

Eliseu Alves e a moderna agricultura do Brasil¹

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

Resumo – Este trabalho discute a modernização da agricultura brasileira, a construção do sistema nacional de inovação do setor e 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 sua implementação baseou-se na liderança de um pesquisador visionário, Eliseu Alves. Homem à frente de seu tempo, ousou sonhar e pensar o novo. Enfrentou resistências, mas por onde passou deixou seu legado. Transformou a pesquisa agrícola por meio de uma inovação institucional induzida. Contribuiu para a formação de uma geração de pesquisadores e criou o moderno sistema de ciência e tecnologia do setor agropecuário brasileiro. Consequentemente, Eliseu contribuiu para o desenvolvimento da agricultura tropical, que expandiu a oferta de bens agrícolas, diminuiu o preço relativo dos alimentos e preservou o meio ambiente.

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

Eliseu Alves and the modern agriculture of Brazil

Abstract – This paper debates on the modernization of Brazilian agriculture, the construction process of the sector's national innovation system, and the competitive insertion of Brazil in the international market of agricultural goods. Between economics and pragmatism, the institutional organization of this successful agriculture trajectory depended on the efforts of many people. However, its implementation required the leadership of a visionary researcher: Eliseu Alves, a man ahead of his time. He dared to dream and to creatively think of a new agriculture. 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 and created the modern science and technology system of the Brazilian agricultural sector. Eliseu contributed to the tropical agriculture development which expanded the supply of agricultural goods, decreased the relative price of food, and preserved the environment.

Keywords: science, rural extension, research, technology and agricultural production.

¹ A principal referência deste trabalho é a entrevista de Eliseu Alves ao Ipea, em 2021 (O pai da moderna agricultura no Brasil, 2021). Como informação complementar, destaca-se o livro de Jorge Duarte (Duarte, 2018).

² Técnico de planejamento e pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), professor do Ibmec de Brasília e do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (PPEA/UFV). E-mail: jose.vieira@ipea.gov.br

Introdução

Havia, por volta da década de 1960, diversas teses equivocadas relacionadas à agricultura brasileira. Para elas, 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, de alto valor agregado e tecnologia, enquanto os demais (o Brasil, entre eles) vendiam bens primários. Na questão social, o crescimento econômico não contribuía para a redução da concentração de renda. 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, entretanto, não foi a realidade do resto da economia, com exceção de poucos setores – a indústria nacional teria muito a aprender com o exemplo da agricultura tropical do País. Na formulação de políticas públicas, não é possível olhar só para o lado do empresário ou da busca do lucro. O empresário é um instrumento do crescimento econômico e, na medida em que persegue o lucro, ele se torna eficiente. No entanto, os governos, ou agentes públicos, devem produzir condições para que o empresário alcance seus objetivos. Não é o empresário que deve moldar as demandas de políticas públicas, mas sim 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 em países de clima temperado, no México e em

um ou outro país asiático. O crescimento da produtividade da agropecuária brasileira se baseou na criação e difusão de novos conhecimentos e de pesquisa aplicada, e não na importação de insumos com tecnologia cristalizada (Gasques et al., 2012), e esse desempenho esteve associado ao arcabouço institucional criado, que foi capaz de organizar redes estratégicas de inovação na economia brasileira (Fishlow & Vieira Filho, 2020). A criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi central nesse arranjo, um caso bem-sucedido de inovação institucional induzida (Hayami & Ruttan, 1985; Ruttan, 2001; Alves, 2010).

No fim da década de 1960 e início da de 1970, o crescimento econômico e a rápida urbanização brasileira fizeram crescer a demanda por alimentos. Além disso, a elevação dos preços internacionais das commodities agrícolas e a dependência das importações tornavam iminente uma crise de abastecimento. Logo, foi preciso alterar a estratégia governamental e dos grupos pensantes em relação ao setor produtivo de alimentos, e a resposta seria com base em investimentos em ciência e tecnologia. Inicialmente, consolidou-se o sistema de extensão rural, instituído desde a década de 1950. Posteriormente,



Diploma de graduação de Eliseu Alves na Ureng (1954).

na década de 1970, organizou-se o sistema nacional de inovação na pesquisa agropecuária (Lundvall, 1992). A sociedade entendeu que os desafios impostos às cidades estavam associados ao que acontecia no campo. A baixa produtividade comprometia a todos, elevando os preços dos alimentos e, conseqüentemente, o custo de vida.

Busca-se aqui retratar a trajetória de sucesso do engenheiro-agrônomo e doutor em economia, Eliseu Roberto de Andrade Alves, que exerceu importantíssimo papel na consolidação da moderna agricultura brasileira, bem como na fundação e na manutenção de um sistema eficiente de pesquisa agropecuária. O trabalho aborda experiências profissionais e relatos biográficos, com evidências estatísticas e estudos científicos sobre o desenvolvimento da agricultura tropical.

Extensão rural, formação econômica e crescimento *versus* agricultura

Extensão rural em Minas Gerais

Eliseu Alves, homem religiosamente convicto, formou-se em Agronomia em 1954, pela Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (Uremg)³, atual Universidade Federal de Viçosa (UFV). No ano seguinte, já trabalhava na Associação de Crédito e Assistência Rural de Minas Gerais (Acar-MG). A associação possuía 32 escritórios no estado. Embora a extensão rural de Minas Gerais tivesse sido criada em 1948, a primeira do País, a instituição mineira não estava muito ativa até meados da década

de 1950. Mas, com a vinda de engenheiros-agrônomo (incluindo Eliseu Alves), veterinários e outros profissionais de áreas afins, formados em meados da década de 1950, não só na UFV, mas também em outras universidades brasileiras, a extensão rural tomou outro rumo. Do ponto de vista histórico, o governo do estado criou a Acar-MG pouco antes da transformação da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (Esav) na universidade estadual (Uremg).

A década de 1950 fez parte da fase inicial e mais intensa da Guerra Fria. Um conceito de ameaça comunista mundial dominava as preocupações da política externa dos Estados Unidos. Como muitos políticos de diferentes partidos, Nelson Rockefeller⁴ partilhava dessas preocupações. Porém, ele não era um belicista, preferia a diplomacia. Ele partilhava também do diagnóstico de que muitos exemplos de vitória do comunismo ocorriam em países com crises no campo, onde os agricultores se sentiam excluídos e sem oportunidades de acesso à terra. Garantir alimento e o sucesso do trabalho do agricultor seria a forma eficaz de evitar o avanço comunista e as revoltas no meio rural. Então, evidentemente, Rockefeller associou-se ao governo de Minas Gerais e financiou parte dos projetos ligados ao desenvolvimento da Acar-MG e da extensão rural no âmbito nacional.

Tentou-se levar o modelo de extensão rural americano para o Estado de São Paulo, sem influência política. No entanto, o 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, não cabia esse tipo de interferência. Assim, Nelson Rockefeller contou

³ Inaugurada em 1926, a 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 firmou parceria com a Universidade de Purdue, EUA. Essa colaboração foi fundamental para o início, em 1961, dos cursos de pós-graduação em Ciências Agrárias no Brasil. Essa parceria propiciou também a vinda para o Brasil de professores americanos e o envio de professores brasileiros para aperfeiçoamento e capacitação nos EUA, intercâmbio que contribuiu para o aprimoramento da experimentação e da pesquisa (UFV, 2016).

⁴ Oriundo de uma das famílias mais ricas do mundo, integrava o Partido Republicano e foi governador do Estado de Nova Iorque de 1959 a 1973. No seu grupo político, era um liberal moderado. Buscou sua indicação a candidato à presidência em 1960, 1964 e 1968, sem sucesso. Com a renúncia de Richard Nixon, em 1974, foi nomeado vice-presidente americano do governo de Gerald Ford, permanecendo no cargo até 1977.

com o governador de Minas Gerais, Milton Campos, que aceitou, entre outras condições, a criação de uma instituição de extensão rural sem intervenções nem influências de governadores e de outros políticos – em parte, isso foi alcançado com a Acar-MG. Nas raríssimas situações em que a interferência política prevalecia, os resultados não eram satisfatórios e, então, as elites políticas mineiras aceitaram a ideia de se criar uma instituição para ser entregue aos técnicos, que executariam o projeto. Esse 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”, com características europeias. Eram postos agropecuários, pequenas propriedades ou fazendas demonstrativas administradas por técnicos e servidores públicos (Olinger, 2020). Esse 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, mas isso não era a realidade dos agricultores. Acreditava-se que os agricultores imitariam os padrões tecnológicos – eles poderiam até copiar, mas não eram capazes de aprender. As informações e tecnologias não eram assimiladas, já que a realidade da fazenda estatal era distinta do cotidiano rural. Sem recursos, os agricultores não podiam montar um estabelecimento nos moldes do “fomento”.

Com a entrada da filosofia de trabalho da Acar-MG, o serviço foi substituído paulatinamente por uma intervenção com foco no agente. A filosofia de trabalho baseada na extensão rural americana pautava-se na ideia de que o agricultor, se orientado e estimulado apropriadamente, seria capaz de aprender e reproduzir as melhores técnicas produtivas⁵. O

modelo mineiro de extensão foi crescendo e, posteriormente, incorporado pelo governo federal, que assumiu a extensão rural no Brasil como um todo. Iniciada em Minas Gerais, a extensão rural difundiu-se para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina e estados do Nordeste. O papel da 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. As associações estaduais faziam parte de um sistema descentralizado. Em 1975, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater)⁶, cujas responsabilidades eram 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.

Quanto à Acar-MG, 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, 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. A experiência vivida por Eliseu Alves nesse contexto serviu de base para a criação da Embrapa, que desempenhou papel relevante no desenvolvimento da agricultura tropical. Pode-se dizer que o maior fruto do modelo de extensão rural da Acar foi a Embrapa, pensada e formulada por extensionistas rurais.

De 1950 até a década de 1970, o modelo de extensão rural logrou êxito. Porém, depois disso, o sistema entrou em crise, por conta de restrições fiscais na década de 1980 e da extinção da Embrater em 1990, 15 anos depois de sua criação. A organização das Ematers em

⁵ Nos EUA, o sistema cooperativo de extensão originou-se do financiamento federal a universidades estaduais para a implementação de assessoria técnica a produtores rurais em parceria com os condados. No Brasil, entretanto, não existia número suficiente de universidades com cursos em ciências agrárias para replicar tal estrutura. Por esse motivo, a parceria foi feita com instituições governamentais.

⁶ 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 Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), a Embrater absorverá o acervo físico, técnico e administrativo da ABCAR, assumindo, em contrapartida, os encargos trabalhistas desta” (Brasil, 1974).

uma associação (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)⁷, que permitiu a alocação crescente de recursos orçamentários federais aos serviços estaduais (Peixoto, 2009). Em 2013, foi autorizada a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), com o objetivo de promover e apoiar a disseminação de tecnologias e o desenvolvimento rural. Depois de 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 & Souza (2014), há um problema sério de difusão de tecnologia no setor agropecuário, agravado pela forte concentração produtiva. Além disso, não se pode confundir o processo de difusão de tecnologias com a extensão rural. 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, há igualdade de oportunidades no acesso à tecnologia, na pequena ou na grande produção. Havendo 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 e não atinge seus objetivos.

Logo, é preciso haver políticas de desenvolvimento associadas ao fomento da extensão rural para o público-alvo da agência e seu entor-

no. A Anater deve ter foco na pequena produção, notadamente nos excluídos da modernização. Segundo Braga et al. (2019), ao avaliarem o impacto da extensão rural (pública e privada) na renda produtiva, a renda dos produtores que recebiam os serviços de extensão rural cresceu, em média, 19%. Os maiores beneficiados foram os agentes com os maiores níveis 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 & Souza (2014), em cerca de dois 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 de menos de 100 hectares, normalmente concentrados no Nordeste ou distribuídos nos assentamentos da reforma agrária.

Formação econômica e matemática

Quando Eliseu Alves chegou a Viçosa, conheceu três professores que haviam estudado nos EUA. Os professores dominavam o conhecimento prático da agricultura e o associava às teorias mais modernas da época. Por esse motivo, Eliseu Alves foi fazer seu mestrado e doutorado em Economia Rural nos EUA, em 1965. Por uma questão de destino, George Edward Schuh⁸, professor norte-americano da Universidade de Purdue, seu futuro orientador de pós-graduação, ministrava um curso na Uremg. É bom lembrar que nessa época havia grande intercâmbio entre a Universidade de Purdue e a Uremg. O professor Schuh visitou a Acar-MG, em Belo Horizonte, onde Eliseu Alves trabalhava, e, depois de conhecer toda a família Alves, disse que gostaria de tê-lo como aluno. Schuh cuidou da parte burocrática

⁷ A Pnater foi instituída efetivamente pela Lei nº 12.188, de 2010 (Brasil, 2010), e sua aplicação recebeu o reforço da Lei 12.897, de 2013 (Brasil, 2013), que autorizou a criação da Anater.

⁸ O Professor Schuh graduou-se em 1952 em Educação Agrícola pela Universidade de Purdue e, em 1954, obteve o mestrado em Economia Agrícola pela Universidade do Estado de Michigan. Ingressou na Universidade de Chicago em 1956, concluindo o Ph.D. em 1961. Realizou brilhante carreira na Universidade de Purdue em 1961–1979, sendo responsável por atrair bom número de brasileiros aos programas de mestrado e doutorado em Economia Rural nos EUA. Seu esforço foi essencial na parceria entre a Universidade de Purdue e a Uremg, em 1961. Além disso, contribuiu significativamente com 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 Schuh, ver Alves (2007) e Araújo (2008).

da Universidade de Purdue, conseguiu uma bolsa da fundação Rockefeller e organizou toda a ida de Eliseu Alves para os EUA.

Em Purdue, seu orientador pediu que Eliseu Alves mantivesse contato com o departamento da faculdade de economia. Ao dialogar com professores daquele departamento, Eliseu 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. E esse era justamente o tipo de profissional que o departamento procurava, ou seja, um pesquisador que tivesse sólida base matemática para não só compreender a teoria, mas também avançar na compreensão da realidade dos fatos econômicos.

Em 1968, Eliseu concluiu o mestrado com a 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 exame de qualificação e ficou habilitado a desenvolver sua tese. Com o intuito de elaborar um estudo aplicado aos problemas brasileiros, retornou naquele mesmo ano ao Brasil – voltou à sua ocupação na extensão rural de Minas Gerais. Por três anos, esteve vinculado à Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Rio de Janeiro, onde realizou pesquisa de campo para calcular o Produto Interno Bruto (PIB) do País. Ao mesmo tempo, aproveitou a oportunidade para coletar dados para o desenvolvimento de sua pesquisa, relacionada ao mercado de trabalho. A tese de doutorado, *An econometric study of the agricultural labor market in Brazil: a test of subsistence and commercial family farm models* (Alves, 1972), foi defendida em 1972 na Universidade de Purdue.

Com sua enorme experiência prática em extensão rural, Eliseu, no período em que esteve nos EUA, procurava entender o que caracterizava a agricultura americana. Como bom pesquisador, gostava de unir prática e teoria. Em algumas situações, envolvia-se tanto com o enfoque teórico que se desviava do objetivo aplicado. Quando na Universidade de Purdue, ao

participar dos cursos mais teóricos, por escolha própria, percebia que o conteúdo se relacionava diretamente com seus interesses. Concluiu que a economia agrícola americana era próspera e poderosa por causa de grandes investimentos em ciência e tecnologia, que o segredo do progresso americano estava no investimento em cientistas (que dava a eles as condições de formular o tipo de assistência que seria prestada pelo governo ao setor produtivo agropecuário). Concluiu, por fim, que o Brasil, caso também desejasse prosperar na agricultura, deveria seguir o modelo agrícola americano, com total apoio científico e tecnológico.

Crescimento, distribuição de renda e agricultura

De 1968 a 1973, a economia brasileira crescia, em média, 11,2% ao ano. Antônio Delfim Netto era o Ministro da Fazenda nesse período, denominado Milagre Econômico. Havia, entretanto, um grande problema a resolver: como aumentar a produção de alimentos? Nesse tempo, legitimava-se o regime militar através do vigoroso crescimento econômico. Como discutido por Pastore (2021), o momento político era conturbado, e a equipe econômica foi alvo de intensa crítica, que se iniciou com o economista Celso Furtado (Furtado, 1972), de 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 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 et al. (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. Seria preciso criar arranjos institucionais que estimulassem o empresário a tomar as decisões corretas, mas que promovessem retornos à sociedade. Delfim Netto (2009) identificou custos

relacionados à política de sustentação de preços do café nas décadas de 1920 e 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. Além disso, a manutenção do preço elevado levou à valorização cambial, que, no fundo, prejudicou o setor industrial local.

Nesse contexto, surgiu o debate entre narrativas e testes empíricos⁹. De um lado, havia uma vertente de economistas que, diante de determinado problema, criava uma retórica e, posteriormente, buscava esparsas evidências para comprovação de suas hipóteses. De outro, havia aqueles que construía suas hipóteses, baseadas na racionalidade econômica e, via testes econométricos, refutavam ou não seus argumentos. Enquanto o primeiro grupo se preocupava com a construção do discurso, o segundo se interessava pela análise empírica, que pudesse ser testada dentro da teoria econômica.

Quanto à agricultura, a visão estruturalista dizia que a oferta agrícola, nos países com baixo nível de renda, não respondia aos estímulos dos preços, o que, conseqüentemente, resultaria numa inflação crônica (Figura 1). 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 o lucro, e, de outro, por minifúndios improdutivos, onde os agricultores não investiam e mal produziam para a subsistência. Assim, um aumento da demanda (de D para D') repercutiria só num aumento inflacionário (de p1 para p2). Identificou-se, mais tarde, que o desajuste fiscal estava por trás do processo inflacionário brasileiro (Pastore, 2021) – o controle fiscal seria essencial na manutenção do crescimento com estabilidade monetária. Buscou-se avaliar, desde então, quais políticas públicas teriam o maior

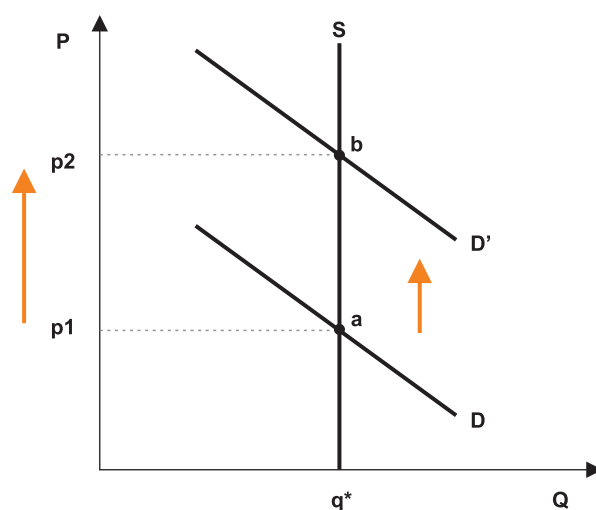


Figura 1. A polêmica da oferta inelástica de bens agropecuários.

benefício social e, se fosse o caso, de que maneira o governo deveria fomentá-las.

Pastore (1971, 1973) mostrou que a produção agrícola, em geral, reagia aos preços relativos, ou seja, a oferta não era inelástica, e que o agricultor se comportava de modo racional. Provou também que, quanto mais avançada a região, mais se criavam condições para a maior mobilidade de fatores e, conseqüentemente, a maior resposta da produção aos preços relativos. De acordo com a Figura 2, dado o aquecimento da economia e 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, cor laranja), o que seria um resultado de curto prazo e de eficácia duvidosa (com elevação dos preços de p1 para p2); ou ii) deslocamento da curva de oferta (de S para S'), considerado um movimento de médio e longo prazos (de b para c, cor azul). O segundo caso demandaria investimentos, públicos e privados, em extensão, ciência e tecnologia. Dependendo das elasticidades das curvas de oferta e de demanda, e dos respectivos deslocamentos, o equilíbrio final poderia ocasionar, inclusive, uma redução de preços (de p1 para p3). Com essa

⁹ O debate é detalhado em Goldfajn & Dantas (2020) e Pastore (2021). 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 – ver apresentação de Affonso Celso Pastore (Pastore, 2020).

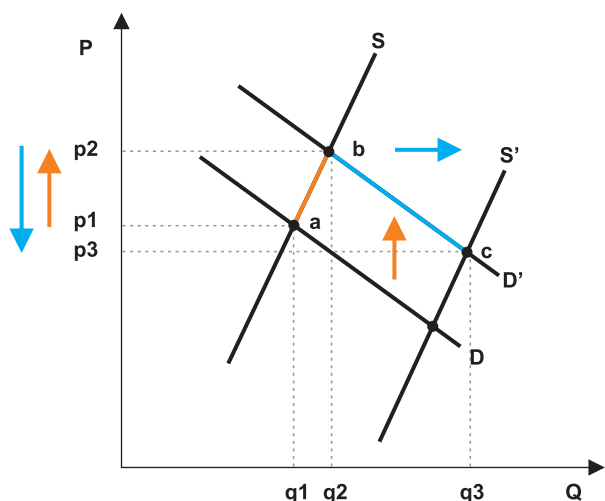


Figura 2. Oferta elástica de bens agropecuários.

constatação, as políticas públicas deveriam ser planejadas para um período maior, mas deveriam ter foco no desenvolvimento de capital humano e em mudanças tecnológicas, o que provocaria uma mudança estrutural da oferta produtiva.

Para contrariar o fato de haver crescimento com desenvolvimento, a corrente estruturalista construiu o seguinte raciocínio¹⁰. 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. Baseado na teoria de que o fator trabalho teria produtividade nula ou próxima de zero, a migração rural-urbana não afetaria a oferta de alimentos, de um lado, e contribuiria, ao mesmo tempo, para a redução dos custos produtivos da indústria nas cidades, de outro. Assim, a oferta abundante de trabalho nos centros urbanos reduziu o custo das manufaturas, elevando o lucro e os investimentos dos capitalistas no meio urbano. Aumentava-se, portanto, a renda dos mais ricos em detrimento do salário dos operários. O crescimento da oferta, no entanto, ainda não

acompanhava o aumento da demanda, o que originava um processo inflacionário estrutural. Para induzir o crescimento, o governo concentrou, de propósito, a distribuição de renda, dos mais ricos contra os mais pobres, de forma a promover o aumento dos lucros. Com isso, a concentração provocou o "milagre econômico".

Fishlow (1972) constatou ter havido, de fato, de 1960 a 1970, evidências de elevada concentração de renda. Esse fato embasou o pensamento estruturalista e virou o eixo político contra o governo, segundo Pastore (2021). 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 que explicava a desigualdade, mesmo considerando seu efeito redistributivo. O crescimento 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 os salários dos trabalhadores qualificados subiram 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 de baixa qualificação. Para Fishlow (1974), seria essencial

¹⁰ Ver Furtado (1950, 1951, 1972), Prebisch (1952), Cardoso & Faletto (1967), Furtado & Maneschi (1968) e Tavares (1969).

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, que afetava um terço da população. 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. Esse debate reorientou a formulação das políticas públicas de modo a amenizar a heterogeneidade estrutural. Segundo Alves & Pastore (1978), as políticas protecionistas e de fomento à industrialização foram prejudiciais à modernização agrícola. Para esses autores, a produtividade do trabalho na indústria era cerca de seis vezes superior à da agricultura em 1950 e cerca de 12 vezes em 1970. Esse 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 (Pastore & Barros, 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. Com uma economia fechada, se o crescimento da demanda baseado nos ganhos de renda fosse menor do que a expansão da oferta, a modernização agrícola provocaria queda dos preços dos alimentos, o que reduziria o valor da produtividade marginal dos fatores modernos, desestimulando assim a adoção de novas tecnologias. Essa situação levaria a uma estagnação da agricultura com o uso de técnicas tradicionais. 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). Dessa forma, seria necessário estimular a abertura de comércio, bem como extinguir as políticas protecionistas, que transferiam renda da agricultura para a indústria. Era preciso investir em capital humano e em educação, notadamente com foco na modernização agrícola, e encontrar regras para viabilizar um crescimento de forma mais rápida e equânime. No caso da agricultura, considerado um setor atrasado, a modernização seria via incorporação de fatores modernos e investimentos em pesquisa, cujos objetivos seriam o aumento da produtividade agrícola e a queda das disparidades setoriais.

Para Hayek (1934, 1937, 1973), Stigler (1937, 1961, 1962) e Friedman (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 dependeria do custo de oportunidade da implementação da intervenção. Os recursos públicos destinados a determinadas políticas poderiam ser mais bem utilizados em outras áreas, nas quais o retorno social fosse maior e o bem-estar coletivo estivesse maximizado. 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, requisitos para o enfrentamento dos déficits recorrentes das contas externas, diminuindo assim a dependência do café e estimulando o crescimento econômico. Conforme Lisboa (2020), o desenvolvimento da agricultura tropical já teria sido sugerido por

Eugênio Gudín¹¹ quando este se refere à política protecionista de Juscelino Kubitschek para estimular a indústria local. Segundo Gudín, citado por Lisboa (2020, p.17),

Produzir carros é fácil [...] Basta desmontar mil carros e remontá-los para que qualquer país aprenda a reproduzi-los eficientemente. [...] O desafio é domar a agricultura tropical, o que ninguém fez até agora.

Construção do sistema nacional de inovação

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 do Brasil. Além de auxiliar na consolidação do serviço de extensão rural no País, Eliseu foi responsável pela construção do sistema nacional de inovação, tal como teorizado por Lundvall (1992), mas particularmente no setor agropecuário. Na segunda metade da década de 1960, depois de estudar economia na Universidade de Purdue, EUA, ele sofreu forte influência das ideias de modernização agrícola, cujos expoentes estavam associados aos trabalhos de Theodore W. Schultz e de Arthur Lewis, ambos laureados com o Nobel de Economia de 1979.

Especialmente na agricultura, a contribuição de Schultz era voltada à análise do papel do investimento em capital humano para o desenvolvimento econômico, enquanto Lewis desenvolveu modelos econômicos que explicavam as causas da pobreza nos países em desenvolvimento, bem como os fatores que determinavam o ritmo insatisfatório de crescimento. É evidente que a base para o projeto de reestruturar a pes-

quisa agrícola nacional era a influência direta desses autores (Schultz, 1953; Lewis, 1954).

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

Quanto às origens do debate da reestruturação da pesquisa agropecuária, destaca-se o interessante relato: havia um grupo de economistas ligado a Delfim Netto, Ministro da Fazenda, que comandava a política econômica de forma bastante coordenada; e outro grupo, de profissionais associados a Luíz Fernando Cirne Lima, Ministro da Agricultura. Era preciso aproximar esses dois grupos, e o trabalho em conjunto seria a melhor forma de uni-los, pois estavam no caminho do desentendimento.

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 do bom serviço de extensão e de 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-se ao 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.

Formado esse grupo, reforçaram-se os argumentos em favor de um novo desenho institucional para a pesquisa agrícola no Brasil. A resposta ao questionamento "Por que a agri-

¹¹ 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).

cultura não avançava?" 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 prazos. Segundo o relatório da pesquisa, confirmava-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 pelos agricultores de baixo nível tecnológico. O estudo mostrou também que, para esses agricultores, a adoção e os investimentos complementares provocariam elevação das taxas médias de rentabilidade, que convergiriam ao nível de 10%. No entanto, o estoque de conhecimento 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" (O pai da moderna agricultura no Brasil, 2021). Delfim Netto usou esse 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 EUA, 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 de superá-los. Quando foi apresentada, 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 (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 estabelecidas. Naquela época, a agricultura era essencialmente baseada em terra, mas deveria ser intensiva em tecnologia. Já existiam instituições no País muito competentes em pesquisa: o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o Instituto Biológico de São Paulo, o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), estações do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (Dnpea), principalmente as do Sul, e universidades. Porém, eram instituições de impacto local, com coordenação estadual, e pouco integradas no âmbito federal. Descobriu-se, por exemplo, que o Dnpea era mal financiado, não possuía foco e tinha muitas deficiências institucionais. Resolveu-se criar a Embrapa.

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 Embrapa¹². 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 ficar a cargo de José Irineu Cabral¹³ (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 Embrapa¹⁴ foi realizado em 26 de abril de 1973. O primeiro presidente da Empresa, oriundo do Nordeste, veio dos quadros

¹² Publicado em 1972 (Sugestões..., 2006).

¹³ Ver Cabral (2005).

¹⁴ O Decreto nº 72.020, de 28 de março de 1973 (Brasil, 1973), aprovou o estatuto da Empresa, mas foi a Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972 (Brasil, 1972), que autorizou sua criação.

da extensão rural com passagens 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, diretor geral do Dnpea em 1970–1973, 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, foi chamado Edmundo da Fontoura Gastal, que era da extensão rural do Rio Grande do Sul.

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 pesquisadores¹⁵. A manutenção de pessoas-chave na composição das diretorias seria estratégica para a trajetória institucional bem-sucedida da primeira década, período em que a empresa ainda se mostraria como uma promessa. Antes da criação da Embrapa, o modelo foi discutido por cerca de um ano. As discussões não resultaram numa visão clara, pois uns queriam que a Empresa fosse um Dnpea melhorado, e outros queriam uma revolução completa.

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), ocupou o lugar de Roberto Meirelles na diretoria de pesquisa. No governo Geisel, Alysson Paulinelli, engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal de Lavras (Ufla), foi nomeado Ministro da Agricultura e não se opôs às discussões sobre o projeto institucional da Embrapa, que já estava em curso. A diretoria da Embrapa concluiu que a nova instituição deveria mudar completamente, começando do zero.

Embora Embaixador do Brasil na França (1975 a 1978), mas ainda muito influente no governo brasileiro, Delfim Netto desempenhou importante papel 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. Suas palavras reafirmaram o compromisso: “não mudem a rota: o caminho é este que foi traçado” (informação verbal)¹⁶.

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 difusão de inovações. A rentabilidade seria um sinal de mercado perseguido pelos agentes produtivos, que apresentariam questões técnicas a serem pesquisadas e resolvidas. A interação entre mercado e pesquisa seria responsável pelas respostas aos questionamentos produtivos. 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. Identificaram também que os produtos voltados ao mercado externo obtinham acesso facilitado à pesquisa, pois mantinham ganhos de escala¹⁷,

¹⁵ Segundo José Pastore (informação verbal fornecida ao autor), a proposta seria a de capacitar de 400 a 500 técnicos; jamais imaginavam os audaciosos 2 mil pesquisadores enviados pela Embrapa em sua primeira década de criação.

¹⁶ Informação de Eliseu Alves ao autor.

¹⁷ 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 se amplia.

regularidade na oferta e captação de divisas. (Pastore et al., 1976).

A Embrapa foi criada com base nos produtos agropecuários, em recursos naturais e com temas básicos. A Empresa teria de ser uma ideia totalmente original. Seria uma empresa pública dedicada à ciência e tecnologia¹⁸. Deveria ser uma instituição moderna e flexível, com trabalhadores celetistas para se evitar interferência política. Na época, como empresa pública, existia apenas a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que serviu de modelo para a elaboração da parte jurídica. Surgiu logo a ideia de que a instituição deveria ser focada em poucos produtos. Depois, veio a sugestão de se criar os centros especializados de pesquisa em produtos, como soja, algodão, gado de corte e gado de leite. A Embrapa foi, então, organizada em centros regionais e focados em produtos. Em seguida, vieram os questionamentos: o que fazer com o Cerrado e com a região amazônica? Criaram-se então os centros de estudos mais ligados ao meio ambiente e temas gerais. A experiência observada nos EUA encontrou um eco muito forte dentro da diretoria da Embrapa.

O programa de capacitação da Embrapa se baseou no modelo americano de cientistas fazerem 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, adotar um programa de larga escala de formação de mestrado e doutorado, 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. Cerca de 2 mil técnicos foram enviados para cursar pós-graduação, no Brasil e no exterior, o

maior programa de capacitação 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. Naquele ano, Eliseu Alves foi convidado para assumir a presidência da Embrapa. Havia resistência ao seu nome, notadamente do lado de uma ala dos militares, que o considerava comunista, pelo fato de Eliseu enviar técnicos e pesquisadores, supostamente contrários ao regime, para estudarem no exterior. Confirmada a nomeação, foi dada 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. A área da comunicação foi muito explorada para divulgar os principais resultados do investimento nas pesquisas. A incorporação do Cerrado à produção foi o primeiro feito 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 elevou a produção com um menor uso de fertilizantes, eliminando a necessidade de adubação química nitrogenada e reduzindo os custos. A técnica, desenvolvida pela pesquisadora Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner¹⁹, propiciou o fomento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) e o crescimento vertiginoso da produção de soja no Brasil.

Os governos militares sempre apoiaram a Embrapa e nunca deixaram de auxiliá-la em termos de orçamento financeiro. O presidente João Batista Figueiredo declarou que “essa Empresa só

¹⁸ Tal como abordado por Nelson & 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 desse conhecimento nos processos produtivos das fazendas pode, se bem-sucedido, gerar inovações tecnológicas, que ampliem a produtividade. 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 difusão de tecnologias, podem ser tratadas por diferentes agentes dentro do sistema.

¹⁹ Por seus estudos pioneiros em fixação biológica de nitrogênio, Döbereiner foi a pesquisadora da Embrapa mais citada pela comunidade científica internacional.

A previsão que não aconteceu¹

Nas ciências sociais, 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 – extraindo renda da agricultura ao invés de investir nela. E [...] nem os economistas – aqueles que devem saber melhor – não 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

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. [...] Porque 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

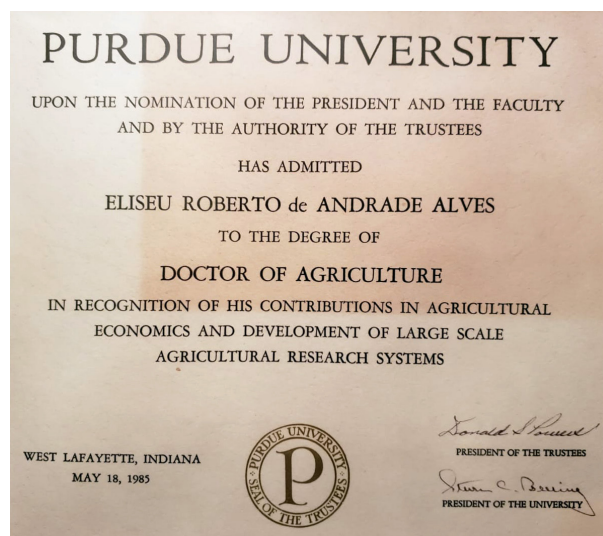
¹ Correspondências trocadas, em 1976, entre Eliseu Alves, então diretor da Embrapa, e Edward Schuh, professor da Universidade de Purdue.

trazia alegria” (informação verbal)²⁰. Cabe destacar que Delfim Netto sempre apoiou a empresa e a ajudou a obter recursos e, em momentos de conflitos entre a Embrapa e as opiniões de certos militares, ele apaziguava a situação. Assim, foi possível navegar em águas tranquilas e, em pouco mais de uma década, a Embrapa já estava consolidada, com as principais atividades em funcionamento, dentro do planejado. Delfim Netto, em depoimento pessoal, descreveu Eliseu Alves como “um mineiro, cientista jeitoso, humilde, perseverante e convincente, o genial pai da Embrapa, e, portanto, da moderna agricultura brasileira”²¹.

Legado das políticas de irrigação

Em 1985, Eliseu Alves deixou a presidência da Embrapa para presidir a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), constituída em 1974²². A política pública com a organização dos projetos de irrigação buscava o desenvolvimento socioeconômico de regiões economicamente desfavorecidas. A partir desse momento, os projetos passaram a focar as regiões com notória vocação agrícola. A implantação da infraestrutura de irrigação ocorreu em etapas e, na segunda metade da década de 1980, para garantir o crescimento produtivo, seria preciso realizar outra etapa, a emancipação dos projetos, de modo que os agricultores fossem capazes de perseguir o lucro, independentemente dos subsídios governamentais.

A Codevasf também era uma instituição enxuta, competente e já focada. Contudo, havia questões a serem resolvidas para que a empresa rumasse para a modernização. Em meados da década de 1980, identificou-se que a Codevasf era organizada em torno de projetos de irrigação,



Doctor Honoris Causa – título concedido a Eliseu Alves pela Universidade de Purdue, EUA, 1985, em reconhecimento a sua contribuição à agricultura.

como os de Petrolina e de Jaíba. 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 (isso criava entraves). Primeiro, havia forte restrição orçamentária para contratação de pessoal. Segundo, em caso de acidente ou morte num projeto de irrigação, a culpa recaía integralmente na Codevasf, o que gerava custos adicionais.

Novamente, em visita aos EUA, Eliseu Alves e sua equipe, agora da Codevasf, analisaram o modelo americano de irrigação. Tomaram conhecimento da existência de uma instituição muito importante, chamada “Distritos de Irrigação”, responsável, em contrato com o governo, pela administração do projeto de irrigação. Esse modelo foi trazido para o Brasil e, evidentemente, adaptado às condições nacio-

²⁰ Relato do presidente João Batista Figueiredo a Eliseu Alves, presidente da Embrapa.

²¹ 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. Mais detalhes da trajetória de Eliseu Alves em Duarte (2020).

²² 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 Ministério do Interior. Em 1974, transformou-se na Codevasf, com o objetivo de promover o desenvolvimento da região via irrigação. Sua área de atuação incorporou a bacia do rio Parnaíba entre o Maranhão e o Piauí (desde 2002), as bacias do Itapecuru e do Mearim, no Maranhão (2010), e a bacia do Vaza-Barris na Bahia e em Sergipe (2017).

nais. Criaram-se os distritos de irrigação e, desde então, todos os projetos de irrigação da Codevasf estabeleceram seu distrito. Com isso, os projetos deixaram de estar sob gerência da Codevasf, mas passaram para a gestão dos agricultores, em convênio com a companhia e supervisão dela, de forma bem executada.

Na Codevasf, Eliseu fez uma reformulação no sentido de entregar toda a administração e seus custos aos responsáveis pelos distritos de irrigação. Porém, o que seria necessário? No Brasil, se não houvesse exportação, não se caminharia a lugar algum. O mercado seria abastecido, os preços cairiam e uma coisa que era lucrativa, deixaria, em consequência da queda de preço, de ser rentável. Mas havia experiência com exportação na Codevasf. Os pontos positivos foram aproveitados 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 mercado já implantado. A Codevasf iniciou então um novo caminho, em que a exportação seria o objetivo prioritário da instituição, além, evidentemente, do abastecimento do mercado interno, que também continuava poderoso. São destaques também a criação das associações de irrigantes para administrar cada projeto e da 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. Trinta anos depois, segundo Ferreira & Vieira Filho (2020), havia 79 projetos públicos de irrigação, 90% deles no Nordeste. Esses projetos públicos correspondiam a 3% do total da área irrigada no Brasil. Não obstante, alguns projetos se mostraram dinâmicos na geração de renda, emprego e diversificação produtiva. A fruticultura nos polos de irrigação do Semiárido passou, desde então, a ter papel de destaque, com expressiva participação na produção nacional. Em uma avaliação da

presença institucional dos projetos públicos de irrigação no valor bruto da produção, Ferreira & Vieira Filho (2020) encontraram um efeito positivo e estatisticamente significativo. A análise de custo-benefício apontou que cada R\$ 1,00 investido na política pública de irrigação retornava cerca de R\$ 13,00 ao produtor, o que justificava o aporte financeiro com a intervenção.

Alves & Vieira Filho (2019) mostraram que as dificuldades econômicas do Semiárido nordestino requerem intervenções múltiplas do poder público, na agricultura, na indústria e nos serviços. 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 & Rocha (2010), diante do tamanho da população rural nordestina e de sua crescente propensão de migrar, os programas de irrigação se mostraram eficazes na diminuição do êxodo rural e na melhoria da distribuição de renda regional.

A moderna agricultura brasileira e a profecia

A velha e a nova agricultura

Eliseu Alves foi criado na Fazenda do Angola, propriedade de seus avós maternos, entre os municípios de Carrancas e de Itutinga, MG. Sua infância estava inserida dentro do modelo agrário tradicional. O estabelecimento agropecuário produzia leite, mas a produtividade por vaca era muito baixa. Na época, o rendimento diário por animal era de 3 a 4 litros de leite, muito aquém dos padrões modernos.

Naquele tempo, 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 em seu país. Em meio à crise de 1929, com poucas possibilidades e de acordo com o espírito aventureiro típico dos empreendedores,

ele veio ao Brasil em busca de oportunidades. Fixou residência em Minduri, MG, tornando-se um exímio produtor de queijos²³. Sua fábrica ficava num entreposto ao lado de uma ferrovia, o que facilitava o escoamento da produção diretamente para a capital Rio de Janeiro. A questão logística, com a abertura de novas fábricas menores, foi importante. Era preciso enviar toda a produção para a matriz, em Minduri, que organizava o escoamento para outras regiões do País.

Esse 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 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 a melhoria dos processos produtivos. Ele selecionava fazendas, aqui denominadas “núcleos”, onde construía, em parceria, com os proprietários as instalações ou pequenas fábricas para receber o leite e fabricar o queijo. A fábrica de queijo recebia o leite do proprietário do núcleo, bem como dos pequenos produtores da redondeza.

Em visitas periódicas, percorria toda a região, e respectivas fábricas, em 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, pagava os funcionários e os fazendeiros que forneciam o leite. Vale destacar que cada núcleo conseguia reunir cerca de quatro mil litros de leite diariamente.

Esse exemplo do dinamarquês foi uma transformação, dentro do sistema capitalista, que influenciou bastante o melhoramento da

produção leiteira no sul de Minas Gerais e, depois, no Brasil inteiro. É importante ressaltar que esse caso não é uma iniciativa governamental, mas um desenvolvimento natural, oriundo do setor privado, construído por Hans Norremose, com sua grande capacidade de disseminar seu conhecimento e suas inovações. Seu arranjo produtivo, no auge de sua capacidade, dispunha de 21 fábricas em Minduri e municípios vizinhos, como Carrancas, São Vicente de Minas, Itutinga, Luminárias e Cruzília.

O complexo produtivo processava mais de 60 mil litros de leite por dia. 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 17 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.

Com base nessa experiência, o que então caracteriza 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. Na 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, mas sim que novos conhecimentos e técnicas ampliem a produtividade. O crescimento da produtividade produz

²³ 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 (Furtado, 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 e no uso de cercas elétricas, bem como no melhoramento genético.

um fenômeno anti-desmatamento, 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 agricultura²⁴. No Brasil, o valor bruto da produção (VBP) agropecuária, em termos reais, tem apresentado tendência de alta, muito por causa dos ganhos de produtividade (Gasques et al., 2012).

A Tabela 1 mostra a importância da tecnologia no crescimento da produção. A tecnologia explicou a maior parte do crescimento do VBP, participação crescente e em torno de 60% no fim do período. Em 1995–2017, a participação da mão de obra caiu de 31,3% para 19,5%, e isso 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%.

Desde a década de 1970, a produção de grãos e de carnes aumentou de forma significativa no Brasil, e o risco de desabastecimento diminuiu. Nas pesquisas que propiciaram o avanço da produção no Cerrado, são destaques a técnica de calagem na correção do solo, a 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 e a biotecnologia, entre outras inovações.

Além do sucesso produtivo, deve-se destacar também a preservação ambiental. Até 1988, as unidades de conservação e terras indígenas cobriam 2,3% e 1,9% das terras, respectivamente. Em 2018, os números eram 10,4% e 13,8%. O Código Florestal de 2012 reforçou uma tendência à preservação dos recursos naturais. Desde então, o setor agropecuário preservou 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. Segundo o Balanço Social 2020 (2021), 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 responderam por 98,2% do lucro social demonstrado. O total de empregos gerados, mesmo diante dos desafios da pandemia, foi de mais de 41 mil em 2020. A Embrapa possui 8.108 empregados, espalhados em todo o território nacional, dos quais 25% (um quarto) são pesquisadores, que trabalham em cerca de 600 laboratórios e projetos diversos.

Tabela 1. Participação de trabalho, de terra e de tecnologia no crescimento do VBP no Brasil em 1995–1996, 2006 e 2017.

Fator	1995–1996		2006		2017	
	Coefficiente	%	Coefficiente	%	Coefficiente	%
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	0,87	100	0,97	100

Fontes: adaptado de Alves et al. (2013) e Vieira Filho et al. (2020).

²⁴ Para compreender a evolução do moderno setor agropecuário, deve-se adotar, segundo Vieira Filho & Silveira (2016), um enfoque mais amplo, que 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.

A profecia

Além de tecnológica e diversificada, a agricultura é alicerçada em “gente”. Nos últimos 50 anos, o setor agropecuário foi o que mais cresceu, com ganhos sucessivos de produtividade, o que nenhum outro experimentou. A safra de 2020 representou um novo recorde de produção de grãos, com 257 milhões de toneladas, produzidas em 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 & Pastore (1978), o processo de industrialização em curso. Conforme Barros (2010), a agricultura se modernizou quando ela se associou ao excedente exportado, evitando assim a deterioração dos preços.

Depois de 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. 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 pela alta do preço dos alimentos.

O aumento do excedente produtivo foi capaz, com o tempo, de reduzir o preço dos alimentos, ocasionando o que seria talvez o “maior programa de redistribuição de renda” no Brasil. Alves et al. (2010) avaliaram uma série temporal de preços dos alimentos no período 1970–2009, subdividido 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 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%, resul-

tado que subsidiou todas as famílias, mesmo no período inflacionário da década de 1980.

A expansão agropecuária contribuiu para a interiorização e 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. Mas, como resultado da pesquisa, o Cerrado foi incorporado à produção, bioma que cobre 204 milhões de hectares, área superior ao cinturão do milho americano, equivalente a 73% do território argentino ou 3,7 vezes a superfície da França.

Para Eliseu Alves, há uma profecia, relacionada a essa moderna agricultura. Conforme seu ponto de vista, a agricultura brasileira será cada vez mais baseada num número muito pequeno de agricultores, com enorme progresso tecnológico, abastecendo tranquilamente 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 às cadeias produtivas, ficam excluídos da grande aventura produtiva.

As organizações coletivas (cooperativismo e associativismo) se apresentam como meios de minimizar as imperfeições de mercado e viabilizam, pelos ganhos de escala, a participação mercadológica dos pequenos produtores (Alves & Silva, 2013). No Brasil, segundo Ramos & Vieira Filho (2021), 3,9 milhões de estabelecimentos agropecuários foram classificados como de agricultura de menor porte, 77% do total dos estabelecimentos. Regionalmente, o pequeno agricultor se concentrou no Nordeste (47%) e menos no Sudeste (18%), Sul (17%), Norte (12%) e Centro-Oeste (6%). Do total dos estabelecimentos cooperados, 412,3 mil (71%) eram familiares. Os estabelecimentos cooperados foram

preponderantes no Sul. No 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 estratégica²⁵, que incorporou diferentes atores, como instituições de pesquisa nacionais e estaduais, órgãos de assistência técnica, instituições de ensino superior e setor privado, foi decisivo para a geração do enorme excedente produtivo.

Os problemas da agropecuária decorrem, no período mais recente, do aumento da produção. Eles são resumidos em três grandes blocos (Alves et al., 2019). O primeiro problema é a enorme concentração produtiva²⁶, decorrente da tecnologia (Tabela 2). Em 2017, 9% dos estabelecimentos mais ricos foram responsáveis por 85% do VBP. Em contraposição, 91% dos estabelecimentos mais pobres responderam

por apenas 15% da produção. Ao comparar os dois últimos levantamentos censitários, nota-se 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 3/4 de produtores familiares e grande parte concentrada no Nordeste.

Alves & 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 o grupo de baixa e média rendas, um misto de políticas macro e microeconômicas seria preferível para promover a mobilidade social de produtores mais pobres. Por fim, para sustentar a produção de alta renda, seriam suficientes políticas macroeconômicas sem 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 País, notadamente o Cerrado, e aos desafios de infraestrutura logística e acesso aos mercados

Tabela 2. Estratificação de renda por estabelecimentos e VBP no Brasil em 2006 e 2017.

Grupo de renda	Estrato de renda (SME)	2006				2017			
		Est.		VBP		Est.		VBP	
		(mil)	%	(R\$ bilhão)	%	(mil)	%	(R\$ bilhão)	%
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	306,3	100	4.756,2	100	477,2	100

Notas: SME = salário mínimo de equivalência = VBP mensal/salário mínimo mensal; o salário mínimo a preços nominais de 2006 foi de R\$ 300 e o de 2017 foi de R\$ 937; o índice de correção pelo IPCA de Dez./2006 a Set./2017 foi de 1,867725.

Fonte: Vieira Filho & Gasques (2020).

²⁵ A exemplo do conceito de rede de conhecimento centrada na firma, definido por Dantas & Bell (2009).

²⁶ Ver Alves & Rocha (2010), Alves et al. (2012), Vieira Filho (2013), Alves & Souza (2015) e Vieira Filho & Fornazier (2016). A observação de que a grande produção nacional estava concentrada numa parcela pequena da população estimulou a elaboração de muitos livros, como Gasques et al. (2010), Campos & Navarro (2013), Buainain et al. (2014), Vieira Filho & Gasques (2016, 2020), Vieira Filho (2019) e Navarro (2020) – Vieira Filho & Gasques (2020) e Navarro (2020), concentrados nas análises em torno do Censo Agropecuário de 2017.

(Figura 3). A produção deve ser escoada para os mercados doméstico e internacional. É urgente a melhoria dos modais internos de transporte e a capacidade de armazenamento produtivo, bem como a manutenção de mercados externos e a conquista de novos, como as economias asiáticas. A Tabela 3 mostra que 59% da produção de soja e milho em 2017 eram do 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 e das hidrovias, bem como os da ferrovia Norte-Sul e do projeto da Ferrogrão, visam auxiliar o escoamento da safra do Centro-Oeste, do Matopiba e da região Norte.

O terceiro problema diz respeito às falhas de mercado e à forma com que o governo pode estimular os produtores a venderem a produção por um preço mais elevado e a comprarem insumos a preços mais baixos. A capacidade de negociação dos agricultores deve ser estimulada

Tabela 3. Produção e exportação de milho e soja pelos arcos Norte e Sul do Brasil em 1997 e 2017.

Região	Produção (%)		Exportações (%)	
	1997	2017	1997	2017
Norte	38	59	0	21
Sul	62	41	100	79
Total	100	100	100	100

Fonte: Garcia & Vieira Filho (2021).

por políticas, ainda insuficientes, que incentivem o cooperativismo e melhorem os instrumentos de assistência técnica, de modo a envolver diferentes agentes, públicos e privados, nas diversas esferas de governo (Alves & Silva, 2013; Alves & Souza, 2015; Peixoto, 2020).

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, mais elevados são os preços de venda e menores os custos produtivos, o que aumenta a rentabilidade do produtor. Porém, nem todos os agricultores conseguiram acessar mercados via escala de produção.

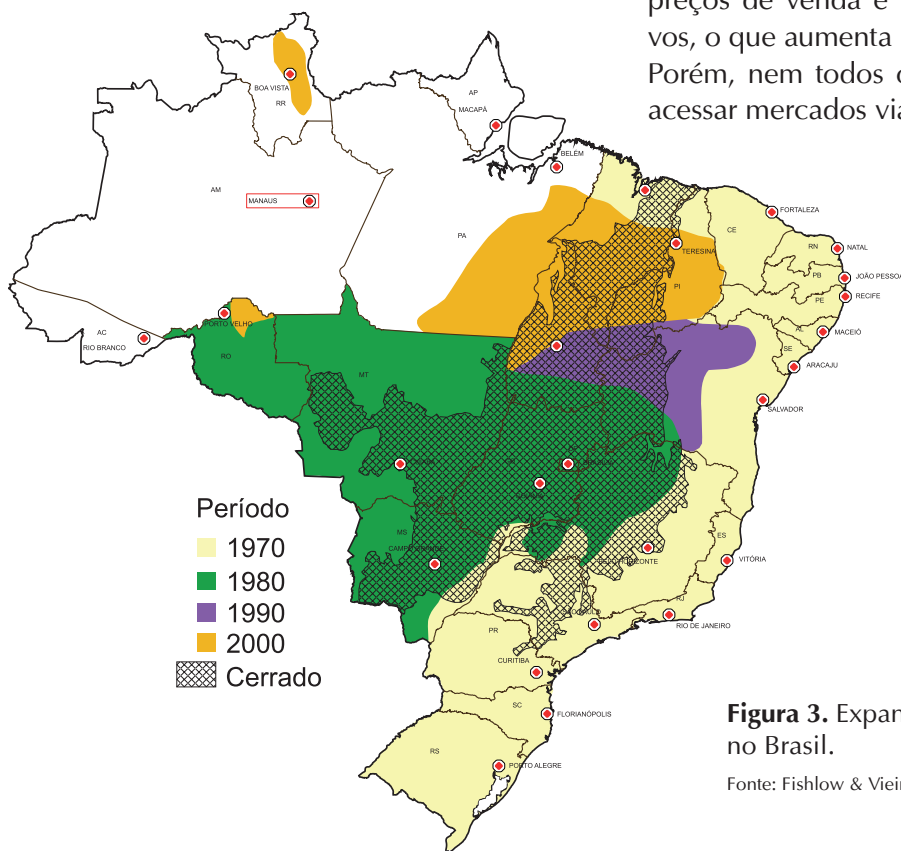


Figura 3. Expansão da fronteira agrícola no Brasil.

Fonte: Fishlow & Vieira Filho (2020).

Para Vieira Filho et al. (2020), os níveis de escolaridade no Brasil são muito baixos no campo: 15,3% dos dirigentes nunca frequentaram a escola e 63,3% possuíam baixa escolaridade. Além disso, os indicadores de escolaridade pioram à medida que o tamanho do estabelecimento diminui. No caso de produtores cooperados, caiu para 2,8% a parcela dos dirigentes que nunca frequentaram a escola.

O desafio da 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 só aqui, mas no mundo inteiro, e, se não for resolvido, haverá enorme concentração da produção em poucas mãos (Alves & Souza, 2014). Com sua experiência de mais de 60 anos de trabalho, Eliseu Alves ainda se preocupa com os acontecimentos. Para ele, permanece o problema de como incluir essa multidão de agricultores que foram deixados de lado pela modernização da agricultura. Não é algo trivial, tanto que nenhum país resolveu essa questão a contento. Em resumo, políticas que sejam capazes de estimular o cooperativismo e as associações locais contribuem para melhorar a dinâmica produtiva dos estabelecimentos. Essas políticas, conjugadas a 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.

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 neste 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.

Com cerca de 50 anos em pesquisa agropecuária, a produção brasileira se transformou e evoluiu na direção das políticas de transferência de renda, como o programa Bolsa Família, o auxílio emergencial e o Benefício de Prestação Continuada, entre outras ações governamentais. O primeiro objetivo é o de alimentar uma vasta população, que está em vulnerabilidade e que não pode usar a terra para produzir o suficiente para o seu abastecimento. O segundo objetivo é o de fornecer um excedente exportável e auxiliar uma parcela dos agricultores a obter renda e alimentar grande parte da população brasileira e mundial.

Como resolver esse problema é o grande desafio que será enfrentado. A profecia, como dito anteriormente, é que no Brasil a agricultura se tornará pouco intensiva em trabalho. Profecia é uma palavra muito forte, mas de origem religiosa. É, na verdade, 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 extrair 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.

Como pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), este autor busca, nestas considerações finais, fazer uma reflexão de como a instituição poderia contribuir para o fomento da moderna agricultura e, ao mesmo tempo, ajudar a Embrapa a cumprir sua missão. O Ipea pode elaborar pesquisas, organizar bases de dados, prover assessorias técnicas e sugerir a formulação de políticas públicas. Na agenda de pesquisa institucional do Ipea, seria relevante a criação de um departamento, ou divisão, ou um tipo de arranjo institucional, que pudesse abrigar um grupo de técnicos e pesquisadores, com

alguma estabilidade, para estudar a agricultura, segmento que responde por cerca de um terço do PIB brasileiro, metade das exportações e um quinto do emprego nacional.

Em época passada, o Ipea concedeu grande destaque à Coordenação de Agricultura, divisão vinculada à área setorial do instituto – havia um grupo maior de técnicos, em Brasília, e outro no Rio de Janeiro –, quando a colaboração de grandes pesquisadores influenciaram as políticas públicas²⁷. O perfil técnico dos pesquisadores possibilitava a manutenção e a publicação de estudos relevantes no contexto do setor agropecuário, na forma de livros e em uma diversidade de meios.

As publicações *Textos para Discussão*, *Boletim de Conjuntura*, *Pesquisa e Planejamento Econômico*, parte desse conjunto, permitiram a divulgação de significativos resultados de pesquisas. A combinação da pesquisa empírica, muitas vezes com trabalhos de campo, com o aspecto teórico foi um traço marcante dos relatórios. Uma edição especial de *Textos para Discussão* (Texto para Discussão..., 2004) mostrou a relevância da área de economia agrícola no conjunto da produção de conhecimento do instituto.

A Coordenação de Agricultura tinha, entre suas atribuições, o assessoramento e a avaliação de políticas públicas, bem como o estudo e o acompanhamento da conjuntura setorial. Para isso, os técnicos participavam de fóruns mensais de discussão, em Brasília. Havia forte atrativo para essas reuniões, em que, inicialmente, eram apresentados os resultados de safras por um técnico do Ipea, que participava das divulgações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Rio de Janeiro.

Nas reuniões frequentes, técnicos da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), e de outros órgãos, como o Ministério da Agricultura e a Embrapa, comentavam os levantamentos e informações. Havia atualizações sobre

a política agrícola, as questões fundiárias e em relação ao quadro setorial de insumos, focado principalmente em máquinas, defensivos e fertilizantes. Resultados preliminares de novos estudos eram brevemente apresentados ou comunicados. Representantes de diversos órgãos participavam das reuniões, que eram focadas e objetivas.

Com base nessa experiência, não há dúvida que um novo formato institucional, que abarque a área de economia agrícola, contribuirá com o Ipea para o cumprimento de sua missão. A agricultura brasileira possui muitos desafios. Há dificuldades quanto ao comércio internacional, pois exportar o excedente é central, e esse ponto foi criado pelo próprio sucesso da agricultura. O crescimento bem-sucedido produziu o excedente e exportá-lo num mundo cheio de competição se transformou num grande desafio para toda a sociedade, obviamente algo a ser estudado pelo instituto – deveria haver uma linha de pesquisa baseada nessas questões. Ninguém consegue exportar sem tecnologia. São as inovações tecnológicas que abrem mercados, inclusive oferecendo assistência técnica aos países pobres da África. Portanto, nesse novo arranjo institucional de pesquisa dentro do Ipea, os resultados dos estudos contribuiriam para aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento da economia brasileira.

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

²⁷ É possível citar Ruy Miller Paiva, Gervásio Castro Rezende, Regis Bonelli, Guilherme Costa Delgado, Carlos Monteiro Villa Verde e José Garcia Gasques, entre tantos outros.

Referências

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J.A.

Institutions as a fundamental cause of long-run growth.

Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2004. (NBER Working Paper, n.10481). DOI: <https://doi.org/10.3386/w10481>.

ALVES, E. Embrapa: a successful case of institutional innovation. **Revista de Política Agrícola**, ano19, p.64-72, 2010. Special Edition of Mapa's 150th Anniversary.

ALVES, E. Prof. G. Edward Schuh, um amigo do Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano16, p.113-114, 2007.

ALVES, E.; ROCHA, D. de 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.; SOUZA, G. da S. e. Desafios da agência de extensão rural. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M.; NAVARRO, Z. **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.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e. Pequenos estabelecimentos também enriquecem? Pedras e tropeços. **Revista de Política Agrícola**, ano24, p.7-21, 2015.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; BRANDÃO, A.S.P. Por que os preços da cesta básica caíram? **Revista de Política Agrícola**, ano19, p.14-20, 2010.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E.G.; MARRA, R. Os três problemas da agricultura e suas soluções. **Revista de Política Agrícola**, ano28, p.5-8, 2019.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; 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.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P. Lucratividade na agricultura. **Revista de Política Agrícola**, ano21, p.45-63, 2012.

ALVES, E.R. de A. **An econometric study of the agricultural labor market in Brazil: a test of subsistence and commercial family farm models**. 1972. 185p. Thesis (Degree of Doctor) - Purdue University, West Lafayette, Indiana.

ALVES, E.R. de A. **An economic evaluation of the impact of an extension program, Minas Gerais, Brazil**. 1968. 137p. Dissertation (Degree of Master of Science) - Purdue University, West Lafayette, Indiana.

ALVES, E.R. de A. Brazil's program for development of agricultural researchers. In: YEGANIANZ, L. (Ed.). **Brazilian agriculture and agricultural research**. Brasília:

Embrapa-DEP, 1984. p.161-173. (Embrapa-DEP. Documentos, 9).

ALVES, E.R. de A.; PASTORE, A.C. Import substitution and implicit taxation of agriculture in Brazil. **American Journal of Agricultural Economics**, v.60, p.865-871, 1978. DOI: <https://doi.org/10.2307/1240108>.

ALVES, E.R. de A.; SILVA, R.C. Qual é o problema de transferência de tecnologia do Brasil e da Embrapa? In: ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E.G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura brasileira**. 2.ed. Brasília: Embrapa, 2013. Cap.9, p.279-291.

ALVES, E.R. de 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**. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Cap.10, p.259-293.

ARAÚJO, P.F.C. de. G. Edward Schuh: o professor-amigo que valorizou para sempre a agricultura brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, p.887-894, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000300012>.

BALANÇO social 2020. 24.ed. Brasília: Embrapa, 2021. 81p.

BARROS, G.S. de 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.

BARROS, G.S. de C. **Produtividade e exportação: as alavancas do crescimento do agronegócio brasileiro**. Brasília: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/olhares-para-2030/riscos-na-agricultura/-/asset_publisher/SNN1QE9zUPS2/content/geral-do-barros?inheritRedirect=true>. Acesso em: 23 fev. 2022.

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

BRASIL. Decreto nº 72.020, de 28 de março de 1973. Aprova os Estatutos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e dá outras providências. **Diário Oficial**, 29 mar. 1973. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/d72020.htm>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. **Diário**

Oficial da União, 12 jan. 2010. Seção1, p.1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.897, de 18 de dezembro de 2013. Autoriza o Poder Executivo federal a instituir serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - ANATER e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 19 dez. 2013. Seção1, p.1-2. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12897.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.897%2C%20DE%2018%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202013.&text=Autoriza%20o%20Poder%20Executivo%20federal,ANATER%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972. Autoriza o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e dá outras providências. **Diário Oficial**, 7 dez. 1972. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/l5851.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.851%2C%20DE,EMBRAPA%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 6.126, de 6 de novembro de 1974. Autoriza o poder executivo a instituir a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER) e dá outras providências. **Diário Oficial**, 7 nov. 1974. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/l6126.htm#:~:text=Lei%206.126&text=Autoriza%20o%20Poder%20Executivo%20a,EMBRATER%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **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. 344p.

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

CARDOSO, F.H.; FALETTO, E. **Dependencia y desarrollo en América Latina**: ensayo de interpretación sociológica. Lima: IEP, 1967. (IEP. Documentos teóricos, n.1).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. Brasília, 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,

p.829-844, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.007>.

DELFIN NETTO, A. **O problema do café no Brasil**. 3.ed. São Paulo: Unesp, 2009. 288p.

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

DUARTE, J. Eliseu Alves: a lenda da Embrapa. **Globo Rural**, n.414, p.38-41, 2020.

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

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 Getúlio Vargas. **A Era Vargas**: dos anos 20 a 1945: Eugênio Gudin. Rio de Janeiro, [2001]. Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/biografias/eugenio_gudin>. Acesso em: 29 jul. 2021.

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

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

FISHLOW, A.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Agriculture and industry in Brazil**: innovation and competitiveness. New York: Columbia University Press, 2020. 244p. DOI: <https://doi.org/10.7312/fish19170>.

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

FURTADO, C. **Análise do modelo brasileiro**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.

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

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

FURTADO, R. O mestre dinamarquês. **Globo Rural**, ed.292, fev. 2010. Disponível em: <<https://www.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1708312-1641,00.html>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

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. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.37395>.

- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Total fator 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. DOI: <https://doi.org/10.1079/9781845939212.0145>.
- 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. (Org.). **A economia com rigor: homenagem a Affonso Celso Pastore**. São Paulo: Portfolio-Penguim, 2020. 155p.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V.W. **Agricultural development: an international perspective**. rev. and expanded ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.
- HAYEK, F.A. von. Capital and industrial fluctuations. **Econometrica**, v.2, p.152-167, 1934. DOI: <https://doi.org/10.2307/1906898>.
- HAYEK, F.A. von. **Economic freedom and representative government**. London: Wincott Foundation, 1973.
- HAYEK, F.A. von. Investment that raises the demand for capital. **The Review of Economics and Statistics**, v.19, p.174-177, 1937. DOI: <https://doi.org/10.2307/1926358>.
- LANGONI, C.G. Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil. **Estudos Econômicos**, v.2, p.5-88, 1972.
- LEWIS, W.A. Economic development with unlimited supplies of labour. **Manchester School**, v.22, p.139-191, 1954. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>.
- 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. (Org.). **A economia com rigor: homenagem a Affonso Celso Pastore**. São Paulo: Portfolio-Penguim, 2020. Cap.1, p.13-24.
- LUNDEVALL, B. (Ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992. 342p.
- MIRANDA, E.E.; CARVALHO, C.A. de; OSHIRO, O.T.; FERREIRA, R.R.; SOUZA, D.T. de. Agricultura lidera a preservação ambiental. **Plant Project**, n.10, p.42-43, 2018.
- NAVARRO, Z. (Org.). **A economia agropecuária do Brasil: a grande transformação**. São Paulo: Baraúna, 2020. 224p.
- NELSON, R.R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- NORTH, D.C. **Transaction costs, institutions, and economic performance**. San Francisco: International Center for Economic Growth, 1992.
- O PAI da moderna agricultura no Brasil. Entrevistador: José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho. Entrevistado: Eliseu Roberto de Andrade Alves. Brasília: Ipea, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KiAb_hM-Jkl>. Acesso em: 1 set. 2021.
- OLINGER, G. **Aspectos históricos da Extensão Rural no Brasil e em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2020. 84p. (Epagri. Documentos, 306).
- PAIVA, R.M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento**, v.1, p.171-234, 1971.
- PASTORE, A.C. A oferta de produtos agrícolas no Brasil. **Estudos Econômicos**, v.1, p.35-69, 1971.
- PASTORE, A.C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil**. São Paulo: APEC, 1973. 173p.
- PASTORE, A.C. **Companhia virtual: lançamento do livro A economia com rigor**. 2020. Conversa com Affonso Celso Pastore, mediada por Ilan Goldfajn e Fernando Dantas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y298zv0gHSU>>. Acesso em: 2 jul. 2020.
- PASTORE, A.C. **Erros do passado, soluções para o futuro: a herança das políticas econômicas brasileiras do século XX**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2021. 343p.
- PASTORE, A.C.; BARROS, J.R.M. de. Absorção de mão-de-obra e os efeitos distributivos do progresso tecnológico na agricultura. **Revista Brasileira de Economia**, v.30, p.263-294, 1976.
- PASTORE, J.; DIAS, G.L.S.; CASTRO, M.C. de. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. **Estudos Econômicos**, v.6, p.147-182, 1976.
- PEIXOTO, M. **A extensão privada e a privatização da extensão: uma análise da indústria de defensivos agrícolas**. 2009. 314p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- PEIXOTO, M. 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 do Chile: 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.; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 6., 2021, Brasília. **Ações coletivas**

e resiliência: inovações políticas, socioeconômicas e ambientais: anais. Brasília: Sober, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/soberebpc2021.342754>.

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

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

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

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

STIGLER, G.J. Information in the labor market. **Journal of Political Economy**, v.70, p.94-105, 1962. DOI: <https://doi.org/10.1086/258727>.

STIGLER, G.J. The economics of information. **Journal of Political Economy**, v.69, p.213-225, 1961. DOI: <https://doi.org/10.1086/258464>.

SUGESTÕES para formulação de um sistema nacional de pesquisa agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 122p.

TAVARES, M. da C. **El proceso de sustitución de importaciones como modelo de desarrollo reciente en América Latina.** Santiago do Chile: Cepal, 1969.

TEXTO para Discussão nº 1000: edição especial. Brasília, 2004. (Ipea. Texto para Discussão, n.1000).

UFV. Universidade Federal de Viçosa. [**Uma viagem pela história da instituição:** 90 UFRV 1926-2016]. Viçosa: UFRV, 2016. 56p.

VIEIRA FILHO, J.E.R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: Ipea, 2019. 368p.

VIEIRA FILHO, J.E.R. Heterogeneidad estructural de la agricultura familiar en el Brasil. **Revista Cepal**, n.111, p.103-121, 2013. DOI: <https://doi.org/10.18356/7248f152-es>.

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. DOI: <https://doi.org/10.18356/06f8a4ae-es>.

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

VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil:** cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. 407p.

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. da. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. **Revista Economia e Sociedade**, v.25, p.599-629, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2016v25n3art4>.