnicos e pesquisadores, supostamente contrários ao regime, para estudar no exterior. Confirmada a nomeação, deu-se sequência a todo o trabalho de transformação institucional.

Da década de 1980 em diante, a Embrapa deixaria de ser uma promessa para se tornar uma realidade. Sua área da comunicação foi muito explorada, a fim de divulgar os principais resultados do investimento nas pesquisas. A incorporação do Cerrado à produção foi a primeira entrega de alto impacto. Para tanto, buscaram-se a correção da acidez do solo e a tropicalização dos cultivos de grãos com sementes tolerantes a estresse climático. A fixação biológica de nitrogênio foi outro relevante resultado, que permitiu aumentar a produção com menor uso de fertilizantes, eliminando a necessidade de adubação química nitrogenada e reduzindo os custos. A técnica, desenvolvida pela pesquisadora Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner,¹⁶ propiciou o fomento do Programa Nacional do Alcool (Proálcool) e o crescimento vertiginoso da produção de soja no Brasil.

16. Foi a pesquisadora da Embrapa mais citada pela comunidade científica internacional, devido aos seus estudos pioneiros no campo da fixação biológica de nitrogênio.

FIGURA 8

Apresentação das potencialidades da fixação biológica de nitrogênio ao ministro da Agricultura



Fonte: Embrapa.

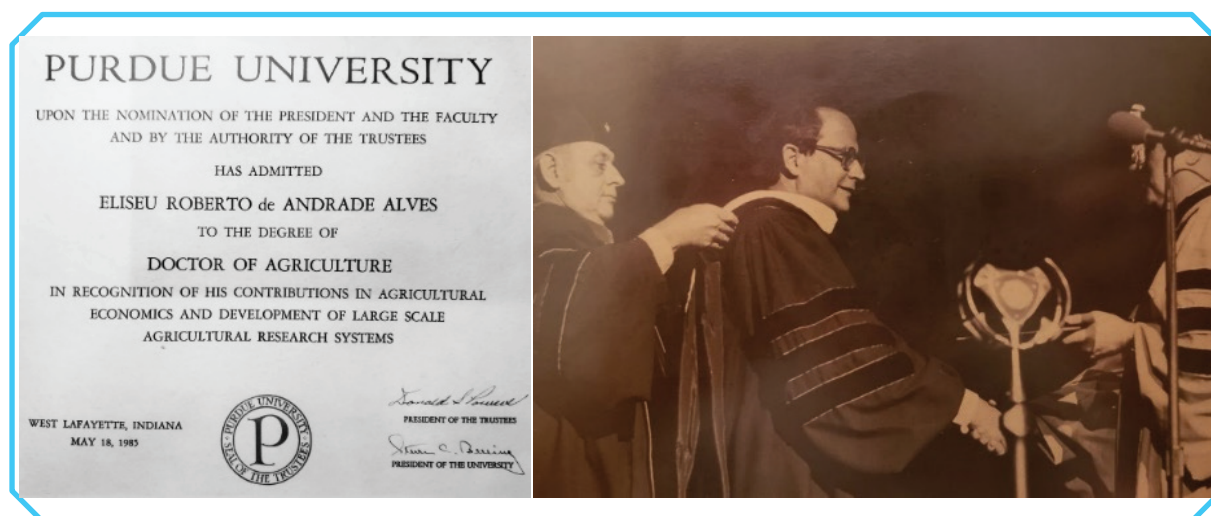
Obs.: O segundo diretor-presidente da Embrapa, Eliseu Alves (em pé), no período 1979-1985, apresenta ao então ministro da Agricultura, Nestor Jost, as potencialidades do nitrogênio no cultivo da soja. Engenheira agrônoma, alemã naturalizada brasileira, Johanna Döbereiner (sentada à esquerda na mesa de reunião) foi responsável pelos estudos pioneiros no campo da fixação biológica de nitrogênio. Cabe lembrar que a cientista era funcionária do extinto DNPEA e, após a reestruturação da pesquisa agropecuária, beneficiou-se da meritocracia na condução dos seus experimentos dentro da Embrapa.

Os governos militares sempre apoiaram a Embrapa nos dez anos iniciais de sua existência, e nunca deixaram de auxiliá-la em termos de orçamento financeiro. Em reconhecimento, o presidente João Batista Figueiredo havia declarado que “essa empresa só trazia alegria”. Além disso, cabe destacar o nome do Delfim Netto, que sempre apoiou a empresa e a ajudou a obter recursos. No entanto, em alguns momentos, surgia algum conflito entre a Embrapa e as opiniões de certos militares. Nesses casos, Delfim Netto apaziguava a situação. Assim, foi possível navegar em águas tranquilas e, em torno de pouco mais de uma década, a Embrapa já estava consolidada com as principais atividades em funcionamento, dentro do que se planejou desde o início. Segundo

Delfim Netto, em depoimento pessoal, descreveu Eliseu Alves como sendo “um mineiro, cientista jeitoso, humilde, perseverante e convincente, o genial pai da Embrapa e, portanto, da moderna agricultura brasileira”.¹⁷

FIGURA 9

Eliseu Alves recebeu o título de doutor *honoris causa* pela Universidade de Purdue



Fonte: Acervo Eliseu Alves.

Obs.: Em 21 de maio de 1985, Eliseu Alves recebeu o título de doutor *honoris causa*, pela Universidade de Purdue, em reconhecimento às suas contribuições no campo da economia rural e no desenvolvimento da Embrapa.

3.2 Legado das políticas de irrigação

Em 1985, Eliseu Alves deixou a presidência da Embrapa para assumir um novo desafio: presidir a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), constituída em 1974.¹⁸ A política pública com a organização dos projetos de irrigação buscava o desenvolvimento socioeconômico de regiões economicamente desfavorecidas. A partir desse

17. A revista *Globo Rural* de abril de 2020 trouxe a entrevista *Eliseu Alves: a lenda da Embrapa*, contando a trajetória profissional do cidadão, que se confunde com a história da pesquisa agropecuária brasileira.

18. Criada em 1948, a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF) avaliava as possibilidades econômicas da bacia do rio São Francisco. Em 1967, foi sucedida pela Superintendência do Vale do São Francisco (Suvale), autarquia vinculada ao então Ministério do Interior. Em 1974, transformou-se na Codevasf, com o objetivo de promover o desenvolvimento da região via irrigação. A sua área de atuação incorporou a bacia do rio Parnaíba, entre Maranhão e Piauí (desde 2002), as bacias do Itapecuru e Mearim, no Maranhão (2010), e a bacia do Vaza-Barris, na Bahia e no Sergipe (2017).

momento, os projetos passaram a focar as regiões com notória vocação agrícola, tendo a construção da infraestrutura de irrigação e a sua implantação em etapas. Na segunda metade da década de 1980, para garantir o crescimento produtivo, seria preciso realizar uma outra etapa, que se daria com a emancipação dos projetos, de modo que os agricultores fossem capazes de perseguir o lucro, independentemente dos subsídios governamentais.

Com base na experiência acumulada de Eliseu Alves na Embrapa, a Codevasf era também uma instituição enxuta, competente e já focada. Contudo, havia questões que precisariam ser resolvidas a fim de direcionar a instituição nos rumos da modernização. Em meados da década de 1980, identificou-se que a Codevasf era organizada em torno de projetos de irrigação, como os de Petrolina, Jaíba, entre outros. De 1985 a 1990, foram criados mais projetos, mas todos com a ideia de foco. Surgiu o seguinte problema: os projetos de irrigação eram geridos pelo pessoal da Codevasf e isso criava entraves. Primeiro, havia forte restrição orçamentária para contratação de pessoal. Segundo, quando acontecia um acidente ou morte de algum indivíduo dentro de um projeto de irrigação, a culpa recaía integralmente na responsabilidade da Codevasf, o que gerava custos adicionais.

Novamente, em visita aos Estados Unidos, Eliseu Alves e sua equipe, agora da Codevasf, analisaram o modelo americano de irrigação. Verificou-se a existência de uma instituição muito importante, chamada de "distritos de irrigação", os quais eram responsáveis, em contrato com o governo, pela administração do projeto de irrigação. Este modelo foi trazido para o Brasil e, evidentemente, adaptado às condições nacionais. Criaram-se os distritos de irrigação e, desde então, todos os projetos de irrigação da Codevasf estabeleceram o seu distrito. Com isso, os projetos deixaram de estar sob gerência da Codevasf, mas passaram para a gestão dos agricultores, em convênio e supervisão da companhia, de forma bem-executada.

Dentro da Codevasf, falando da construção de uma instituição que já existia no país, procurou-se fazer uma reformulação, no sentido de entregar toda a administração e seus custos aos responsáveis dos distritos de irrigação. Porém, para esta transformação, o que seria necessário? No Brasil, se não houvesse exportação, não se caminharia a lugar algum. Logo, o mercado seria abastecido, os preços cairiam e uma coisa, que era lucrativa, em consequência da queda de preço, deixaria de ser rentável. Havia experiência com exportação dentro da Codevasf. Este caso foi analisado, buscando os seus pontos positivos, e decidiu-se, assim, colocar todos os distritos de irrigação como grandes *hubs* exportadores. A partir de então, o Vale do São Francisco se tornou uma próspera região exportadora de frutas e hortaliças.

Conseqüentemente, com a competência administrativa dos distritos de irrigação, foi possível fortalecer um novo mercado, que já estava implantado. A Codevasf iniciou um novo caminho no sentido de que a exportação seria o objetivo prioritário dentro das ações da instituição, além,

evidentemente, do abastecimento do mercado interno, que também continuava poderoso. Acrescentem-se ao sucesso a criação das associações de irrigantes para administrar cada projeto e a organização dos arranjos de exportadores. A participação local era central na dinâmica do sistema.

De 1990 em diante, não houve muita transformação dentro da Codevasf. Desde então, após trinta anos, segundo Ferreira e Vieira Filho (2020), havia 79 projetos públicos de irrigação, dos quais 90% estavam localizados na região Nordeste do país. Esses projetos públicos correspondiam a 3% do total da área irrigada no Brasil. Não obstante, alguns projetos mostraram-se dinâmicos na geração de renda, emprego e diversificação produtiva. A fruticultura nos polos de irrigação do Semiárido teve papel de destaque, com expressiva participação na produção nacional. Ao se avaliar a presença institucional dos projetos públicos de irrigação, no valor bruto da produção (VPB), encontrou-se um efeito positivo e estatisticamente significativo. A análise de custo-benefício apontou que, para cada R\$ 1,00 investido na política pública de irrigação, cerca de R\$ 13,00 retornavam ao produtor, o que justificava o aporte financeiro com a intervenção.

Alves e Vieira Filho (2019) mostraram que as dificuldades econômicas do Semiárido nordestino requerem intervenções múltiplas do poder público, na agricultura, na indústria e no serviço. Contudo, os investimentos que criam empregos bem-remunerados no campo e nas cidades, principalmente nas de pequeno e médio portes, devem ser priorizados. Conforme Alves e Rocha (2010), em vista do tamanho da população rural nordestina e de sua crescente propensão a migrar, os programas de irrigação se mostram como instrumento eficaz na diminuição do êxodo rural e na melhoria da distribuição de renda regional.

4 A MODERNA AGRICULTURA BRASILEIRA E SUA PROFECIA

4.1 A velha e a nova agricultura

Eliseu Alves foi criado na Fazenda do Angola, propriedade de seus avós maternos, situada entre os municípios de Carrancas e de Itutinga, interior de Minas Gerais. Sua infância estava inserida dentro do modelo agrário tradicional. O estabelecimento agropecuário produzia leite, mas com uma produtividade muito baixa em litros por vaca. Era uma época em que o rendimento se dava, diariamente, em torno de três a quatro litros de leite por animal, aquém dos padrões modernos de produção.

Naquela época, fazendeiros da região foram influenciados por um dinamarquês, Hans Norremose Petersen (1908-2011), especialista na produção de laticínios. Ele era filho de agricultores e, na Dinamarca, segundo as regras sucessórias, não foi o escolhido para herdar a fazenda de seu pai no seu país de origem. Em meio à crise de 1929, com poucas possibilidades

e de acordo com o espírito aventureiro típico dos empreendedores, veio ao Brasil em busca de oportunidades de trabalho. Fixou residência em Minduri, no estado de Minas Gerais. Ao abandonar a Europa, em meio à grave crise econômica, não se arrependeu, tornando-se um exímio produtor de queijos.¹⁹ Sua fábrica ficava num entreposto ao lado de uma ferrovia, que facilitava o escoamento da produção diretamente para a então capital Rio de Janeiro. A questão logística, com a abertura de novas fábricas menores, foi importante. Era preciso reunir toda a produção e enviar a uma matriz, no caso, em Minduri, que organizava o escoamento da produção para outras regiões do Brasil.

Este dinamarquês ousou ir além da excelência na fabricação de queijos. Adaptou e aplicou as modernas tecnologias na produção de leite. Com uma pequena propriedade e boa gestão de conhecimentos, elevou a produtividade leiteira do rebanho de sua fazenda, hoje propriedade de sua filha Dora Norremose Vieira Marques. Em vez de criar toda a cadeia de produção, tinha um acordo com os fazendeiros locais para melhoria dos processos produtivos. Ele selecionava fazendas, aqui denominadas “núcleos”, e nas quais construía, em parceria com seus proprietários, as instalações necessárias ou pequenas fábricas, para receber o leite e fabricar o queijo. A fábrica de queijo recebia o leite do proprietário da fazenda “núcleo”, bem como dos pequenos produtores da redondeza.

Devido às más condições das estradas na localidade, em visitas periódicas, percorria toda a região e respectivas fábricas no seu avião, um Piper. Ele próprio supervisionava o funcionamento dos processos produtivos, a qualidade dos queijos, e contratava os funcionários da fábrica de queijos de cada “núcleo”. Mensalmente, efetuava o pagamento de seus funcionários e pagava àqueles fazendeiros que forneciam o leite. Vale destacar que, em cada fazenda “núcleo”, o respectivo proprietário do estabelecimento conseguia reunir, diariamente, cerca de 4 mil litros de leite.

Este exemplo do dinamarquês foi uma transformação que aconteceu dentro do sistema capitalista e que muito influenciou o melhoramento da produção leiteira no sul de Minas Gerais, e depois no Brasil inteiro. É importante ressaltar que este caso não foi uma iniciativa

19. Nascido em 1908, migrou para Minas Gerais em 1929. Estabeleceu os fundamentos da indústria de laticínios no Brasil. Segundo a revista *Globo Rural* de fevereiro de 2010, na entrevista *O Mestre Dinamarquês*, Hans Norremose dizia que “uma vaca precisava comer algo além de brisa e capim. Se bem nutrida, poderia ordenhar mais de uma vez ao dia”. O seu maior feito não foi ter produzido o primeiro *camembert* no hemisfério Sul, mas ter ensinado aos brasileiros que vacas poderiam produzir leite duas vezes ao dia. Foi pioneiro na fabricação dos queijos *estepe* e *gouda*. Inovou na importação de máquinas e equipamentos agrícolas, no plantio mecanizado de milho, na adubação de pastagens (um absurdo àquele tempo), no uso de diversos capins para silagem, no cultivo de pastagens irrigadas, no uso de cercas elétricas, bem como no melhoramento genético. Disponível em: <<http://www.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1708312-1641,00.html>>.

TEXTO para **DISCUSSÃO**

governamental, mas um desenvolvimento natural, oriundo do setor privado, construído na mente de Hans Norremose, com muita capacidade de disseminar o seu conhecimento e suas inovações. O seu arranjo produtivo, no auge de sua capacidade, dispunha de 21 fábricas em Minduri e municípios vizinhos, tais como Carrancas, São Vicente de Minas, Itutinga, Luminárias, Cruzília, entre outros.

O complexo produtivo processava mais de 60 mil litros de leite por dia. As fábricas foram construídas diante da dificuldade de transporte do leite para a matriz Minduri. Por ser um produto perecível, era preciso otimizar a questão logística. O caminhão que transportava queijo à capital trazia farelo de trigo, que era vendido com desconto aos produtores, o que aumentava a produção e possibilitava duas ordenhas diárias. A produtividade por animal chegou à marca de dezessete litros por dia, algo impensável àquela época. Posteriormente, outros grandes empreendimentos começaram a seguir a mesma trajetória. Com isso, a industrialização do leite em queijos e outros subprodutos mudou completamente o destino e a evolução da produção de leite no Brasil. Hans Norremose acumulou tanta riqueza que poderia comprar a herança de seu pai.

FIGURA 10**Fábrica de queijo Dana, em Minduri**

Fonte: Acervo familiar Norremose.

Obs.: No foto, na década de 1960, Hans Norremose, em Minduri, Minas Gerais, na rua e à esquerda, em frente a uma de suas fábricas de queijo, cuja marca era Dana (que remete a Danmark).

Baseado nessa experiência, o que caracteriza então a moderna agricultura brasileira? Na velha agricultura, o crescimento da produção era explicado pelo aumento da área de terra cultivada. Então, toda vez que a demanda por alimentos crescia, a oferta exigia que mais florestas fossem derrubadas. Nessa área recém-aberta seriam plantadas as novas lavouras. Em poucas palavras, a agricultura tradicional não utilizava insumos modernos. A agricultura intensiva em tecnologia não exige que, para o aumento da produção, sejam incorporadas novas áreas a essa produção, mas sim que novos conhecimentos e técnicas ampliem a produtividade. O crescimento da produtividade produz um fenômeno antidesmatamento, ou seja, um efeito poupa-floresta. O mesmo hectare de terra é capaz de produzir bem mais com as novas tecnologias. Isso é o que caracteriza a moderna agricultura.²⁰ No Brasil, o VPB agropecuário, em termos reais, tem apresentado tendência de alta, muito em função dos ganhos de produtividade (Gasques *et al.*, 2012).

De acordo com a tabela 1, pode-se comprovar a importância da tecnologia no crescimento da produção. A tecnologia explicou a maior parte do crescimento no VPB, participação crescente no tempo e em torno de 60% ao final do período. Entre 1995 e 2017, observou-se uma queda de 31,3% para 19,5% da participação da mão de obra. Este fato se associa diretamente à modernização da agricultura, que é cada vez menos intensiva em trabalho. O fator terra praticamente se estabilizou em torno de 20%.

TABELA 1

Brasil: participação do trabalho, da terra e da tecnologia no crescimento do VBP (1995-1996, 2006 e 2017)

Fatores de produção	1995-1996		2006		2017	
	Coefficientes	%	Coefficientes	%	Coefficientes	%
Trabalho	0,26	31,3	0,19	21,6	0,19	19,5
Terra	0,15	18,1	0,19	21,6	0,19	19,8
Tecnologia	0,42	50,6	0,50	56,8	0,59	60,6
Retornos à escala	0,83	100,0	0,87	100,0	0,97	100,0

Fonte: Alves, Souza e Marra (2013) e Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020).

Desde a década de 1970, a produção de grãos e de carnes aumentou de forma significativa no Brasil. O risco de desabastecimento diminuiu. Como resultado das pesquisas, que propiciaram o avanço da produção no Cerrado, destacaram-se a técnica de calagem na correção do solo, a

20. Para compreender a evolução do moderno setor agropecuário, segundo Vieira Filho e Silveira (2016), deve-se adotar um enfoque mais amplo, o qual remete ao "paradoxo de Prebisch". O setor agropecuário moderno é capaz de gerar progresso tecnológico e valor agregado, bem como promover o desenvolvimento de regiões agroexportadoras.

tropicalização dos cultivos, o controle de doenças e pragas, a fixação biológica de nitrogênio, o cruzamento de pastagens, a engenharia genética na melhoria de plantas e animais, a integração produtiva, a biotecnologia, entre outras inovações.

Junto ao sucesso produtivo, deve-se destacar a preservação ambiental. Até 1988, as unidades de conservação e terras indígenas cobriam 2,3% e 1,9% das terras, respectivamente. Em 2018, 10,4% foram áreas de unidades de conservação e 13,8% de terras indígenas. O Código Florestal de 2012 reforçou uma tendência à preservação dos recursos naturais. Desde então, o setor agropecuário preservou praticamente um quarto do território nacional (25,6%). No geral, o Brasil preserva cerca de dois terços do seu território (66,3%). Mais recentemente, a exploração agrícola preservou mais do que o exigido em termos regionais – 26% no Sul, 29% no Sudeste e 49% no Centro-Oeste (Miranda, 2018).

A Embrapa foi central nesse planejamento. Para se ter uma dimensão da importância, segundo o balanço social da Embrapa (2020), para cada R\$ 1,00 aplicado na empresa, foram devolvidos R\$ 17,77 à sociedade – um lucro de R\$ 61,85 bilhões na economia. Foram analisados impactos de uma amostra de 152 tecnologias e aproximadamente 220 cultivares, que representaram 98,2% do lucro social demonstrado. O número de novos empregos gerados, mesmo diante dos desafios da pandemia, foi de mais de 41 mil em 2020. A Embrapa tem cerca de 8.108 empregados, espalhados em todo o território nacional, dos quais 25% (ou um quarto) são pesquisadores, trabalhando em aproximados 600 laboratórios e diversos projetos de pesquisa.

4.2 A profecia

Além de tecnológica e diversificada, a agricultura é alicerçada em “gente”. Nos últimos cinquenta anos, o setor agropecuário foi a atividade econômica que mais cresceu na economia, com ganhos sucessivos de produtividade, algo que nenhum outro setor experimentou. A safra agrícola de 2020 representou um novo recorde de produção de grãos, com 257 milhões de toneladas, que ocorreu em uma área de 65,9 milhões de hectares, apenas 8% do território nacional (Conab, 2020).

A transformação da agricultura envolveu, de um lado, o benefício social à população rural e urbana e, de outro, a industrialização brasileira. O investimento em pesquisa agropecuária, desde a década de 1970, buscou o aumento da produtividade, enquanto as políticas de crédito e de preço compensavam a persistente valorização cambial, que beneficiava, segundo Alves e Pastore (1978), o processo de industrialização em curso. Conforme Barros (2010), a modernização da agricultura alcançou o seu potencial quando se associou ao excedente exportado, evitando, assim, a deterioração dos preços.

Após 1990, como observado por Barros (2018), o aumento expressivo da produção a preços decrescentes ou estáveis proporcionou as bases da moderna agricultura, bem como representou uma grande transferência de renda do setor à população, em especial às parcelas mais vulneráveis da sociedade. Segundo o autor, os programas sociais (como o Bolsa Família) não seriam tão eficazes caso a renda repassada fosse depreciada pela elevação do custo de vida, ou pelo aumento no preço dos alimentos.

O aumento do excedente produtivo foi capaz, ao longo do tempo, de reduzir o preço dos alimentos, ocasionando o que seria talvez o maior programa de redistribuição de renda no Brasil. Alves, Sousa e Brandão (2010) avaliaram uma série temporal de preços dos alimentos de 1970 a 2009. Subdividiram o período em três momentos: i) 1970-1978; ii) 1978-2005; e iii) 2005-2009. Nos extremos, a tendência observada foi de uma moderada inflação positiva. No período intermediário, a economia brasileira experimentou um longo período de declínio acentuado dos preços dos alimentos, com queda de cerca de 75%. No período cheio, o preço da cesta básica caiu quase 23%, resultado que subsidiou todas as famílias, mesmo no período inflacionário dos anos 1980.

A expansão agropecuária contribuiu para a interiorização e a ocupação do Brasil. Durante muito tempo, os brasileiros referiam-se às terras do planalto central como “campos cerrados”, por causa das características inadequadas ao sustento agrícola. Por meio da pesquisa, o Cerrado foi incorporado à produção. Esse bioma cobre 204 milhões de hectares – área superior ao cinturão do milho americano, equivalente a 73% do território argentino ou mesmo 3,7 vezes a superfície da França.

Segundo Eliseu Alves, contudo, há uma profecia, que busca prever o futuro, relacionada a esta moderna agricultura. De acordo com o seu ponto de vista, a agricultura brasileira será cada vez mais baseada num número muito pequeno de agricultores com um enorme progresso tecnológico, abastecendo muito bem o mercado interno e o internacional. No entanto, quem participará dessa grande aventura da agricultura tecnológica? Infelizmente, será um pequeno número de agricultores. O motivo é que a agricultura intensiva em tecnologia exige muito capital, recursos humanos qualificados e escala produtiva (para reduzir custos relativos). Então, os pequenos agricultores, que não têm condições de participar desse sistema, ou não conseguem se integrar formalmente a cadeias produtivas, ficam excluídos da grande aventura produtiva.

As organizações coletivas (cooperativismo e associativismo) se mostram como instrumentos que minimizam as imperfeições de mercado e viabilizam, pelos ganhos de escala, a participação mercadológica dos pequenos produtores (Alves e Silva, 2013). No Brasil, segundo Ramos e Vieira Filho (2021), 3,9 milhões de estabelecimentos agropecuários foram classificados como agricultura de menor porte, representando 77% do total dos estabelecimentos. Regionalmente, o pequeno

agricultor se concentrou no Nordeste (47%), e menos no Sudeste (18%), no Sul (17%), no Norte (12%) e no Centro-Oeste (6%). Do total dos estabelecimentos cooperados, 412,3 mil eram familiares, representando 71% desses. Os estabelecimentos cooperados foram preponderantes no Sul. Nas regiões Norte e Nordeste, a participação de estabelecimentos cooperados foi inferior a 10%. Do total de cooperados, mais de 63% receberam orientação técnica, percentual superior à média nacional, que foi de 21%. De um lado, há uma fragilidade institucional no Nordeste; de outro, o Sul conseguiu estabelecer uma agricultura de pequeno porte bastante competitiva.

O papel bem-sucedido dos investimentos em ciência e tecnologia, por meio da constituição de uma rede de inovação estratégica,²¹ que incorporou diferentes atores, tais como instituições de pesquisa nacional e estaduais, órgãos de assistência técnica, instituições de ensino superior e setor privado, foi decisivo para a geração do enorme excedente produtivo no setor agropecuário brasileiro.

Os problemas da agropecuária decorrem, no período mais recente, do aumento da produção. Estes são resumidos em três grandes blocos (Alves *et al.*, 2019). O primeiro problema é a enorme concentração produtiva,²² que se deu pela tecnologia (tabela 2). Em 2017, os 9% mais ricos dos estabelecimentos agropecuários foram responsáveis por 85% do VPB. Em contraposição, 91% dos estabelecimentos mais pobres responderam por apenas 15% da produção. Ao comparar os dois últimos levantamentos censitários, houve melhora da renda líquida dos estabelecimentos agropecuários, mas com manutenção da concentração produtiva no conjunto. Em relação à extrema pobreza, em 2017, 69% dos estabelecimentos responderam somente por 4% da produção, sendo que três quartos eram produtores familiares, e grande parte concentrada no Nordeste.

21. A exemplo do conceito de rede de conhecimento centrada na firma, definido por Dantas e Bell (2009).

22. Para acesso a estudos que contribuíram para o aprofundamento do debate sobre o tema da concentração produtiva, conferir Alves e Rocha (2010); Alves, Souza e Rocha (2012); Vieira Filho (2013); Alves e Souza (2015); e Vieira Filho e Fornazier (2016). A observação de que a grande produção nacional estava concentrada em uma parcela pequena da população também estimulou a elaboração de alguns livros, tais como Gasques, Vieira Filho e Navarro (2010); Navarro e Campos (2013); Buainain *et al.* (2014); Vieira Filho e Gasques (2016); Vieira Filho (2019); assim como Vieira Filho e Gasques (2020) e Navarro (2020), sendo que estes dois últimos ficaram concentrados nas análises em torno do censo agropecuário de 2017.

TABELA 2

Estratificação de renda por estabelecimentos e VBP no Brasil (2006 e 2017)

Grupos de renda	Estratos de renda (SME) ^{1,2}	2006				2017			
		Estabelecimentos		VBP		Estabelecimentos		VBP	
		1 mil	%	R\$ bilhões	%	1 mil	%	R\$ bilhões	%
Extrema pobreza	(0, 2]	3.155,4	68,0	10,5	3,4	3.288,0	69,1	18,9	4,0
Baixa renda	(2, 10]	991,6	21,4	31,0	10,1	1031,6	21,7	52,3	11,0
Média renda	(10, 200]	464,6	10,0	107,8	35,2	409,1	8,6	153,7	32,2
Alta renda	> 200	27,2	0,6	157,0	51,2	27,5	0,6	252,2	52,9
Brasil	Total	4.638,9	100,0	306,3	100,0	4.756,2	100,0	477,2	100,0

Fonte: Vieira Filho e Gasques (2020).

Notas: ¹ SME (salário mínimo de equivalência) = VBP mensal/salário mínimo mensal.

² O salário mínimo a preços nominais de 2006 foi de R\$ 300, enquanto o de 2017 correspondeu a R\$ 937.

Obs.: O índice de correção pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) no período de dezembro de 2006 a setembro de 2017 é igual a 1,867725.

Com o intuito de ganhar tempo para o ajuste do mercado urbano de trabalho, Alves e Rocha (2010) identificaram quatro grupos de agricultores (extrema pobreza, baixa, média e alta renda). Ao grupo de extrema pobreza, políticas assistencialistas seriam mais adequadas. Para os grupos de baixa e média rendas, um misto de políticas macro e microeconômicas seria preferível, com o objetivo de promover a mobilidade social de produtores mais pobres para classes mais elevadas de renda. Por fim, para sustentar a produção de alta renda, eram suficientes políticas macroeconômicas e nenhum retrocesso nos instrumentos políticos de natureza ampla (crédito, seguro e investimentos em infraestrutura).

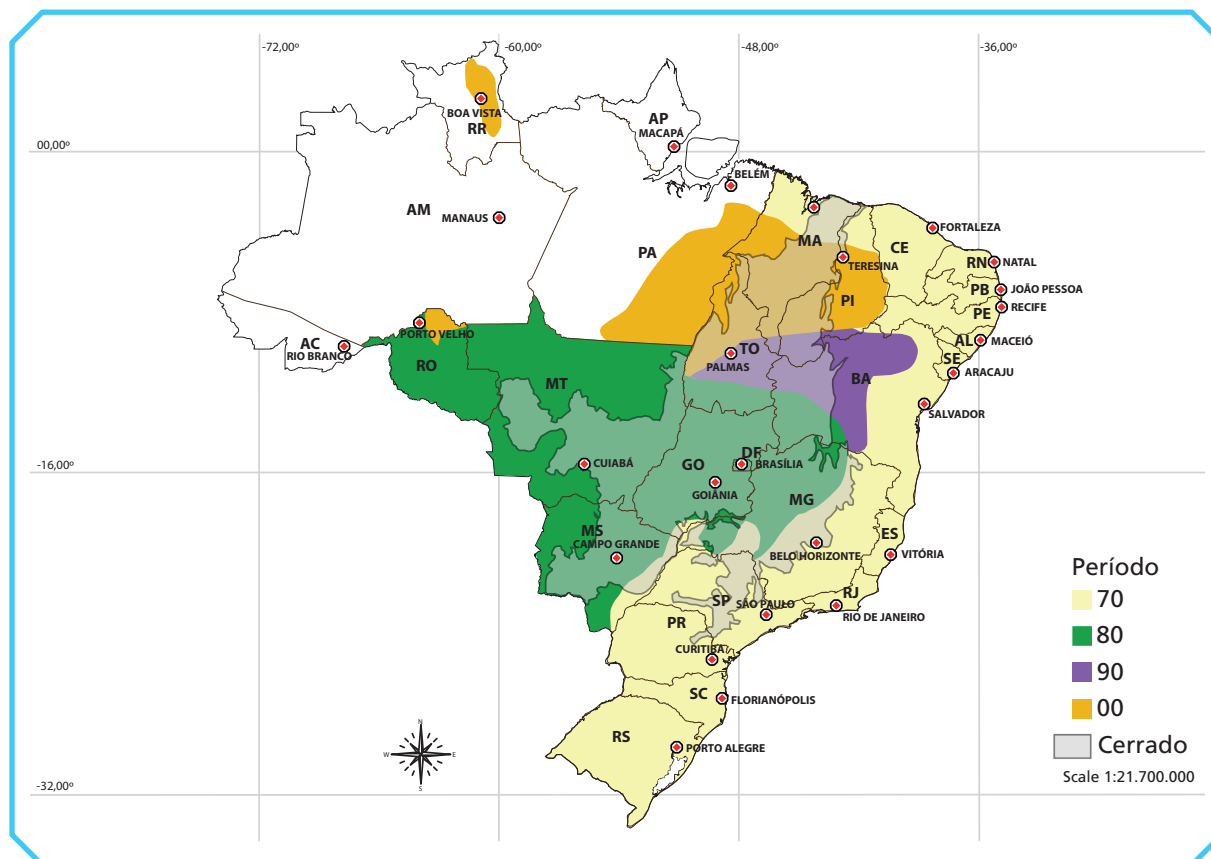
O segundo problema se relaciona à interiorização da produção para a região central do Brasil, notadamente no Cerrado, e os desafios de infraestrutura, logística e acesso aos mercados (mapa 1). A produção deve ser escoada para os mercados interno e internacional. É urgente a melhoria dos modais internos de transporte e da capacidade de armazenamento produtivo, assim como a manutenção dos mercados externos já existentes e a consolidação de novos mercados, tais como as economias asiáticas. Conforme a tabela 3, em 2017, 59% da produção de soja e milho era feita no arco Norte, enquanto a maior parte das exportações (79%) era escoada pelos portos do arco Sul. Os investimentos em infraestrutura dos portos do arco Norte, das hidrovias, assim como da Ferrovia Norte-Sul e do projeto da Ferrogrão, visam auxiliar o escoamento da safra no Centro-Oeste, no Matopiba²³ e na região Norte do Brasil.

23. Acrônimo formado com as iniciais dos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

TEXTO para DISCUSSÃO

MAPA 1

Expansão da fronteira agrícola no Brasil ao longo do tempo



Fonte: Fishlow e Vieira Filho (2020).

TABELA 3

Produção e exportação de milho e soja pelos arcos Norte e Sul do Brasil (1997 e 2017) (Em %)

Regiões	Produção		Exportações	
	1997	2017	1997	2017
Norte	38	59	0	21
Sul	62	41	100	79
Total	100	100	100	100

Fonte: Garcia e Vieira Filho (2021).

O terceiro problema diz respeito às falhas de mercados e de que forma o governo pode estimular os produtores a minimizar as distorções produtivas e financeiras, vendendo a um preço do produto final mais elevado e comprando insumos a preços mais baixos. A capacidade de negociação dos agricultores deve ser estimulada por políticas, ainda insuficientes, que incentivem

o cooperativismo e que melhorem os instrumentos de assistência técnica, de modo a envolver diferentes agentes, públicos e privados, em variadas esferas de governo (Alves e Silva, 2013; Alves e Souza, 2015; Peixoto, 2020).

Em relação à escala produtiva e à distorção dos preços, de 2006 a 2017, a escala produtiva dos empreendimentos e o conteúdo tecnológico aumentaram. Tratores mais potentes foram capazes de produzir em áreas cada vez maiores. Quanto maior a escala produtiva, maiores os preços de venda e menores os custos produtivos, o que aumenta a rentabilidade do produtor. Porém, nem todos agricultores conseguiram acessar mercados via escala de produção.

De acordo com Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020), verificou-se que os níveis de escolaridade no Brasil ainda são muito baixos no campo, onde 15,3% dos dirigentes nunca frequentaram a escola e 63,3% possuíam baixa escolaridade. Além disso, os indicadores de escolaridade pioram quanto menor fosse o estabelecimento. Quando os produtores eram cooperados, os dirigentes, que nunca frequentaram a escola, caíam para 2,8%.

O desafio de política pública aqui no Brasil é o de encontrar ações e instrumentos que sejam capazes de incluir esses pequenos produtores na moderna agricultura. Esse problema tem desafiado os governos, não somente no Brasil, mas no mundo inteiro, de modo que, se não for resolvido, a moderna agricultura terá uma enorme concentração da produção em poucas mãos (Alves e Souza, 2014). Por isso, com base em quase sessenta anos, é interessante deixar uma simples mensagem e bastante focada. Ficou um problema para ser resolvido: como incluir essa multidão de agricultores, que foram deixados de lado pela modernização da agricultura. Não é algo trivial, tanto que nenhum país no mundo resolveu essa questão muito bem. Em resumo, políticas que sejam capazes de estimular o cooperativismo e as associações locais contribuem para melhorar a dinâmica produtiva dos estabelecimentos. Estas políticas, conjugadas às ações para melhorar o nível educacional dos agricultores, permitem o aumento da capacidade de absorção de novos conhecimentos e a inovação tecnológica no processo produtivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A curiosidade, o senso de observação, o pragmatismo, o pendor para a matemática e os questionamentos de dogmas por meio da ciência, aliados à profunda religiosidade, são características pessoais e profissionais de Eliseu Alves destacadas ao longo do texto. Em seu conjunto, permitem compreender como foi desenvolvida a visão sobre a moderna agricultura, e por quais caminhos ele e seus companheiros de jornada decidiram trilhar ao fundar a Embrapa e alicerçá-la

com mão de obra altamente capacitada e em unidades compatíveis com as vocações agrícolas de cada região.

Daqui em diante, observa-se que o Brasil evolui na agricultura para programas de transferência de renda, como o Bolsa Família, o auxílio emergencial, o Benefício de Prestação Continuada (BPC), entre outros, com objetivos vários. O primeiro objetivo é o de alimentar uma vasta população, que está em vulnerabilidade e que não pode utilizar a terra para produzir o suficiente para o seu abastecimento. O segundo é o de fornecer um excedente de produção exportável e que auxilie parcela dos agricultores a obter renda e ainda assim alimentar grande parte da população brasileira e mundial.

Como resolver este problema é o grande desafio que será enfrentado. A profecia, como dito anteriormente, é que o Brasil vai se transformar numa agricultura pouco intensiva em trabalho. Profecia é uma palavra muito forte, mas de origem religiosa. No caso, isso é uma predição, ou uma forma de enxergar o futuro com uma próspera agricultura, que exportará muito e que alimentará muito bem o povo brasileiro, mas que não oferecerá emprego. A mensagem que se pode tirar dessa previsão é que os economistas agrícolas precisam colocar na sua agenda de pesquisa a “pobreza rural”, o que não tem acontecido. A redução do emprego no meio rural ocorre porque a família do trabalhador rural acredita receber mais no meio urbano, incluindo o salário e os benefícios indiretos.

Perguntado sobre como o Ipea poderá contribuir para o fomento da moderna agricultura, respondeu que o instituto pode elaborar pesquisas, organizar e discutir bases de dados, prover assessorias técnicas e sugerir a formulação ou a recomendação de políticas públicas. Na agenda de pesquisa institucional do Ipea, seria relevante o fortalecimento da área de agricultura de forma que pudesse reunir ou abrigar um grupo de técnicos e pesquisadores, com alguma estabilidade, para estudar a agricultura, importante segmento – numa visão mais ampla, representa algo em torno de um terço do PIB brasileiro, metade das exportações e um quinto do emprego nacional. Essa área de estudos de agricultura pode ter, entre suas atribuições, o assessoramento e a avaliação de políticas públicas, assim como o estudo e o acompanhamento da conjuntura setorial.

Com base nessa experiência, não há dúvida de que a área de economia agrícola contribuirá com o Ipea no cumprimento de sua missão. A agricultura brasileira tem muitos desafios. Há dificuldades no comércio internacional, pois exportar o excedente é central. Esse ponto foi criado pelo próprio sucesso da agricultura. O crescimento bem-sucedido produziu o excedente e exportá-lo no mundo cheio de competição se transformou um grande entrave para toda a sociedade, obviamente algo a ser estudado pelo instituto. Deve-se ter uma linha de pesquisa baseada nessas questões. Ninguém consegue exportar sem tecnologia. São as inovações tecnológicas que abrem mercados, inclusive dando assistência técnica aos países pobres da África. Portanto, nesse novo

arranjo institucional de pesquisa dentro do Ipea, espera-se que os resultados dos estudos contribuam para aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento da economia brasileira.

Ademais, uma outra importante questão seria a de criar uma agenda de pesquisa que conciliasse o desafio da inovação tecnológica com a qualidade do meio ambiente. Este tipo de pesquisa está relacionado a um novo e complicado problema, porque, na realidade, produzir com sustentabilidade é primordial nos tempos modernos. É necessário aprofundar as pesquisas que busquem diagnosticar como maximizar a modernização da agricultura, o progresso tecnológico, o aumento da produção com o mínimo de impacto ambiental, ou seja, direcionar as estratégias produtivas para uma agricultura ecologicamente bem-fundamentada.

REFERÊNCIAS

- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. **Institutions as a fundamental cause of long-run growth**. Cambridge: NBER, 2004. (Working Paper, n. 10481).
- ALVES, E. R. A. **An economic evaluation of the impact of an extension program, Minas Gerais, Brazil**. 1968. Dissertação (Mestrado) – Purdue University, Lafayette, 1968. 137 p.
- _____. **An econometric study of the agricultural labor market in Brazil: a test of subsistence and commercial family farm models**. 1972. Tese (Doutorado) – Purdue University, Lafayette, 1972. 185 p.
- _____. Brazil's program for development of agricultural researchers. **Brazilian Agriculture and Agricultural Research**, v. 9, n. 7, p. 161-173, 1984.
- _____. Prof. G. Edward Schuh, um amigo do Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 113-114, 2007.
- _____. Embrapa: a successful case of institutional innovation. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 19, ed. especial, p. 64-72, 2010.
- ALVES, E. R. A. *et al.* Os três problemas da agricultura e suas soluções. **Revista de Política Agrícola**, v. 28, n. 3, p. 5-8, 2019.
- ALVES, E. R. A.; PASTORE, A. C. Import substitution and implicit taxation of agriculture in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, p. 865-871, 1978.
- ALVES, E. R. A.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. cap. 11, p. 275-290.

ALVES, E. R. A.; SILVA, R. C. Qual é o problema de transferência tecnológica do Brasil e da Embrapa. *In*: ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S.; GOMES, E. G. (Org.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura brasileira**. Brasília: Embrapa, 2013. cap. 9, p. 280-291.

ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S. Desafios da agência de extensão rural. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 5, p. 925-941.

_____. Pequenos estabelecimentos também enriquecem? Pedras e tropeços. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 3, p. 7-21, 2015.

ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S.; BRANDÃO, A. S. P. Por que os preços da cesta básica caíram? **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 2, p. 14-20, 2010.

ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. S.; MARRA, R. Papel da Embrapa no desenvolvimento do agronegócio. *In*: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Org.). **A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio**. Viçosa: UFV, 2013. p. 125-171.

ALVES, E. R. A., SOUZA, G. S., ROCHA, D. P. Lucratividade na agricultura. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 2, p. 45-63, 2012.

ALVES, E. R. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. O que se espera da irrigação no Nordeste? *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Brasília: Ipea, 2019. cap. 10, p. 259-293.

ALVES, E. R. A.; YEGANIANTZ, L. **Making effective use of international personnel**. Brasília: Embrapa, 1983. p. 12.

ARAÚJO, P. F. C. George Edeward Schuh: o professor-amigo que valorizou para sempre a agricultura brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 3, p. 887-894, 2008.

BARROS, G. S. C. Política agrícola no Brasil: subsídios e investimentos. *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. cap. 9, p. 237-258.

_____. **Produtividade e exportação**: as alavancas do crescimento do agronegócio brasileiro. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3KJFYFG>>.

BARROS, J. R. M.; PASTORE, A. C. Absorção de mão-de-obra e os efeitos distributivos do progresso tecnológico na agricultura. **Revista Brasileira de Economia**, v. 27, n. 1, p. 263-293, 1976.

BRAGA, M. J.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; FREITAS, C. O. Impactos da extensão rural na renda produtiva. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Brasília: Ipea, 2019. cap. 5, p. 137-160.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.

CABRAL, J. I. **Sol da manhã**: memória da Embrapa. Brasília: Unesco, 2005. 344 p.

CARDOSO, F. H.; FALETTO, E. **Dependencia y desarrollo en América Latina**: ensayo de interpretación sociológica. Lima: IEP, 1967.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Série histórica das safras**. Brasília: Conab, 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>.

DANTAS, E.; BELL, M. Latecomer firms and the emergence and development of knowledge networks: the case of Petrobras in Brazil. **Research Policy**, v. 38, n. 5, p. 829-844, 2009.

DELFIN NETTO, A. **O problema do café no Brasil**. São Paulo: Editora Unesp, 2009. 288 p.

DIAS, G. L. S. Avaliação do serviço de extensão rural: considerações gerais sobre o impacto econômico da extensão rural. **Estudos Econômicos**, v. 4, n. 3, p. 7-52, 1974.

DUARTE, J. **Prosa com Eliseu**. Brasília: Embrapa, 2018. 155 p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Balço social 2020**. Brasília: Embrapa, 2020. 88 p.

FERREIRA, Z. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Projetos públicos de irrigação: presença institucional, fruticultura e impactos produtivos. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. cap. 16, p. 229-242.

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Dicionário histórico biográfico brasileiro pós-1930**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2001. Disponível em: <<https://bit.ly/3lBwGtn>>. Acesso em: 29 jul. 2021.

FISHLOW, A. Brazilian size distribution of income. **The American Economic Review**, v. 62, n. 1/2, p. 391-402, 1972.

_____. O grande debate da distribuição de renda: uma réplica mais completa. **Estudos Econômicos**, v. 4, n. 3, p. 155-170, 1974.

FISHLOW, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Agriculture and industry in Brazil**: innovation and competitiveness. New York: Columbia Press, 2020. 244 p.

FRIEDMAN, M. **Capitalism and freedom**. Chicago: The University of Chicago Press, 1962. 201 p.

FURTADO, C. Características gerais da economia brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v. 4, n. 1, p. 7-38, 1950.

_____. Formação de capital e desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 6, n. 3, p. 7-45, 1951.

FURTADO, C.; MANESCHI, A. Um modelo simulado de desenvolvimento e estagnação na América Latina. **Revista Brasileira de Economia**, v. 22, n. 2, p. 5-32, 1968.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. A nova geografia da agropecuária brasileira e os desafios logísticos. **Confins**, n. 50, p. 1-14, 2021.

GASQUES, J. G. *et al.* Total factor productivity in Brazilian agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Ed.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CAB International, 2012. cap. 7, p. 145-162.

GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010.

GOLDFAJN, I.; DANTAS, F. **A economia com rigor: homenagem a Affonso Celso Pastore**. São Paulo: Portfolio-Penguim, 2020. 155 p.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development: an international perspective**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.

HAYEK, F. A. von. Capital and industrial fluctuations. **Econometrica**, p. 152-167, 1934.

_____. Investment that raises the demand for capital. **The Review of Economic Statistics**, p. 174-177, 1937.

_____. **Economic freedom and representative government**. London: Wincott Foundation, 1973.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **40 anos apontando caminhos**. Edição especial com resenhas por áreas temáticas e CD-ROM. Brasília: Ipea, 2003. (Texto para Discussão, n. 1000).

LANGONI, C. G. Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 2, n. 5, p. 5-88, 1972.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. **The Manchester School**, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

LISBOA, M. A estranha economia da USP, uma historiadora fora do lugar, um estatístico que admirava Marshall e Antônio Delfim Netto. *In*: GOLDFAJN, I.; DANTAS, F. **A economia com rigor**: homenagem a Affonso Celso Pastore. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2020. cap. 1, p. 13-24.

LUNDEVALL, B. **National systems of innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992. 342 p.

MIRANDA, E. E. Agricultura lidera a preservação ambiental. **Plant Project**, v. 1, n. 10, p. 42-43, 2018.

NAVARRO, Z. (Org.). **A economia agropecuária do Brasil**: a grande transformação. São Paulo: Baraúna, 2020. 224 p.

NAVARRO, Z.; CAMPOS, S. K. A. (Org.). **Pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013. 264 p.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Massachusetts: Harvard University Press, 1982.

NORTH, D. C. **Transaction costs, institutions, and economic performance**. San Francisco: ICS Press, 1992.

OLINGER, G. **Aspectos históricos da extensão rural no Brasil e em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2020. (Epagri Documentos, n. 306).

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento**, v. 1, n. 2, p. 171-234, 1971.

PASTORE, A. C. A oferta de produtos agrícolas no Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 1, n. 3, p. 35-69, 1971.

_____. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil**. São Paulo: Apec, 1973. 173 p.

_____. **Erros do passado, soluções para o futuro**: a herança das políticas econômicas brasileiras do século XX. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2021. 343 p.

PASTORE, J. (Coord.). **Agricultura e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Apec/Abcar, 1973. 250 p.

_____. Alguns princípios para a modernização tecnológica no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 14, n. 3, p. 67-71, 1974.

_____. Agricultura de subsistência e opções tecnológicas. **Estudos Econômicos**, v. 7, n. 3, p. 9-18, 1977a.

_____. Brazilian agricultural research: export vs nutrition. **Food Policy**, v. 2, n. 3, p. 217-227, 1977b.

PASTORE, J.; ALVES, E. R. A. Reforming the Brazilian agricultural research system. *In*: ARNDT, T. M. *et al.* (Ed.). **Resource allocation and productivity in national and international agricultural research**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1977.

PASTORE, J.; DIAS, G. L. S.; CASTRO, M. C. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 6, n. 3, p. 147-182, 1976.

PEIXOTO, M. **A extensão privada e a privatização da extensão**: uma análise da indústria de defensivos agrícolas. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. 331 p.

_____. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. cap. 23, p. 323-338.

PREBISCH, R. **Theoretical and practical problems of economic growth**. Santiago: Cepal, 1952.

RAMOS, E. B. T.; VIEIRA FILHO, J. E. R. O efeito do cooperativismo “agropecuário” e “de crédito” no desenvolvimento regional da agricultura familiar no Brasil. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59., 2021; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 6., 2021, Brasília. **Anais...** Brasília: Sober; EBPC, 2021.

RANIS, G. **Science, technology and development**: a retrospective view. New Haven: Econstor, 1977. (Center Discussion Paper, n. 268).

RUTTAN, V. W. **Technology, growth, and development**: an induced innovation perspective. New York: Oxford University Press, 2001. 656 p.

SAHAL, D. **Patterns of technological innovation**. New York: Addison-Wesley, 1981. 377 p.

SCHUH, G. E.; ALVES, E. R. A. **The agricultural development of Brazil**. New York: Frederick A. Praeger, 1970.

SCHULTZ, T. W. **The economic organization of agriculture**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1953. 374 p.

SRINIVAS, S.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Farms versus firms in economic development**: the assumptions and consequences of learning dynamics in agriculture and manufacturing. Brasília: Ipea, 2015. (Discussion Paper, n. 207).

STIGLER, G. J. A generalization of the theory of imperfect competition. **Journal of Farm Economics**, v. 19, n. 3, p. 707-717, 1937.

_____. The economics of information. **Journal of Political Economy**, v. 69, n. 3, p. 213-225, 1961.

_____. Information in the labor market. **Journal of Political Economy**, v. 70, n. 5, part 2, p. 94-105, 1962.

TAVARES, M.C. **El proceso de sustitución de importaciones como modelo de desarrollo reciente en América Latina**. Santiago: Cepal, 1964.

UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Uma viagem pela história da instituição: 90 UFV 1926-2016**. Viçosa: UFV, 2016. 56 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Heterogeneidad estructural de la agricultura familiar en el Brasil. **Revista Cepal**, v. 111, p. 103-121, 2013.

_____. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira**. Brasília: Ipea, 2019. 368 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; CAMPOS, A. C.; FERREIRA, C. M. C. Abordagem alternativa do crescimento agrícola: um modelo de dinâmica evolucionária. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 2, p. 425-476, jul./dez. 2005.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FORNAZIER, A. Productividad agropecuaria: reducción de la brecha productiva entre el Brasil y los Estados Unidos de América. **Revista Cepal**, v. 118, p. 215-233, 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. 391 p.

_____. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. 410 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; RONSOM, S. Inovação e expansão agropecuária brasileira. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. cap. 8, p. 121-134.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. **Revista Economia e Sociedade**, v. 25, n. 3, p. 599-629, 2016.

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Aeromilson Trajano de Mesquita

Revisão

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Débora Mello Lopes (estagiária)

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Mayara Barros da Mota (estagiária)

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL