

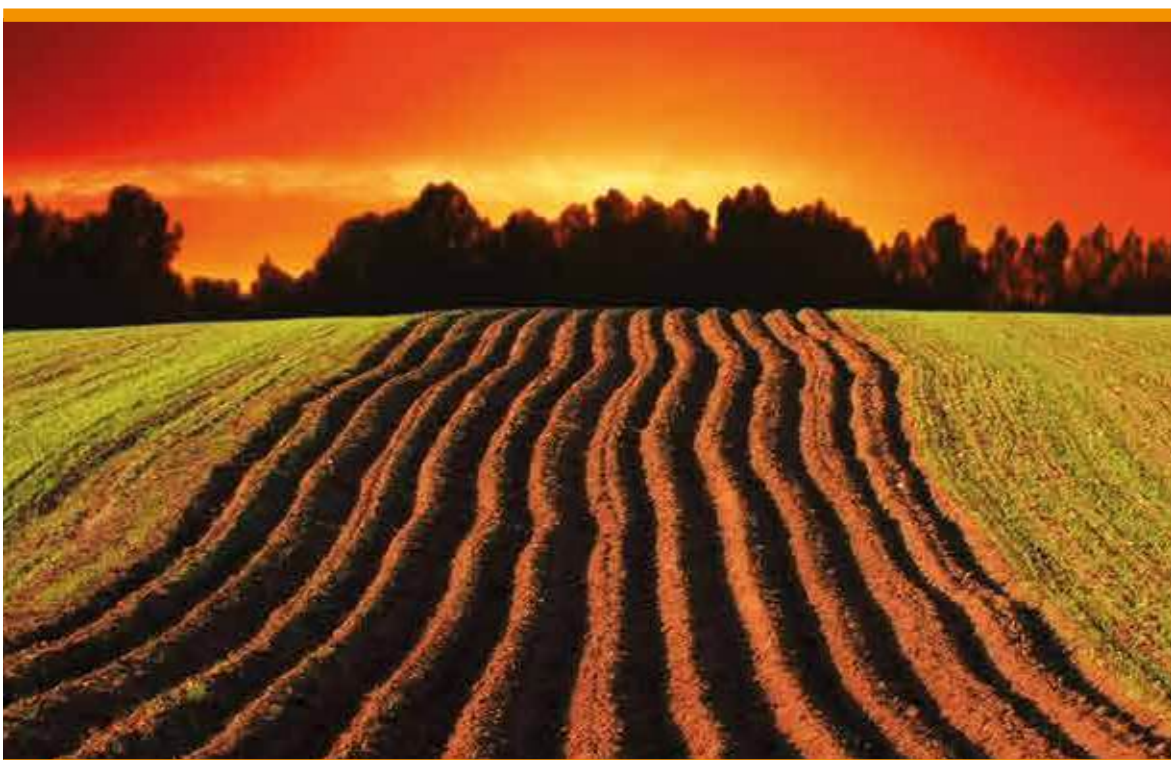


DIAGNÓSTICO E DESAFIOS DA

AGRICULTURA BRASILEIRA

ORGANIZADOR

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho



Adriana Carvalho Pinto Vieira | Ana Julia Righetto | Carlos Otávio de Freitas | Daniela Vasconcelos de Oliveira
Edward Martins Costa | Eliseu Roberto de Andrade Alves | Felipe Resende Oliveira | Francisco José Silva Tabosa
Guilherme Resende Oliveira | Jair Andrade de Araujo | Janaína Balk Brandão | José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
José Garcia Gasques | Júnia Cristina Péres Rodrigues da Conceição | Junior Ruiz Garcia | Marcelo Dias Paes Ferreira
Marcelo José Braga | Tiago Santos Telles | Walber Machado de Oliveira



Diagnóstico e Desafios da Agricultura Brasileira é um documento produzido por meio de uma parceria entre o Ipea, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil. Esse esforço buscou disseminar novos conhecimentos, com o objetivo de assessorar o Estado nas tomadas de decisão e na elaboração de políticas públicas.

Nos últimos cinquenta anos, o setor agropecuário foi a atividade econômica que mais cresceu na economia, com ganhos sucessivos de produtividade, algo que nenhum outro setor experimentou. A safra agrícola de 2019 representa um novo recorde de produção de grãos, com 240 milhões de toneladas produzidas em uma área de 63 milhões de hectares, apenas 7% do território nacional.

O agronegócio gerou emprego e renda. Foi capaz, ao longo do tempo, de reduzir o preço dos alimentos, ocasionando o que seria talvez o *maior programa de redistribuição de renda* no Brasil. Desde 1970, o preço da cesta básica caiu quase 75%, resultado que subsidiou todas as famílias, mesmo no período inflacionário dos anos 1980. A população ocupada no campo está em 18 milhões de pessoas, que representam 20% do mercado de trabalho. São cidadãos que pagam impostos e promovem o desenvolvimento regional, preservando o meio ambiente e produzindo os alimentos.

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”, em razão das características inadequadas ao sustento agrícola. Após a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973, com a correção da acidez dos solos e o melhoramento genético, o Cerrado foi incorporado à produção. Esse bioma cobre 204 milhões de hectares, uma área superior ao cinturão do milho americano, equivalente a 73% do território argentino ou 3,7 vezes a superfície da França.

A ciência foi o pilar de toda a transformação. Desenvolveu-se, por exemplo, a cultivar de soja, que possibilitou a semeadura antecipada – a qual, aliada à precocidade, favoreceu a safrinha de milho na melhor época. Em 2011, a safrinha se tornou superior à primeira safra. Esse aumento de produção foi acompanhado pelo uso do plantio direto, que diminuiu os efeitos da erosão, melhorou atributos do solo, conservou água e sequestrou carbono da atmosfera. Muitas regiões arenosas se transformaram em áreas produtivas em função do manejo adequado do solo. A extensão rural, por sua vez, foi outro importante vetor na difusão do conhecimento. O investimento em extensão ampliou a capacidade de absorção tecnológica do pequeno agricultor, que representa 84% dos estabelecimentos agropecuários e 74% do pessoal ocupado.

Junto ao sucesso do agronegócio, houve a preservação ambiental. Até 1988, as unidades de conservação e terras indígenas cobriam 2,3% e 1,9% das terras, respectivamente. Em 2018, a área de vegetação protegida e preservada correspondeu a 66,5% do território, dos quais 10,4% foram de unidades de conservação e 13,8% de terras indígenas. O Código Florestal de 2012 foi um marco na lei ambiental. A exploração agrícola preservou mais que o exigido – 26% no Sul, 29% no Sudeste e 49% no Centro-Oeste. Em média, somente o setor agropecuário preservou um quarto do país (25,6%). De 1970 até 2018, o efeito poupa-terra, economia do fator escasso (terra) em razão dos ganhos de produtividade, ficou em torno de 775 milhões de hectares, uma área praticamente do tamanho do Brasil, ou doze vezes maior que a França.

A crescente demanda internacional por alimentos exige, com urgência, investimentos em infraestrutura e promoção mais efetiva das exportações, a qual requer inclusive uma valorização maior do nosso agricultor. O “agro” brasileiro é um elo da cadeia de produção. Está, portanto, inserido em uma lógica de oferta e demanda, o que explica o desenvolvimento tecnológico. O êxito desse setor se associa à preservação ambiental e à competitividade, que está baseada na qualidade dos produtos, no preço mais baixo, no respeito ao trabalhador e na atenção ao consumidor. Este livro discute os desafios advindos do excedente produtivo, as políticas de crédito e seguro, a extensão rural, o preço dos combustíveis e o tabelamento do frete, a propriedade intelectual, assim como as questões relativas às transformações demográficas e econômicas, a irrigação no Nordeste, a Previdência rural e a sucessão familiar dos empreendimentos agrícolas. Tenham uma boa leitura!

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho





DIAGNÓSTICO E DESAFIOS DA
AGRICULTURA BRASILEIRA

ORGANIZADOR
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho



Adriana Carvalho Pinto Vieira | Ana Julia Righetto | Carlos Otávio de Freitas | Daniela Vasconcelos de Oliveira
Edward Martins Costa | Eliseu Roberto de Andrade Alves | Felipe Resende Oliveira | Francisco José Silva Tabosa
Guilherme Resende Oliveira | Jair Andrade de Araujo | Janaína Balk Brandão | José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
José Garcia Gasques | Júnia Cristina Péres Rodrigues da Conceição | Junior Ruiz Garcia | Marcelo Dias Paes Ferreira
Marcelo José Braga | Tiago Santos Telles | Walber Machado de Oliveira

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

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

Presidente

Carlos von Doellinger

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Manoel Rodrigues Junior

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

Flávia de Holanda Schmidt

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

André Tortato Rauen

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Mylena Fiori

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

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



DIAGNÓSTICO E DESAFIOS DA **AGRICULTURA BRASILEIRA**

ORGANIZADOR
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho



Adriana Carvalho Pinto Vieira | Ana Julia Righetto | Carlos Otávio de Freitas | Daniela Vasconcelos de Oliveira
Edward Martins Costa | Eliseu Roberto de Andrade Alves | Felipe Resende Oliveira | Francisco José Silva Tabosa
Guilherme Resende Oliveira | Jair Andrade de Araujo | Janaína Balk Brandão | José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
José Garcia Gasques | Júnia Cristina Péres Rodrigues da Conceição | Junior Ruiz Garcia | Marcelo Dias Paes Ferreira
Marcelo José Braga | Tiago Santos Telles | Walber Machado de Oliveira

ipea

Rio de Janeiro, 2019

Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira / Organizador : José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho ; Adriana Carvalho Pinto Vieira ... [et al.]. - Rio de Janeiro : IPEA, 2019.

340 p.: il., gráfs., mapas color.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7811-360-5

1. Políticas Públicas. 2. Setor Agrícola. 3. Agricultura. I. Vieira Filho, José Eustáquio Ribeiro. II. Vieira, Adriana Carvalho Pinto. III. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 338.10981

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva – CRB-7/6844.

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).

Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

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

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

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
---------------------------	---

PREFÁCIO	9
-----------------------	---

INTRODUÇÃO

Sustentabilidade Produtiva do Agronegócio Brasileiro	11
---	----

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

SEÇÃO I – EXCEDENTE PRODUTIVO

CAPÍTULO 1

Produção e Economia Regional	31
---	----

Daniela Vasconcelos de Oliveira

José Garcia Gasques

CAPÍTULO 2

Logística e Armazenamento	59
--	----

Junior Ruiz Garcia

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

CAPÍTULO 3

Crescimento da Agropecuária e Sustentabilidade Ambiental	89
---	----

Tiago Santos Telles

Ana Julia Righetto

CAPÍTULO 4

Desafios da Inserção Competitiva Internacional	115
---	-----

Janaína Balk Brandão

Júnia Cristina Péres Rodrigues da Conceição

SEÇÃO II – POLÍTICAS PÚBLICAS

CAPÍTULO 5

Impactos da Extensão Rural na Renda Produtiva	137
--	-----

Marcelo José Braga

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

Carlos Otávio de Freitas

CAPÍTULO 6	
Crédito Rural: Plano Safra e o Pronaf	161
Jair Andrade de Araujo	
CAPÍTULO 7	
Avaliação do Seguro Agrícola na Produtividade	189
Francisco José Silva Tabosa	
Daniela Vasconcelos de Oliveira	
CAPÍTULO 8	
Política de Preços dos Combustíveis	207
Marcelo Dias Paes Ferreira	
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho	
CAPÍTULO 9	
Sistema de Propriedade Intelectual e o Mercado de Sementes	229
Adriana Carvalho Pinto Vieira	
CAPÍTULO 10	
O Que se Espera da Irrigação no Nordeste?	259
Eliseu Roberto de Andrade Alves	
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho	
SEÇÃO III – MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS E ECONÔMICAS	
CAPÍTULO 11	
Processo Migratório Rural-Urbano e Mercado de Trabalho	297
Edward Martins Costa	
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho	
CAPÍTULO 12	
Previdência Rural: efeitos socioeconômicos e regionais	315
Guilherme Resende Oliveira	
Felipe Resende Oliveira	
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho	
CAPÍTULO 13	
Os Empreendimentos Familiares e a Sucessão Rural	343
Walber Machado de Oliveira	
Notas Biográficas	365

APRESENTAÇÃO

Este livro, intitulado *Diagnóstico e Desafios da Agricultura Brasileira*, é fruto de uma parceria entre o Ipea, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil. Espera-se que a apresentação deste trabalho contribua para aprimorar as políticas públicas de desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos à sociedade, bem como da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

No que tange às parcerias institucionais, apontam-se dois eixos. No primeiro, que se faz junto ao Ipea, o PNUD tem trabalhado na produção de informação, na construção de plataformas de dados e indicadores, assim como na promoção de diálogo e intercâmbio dos mais diversos temas relacionados ao desenvolvimento humano sustentável. No segundo, em relação à STN, o PNUD vem debatendo, por intermédio da cooperação técnica internacional, diversas questões relevantes ao desenvolvimento econômico nacional.

Em particular, no âmbito do projeto de cooperação internacional entre STN e PNUD, houve inicialmente a implantação de uma sistemática de monitoramento de projetos de investimentos, os quais tinham como principal objetivo apoiar a modernização do modelo de gestão da STN. Em seguida, buscou-se apoiar estudos e análises que pudessem melhorar o controle e a avaliação do gasto público.

É nesse contexto que se enquadra esta publicação. Reúnem-se pesquisas econômicas e empíricas que fazem parte de um processo de avaliação e proposição de aperfeiçoamento de políticas públicas relacionadas ao setor agrícola brasileiro. Ademais, agrega-se uma análise mais ampla, com um olhar sobre o excedente produtivo, que determina, conseqüentemente, os principais desafios do setor.

O livro propõe um diagnóstico da agricultura brasileira de caráter mais aprofundado, e discute matérias que vão desde a produção, a infraestrutura logística e a inserção internacional até o debate de políticas públicas, tais como assistência técnica, crédito agrícola, seguro rural, política de preços, além de propriedade intelectual de cultivares. Há também um debate mais geral, que abordou a previdência rural, a migração, o emprego, a sustentabilidade ambiental e a irrigação no Nordeste.

Cada um dos temas tratados foi debatido por renomados pesquisadores e professores, de institutos de pesquisas e de universidades. Foram estudos de primeira importância, que afetam diretamente a economia, a população e o meio ambiente, e são fundamentais para o avanço do país nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Com essas e outras ações, o Ipea, a STN e o PNUD buscam colaborar para o avanço do Brasil rumo a uma economia ainda mais eficiente e produtiva, fortalecendo a Agenda 2030 e transformando a realidade nacional.

Carlos von Doellinger
Presidente do Ipea

Mansueto Almeida
Secretário do Tesouro Nacional

Katyna Argueta
Representante residente do PNUD no Brasil

PREFÁCIO

A elaboração deste livro é um árduo esforço institucional, que contou com a *expertise* do Ipea em avaliação de políticas públicas, o apoio financeiro da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e a cooperação internacional do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil.

É muito importante que o governo esteja capacitado a monitorar e avaliar suas diferentes políticas públicas. A realização de um bom diagnóstico produtivo possibilita que o gestor público tome decisões que possam economizar os recursos escassos. Existem ações que devem continuar, assim como outras que necessitam de um rápido redimensionamento.

A verificação da efetividade das políticas requer, portanto, instrumentos de monitoramento e avaliação. Resultados confiáveis da investigação possibilitam o aprimoramento das melhores práticas, subsidiando os gestores públicos com informações necessárias ao fomento do crescimento econômico. Além disso, é preciso atingir o desenvolvimento humano e sustentável, reduzindo as desigualdades e a exclusão social.

A organização desta coletânea pelo economista José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho – nosso proficiente técnico no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com amplo conhecimento dos problemas e desafios que o setor agropecuário brasileiro enfrenta – foi essencial para articular diferentes pesquisadores e professores de renomadas instituições de ensino superior no Brasil. Esse grupo seletivo de profissionais trouxe um amplo diagnóstico do agronegócio.

De forma resumida, o papel bem-sucedido dos investimentos em ciência e tecnologia – desde a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) na década de 1970 até a constituição de uma rede de inovação estratégica, que incorporou diferentes atores, tais como instituições estaduais de pesquisa, órgãos de assistência técnica, academia científica e setor privado – foi decisivo para a geração de um enorme excedente produtivo.

Desse excedente produtivo decorrem todos os nossos problemas, que podem ser resumidos em três grandes blocos. O primeiro é a enorme concentração produtiva, que se deu pela tecnologia. Os 10% dos estabelecimentos agropecuários mais ricos são responsáveis por 85% do valor bruto da produção. Em contraposição, 90% dos estabelecimentos mais pobres respondem por apenas 15% da produção.

O segundo está relacionado com a interiorização da produção para a região central do Brasil, notadamente no Cerrado, e os desafios de infraestrutura logística e acesso aos mercados. A produção deve ser escoada para os mercados interno e internacional. É urgente a melhoria dos modais internos de transporte e da capacidade de armazenamento produtivo, assim como a manutenção dos mercados externos já existentes e a consolidação de novos mercados, como as economias asiáticas.

O terceiro diz respeito às falhas de mercados e de que modo o governo pode estimular os produtores a minimizar os problemas financeiros, vendendo o produto final a um preço mais elevado e comprando insumos a preços mais baixos. A capacidade de negociação dos agricultores deve ser estimulada por políticas que incentivem o cooperativismo e melhorem os instrumentos de assistência técnica, visando envolver diferentes agentes, públicos e privados, em variadas esferas de governo.

Não tenho dúvida que o livro *Diagnóstico e Desafios da Agricultura Brasileira* traz um relevante debate, incluindo temas que abordam a economia regional, a infraestrutura logística, o crescimento sustentável, a inserção internacional, a avaliação de políticas públicas (extensão, crédito, seguro, preço dos combustíveis e propriedade intelectual), bem como questões mais gerais, mas não menos importantes, que discutiram a irrigação no Nordeste, a migração rural-urbana, a previdência rural e a sucessão familiar dos empreendimentos agropecuários.

Em outras palavras, trata-se de uma obra que auxiliará o Poder Executivo a formular e reestruturar diferentes instrumentos e programas, além de políticas públicas de fomento setorial. Não basta identificar o quanto uma política consome do orçamento público, é necessário monitorar e avaliar os custos e benefícios efetivos e, simultaneamente, propor soluções aos gestores públicos. Ao disponibilizar este documento à sociedade, cumpre-se com a função de nortear a execução e a condução das políticas no país, zelando pela qualidade do gasto público.

Desejo a todos uma excelente e proveitosa leitura!

Marcos Montes
Secretário Executivo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

INTRODUÇÃO

SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho¹

1 CONTEXTO DO SETOR AGROPECUÁRIO

A produção agropecuária brasileira é estratégica para o crescimento econômico do Brasil. Nas duas últimas décadas, o setor agropecuário expandiu de forma ascendente, impulsionando o agronegócio. Em 2017, o crescimento foi da ordem de 13%, maior taxa desde 1997. O produto interno bruto (PIB) do agronegócio representou 27% de toda a economia, e as exportações atingiram 40% do total exportado pelo país (Brasil, 2018). Para manter as perspectivas de crescimento, considera-se essencial reorganizar, estruturar e modernizar o modelo institucional que regula e apoia o setor. Será necessário investir em ciência e tecnologia, bem como em infraestrutura, para aumentar a competitividade interna e elevar a participação das exportações no mercado externo.

Embora os ganhos produtivos sejam significativos, existem desafios estruturais a serem resolvidos – econômicos e sociais – para garantir a sustentabilidade produtiva. Os desafios econômicos se associam à reestruturação do sistema nacional de inovação, à solução dos problemas de infraestrutura logística (transporte, armazenagem e distribuição), à conquista de novos mercados e à redução da carga tributária, a fim de estimular o empreendedorismo. Quanto aos desafios sociais, deve-se compreender que nem toda pobreza rural é parte de um problema estrutural, mas com certeza envolve um debate sobre política assistencial. As políticas de transferência de renda estariam fora do escopo das políticas produtivas inseridas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Portanto, a alocação dos recursos escassos se daria entre os grupos ou agentes com maiores chances de adentrar na moderna dinâmica produtiva.

De acordo com o relatório da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD, 2018), apesar do baixo incentivo governamental, o setor agropecuário expandiu a produtividade média anual. De um lado, há produtores rurais eficientes no uso de novos conhecimentos e

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB).
E-mail: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

tecnologias, mesmo que essa adoção tecnológica seja restrita a um grupo de maior escala e dinamismo produtivo. De outro, parte da eficiência auferida no âmbito microeconômico pelos produtores é dissipada pelo elevado custo tributário e pelos gargalos de distribuição e logística, o que reduz a competitividade e a inserção nos mercados internacionais. Ademais, os produtos brasileiros sofrem com as barreiras tarifárias e não tarifárias, em parte por desorganização interna das instituições (defesa sanitária, rastreabilidade, desperdícios etc.), em parte por excesso de protecionismo estrangeiro, que deve ser combatido por uma política externa agressiva de promoção dos produtos nacionais.

Além da perda de competitividade por falta de planejamento, a insegurança jurídica e institucional é outro fator que prejudica a estabilidade dos investimentos. Essa insegurança se concentra em três campos: *i*) na falta de garantia da propriedade da terra em muitas regiões brasileiras; *ii*) no mercado de trabalho, com uma legislação trabalhista que desestimula o emprego; e *iii*) na área ambiental, por meio de um cenário de mudanças climáticas com uma maior pressão internacional. O ambiente institucional não pode permitir que organizações não reconhecidas pela lei desestabilizem a produção, o que é o caso de invasões de terra, bloqueios indevidos de estradas e rodovias, assim como desordem no meio rural. As regras jurídicas² devem favorecer a estabilidade institucional e da produção, estimulando o investimento produtivo e o crescimento.

Embora o setor agropecuário seja estratégico para o desenvolvimento econômico brasileiro, a gestão por parte do Estado se mostrou fragmentada, dividida ideologicamente e conflituosa até 2018. A estratégia setorial encontrava-se distribuída entre vários ministérios. Além de essas instituições competirem por recursos, muitos trabalhos eram sobrepostos, criando situações conflitantes que interferiam negativamente na dinâmica competitiva do setor, principalmente em fóruns internacionais. Essa rivalidade prejudicou a imagem do agronegócio diante da opinião pública, conduzindo a sociedade a ter uma visão distorcida do papel do setor agropecuário na economia como um todo.

De acordo com Searchinger *et al.* (2013), estima-se que a população mundial alcançará o número de 9,6 bilhões de pessoas em meados deste século, o que elevará a demanda por alimentos em 70%. Para atender a esse desafio internacional, espera-se que o Brasil tenha participação preponderante no crescimento da produção agropecuária, já que é um dos poucos países no mundo com disponibilidade de aumento da área produtiva. Ademais, nas duas últimas décadas, a pauta de exportação dos produtos do agronegócio brasileiro migrou dos mercados americano e europeu para o mercado asiático, essencialmente para a China e para a Índia. Deve-se ressaltar que é justamente nas economias emergentes que a demanda por produtos agropecuários mais cresce, o que beneficia a economia brasileira.

2. Tais regras são pouco efetivas e dependem de outras instituições coercitivas, policiais e judiciais.

Não obstante, o crescimento da produção nacional pode ser freado por problemas estruturais internos. Para minimizar tais problemas e criar soluções institucionais, as políticas públicas devem viabilizar o ritmo de expansão da produção e conseguir atender à crescente demanda internacional. A base do crescimento se dará via aumento da produtividade, que se associa à manutenção do investimento. Em um ambiente de orçamento público escasso, o enfoque deve se dar na melhoria da infraestrutura e logística, na promoção de novos mercados externos e na elaboração de políticas agrícolas (crédito, seguro, armazenagem, garantia de renda, economia de baixo carbono, fomento à produção de biocombustíveis, sucessão empresarial das fazendas familiares, irrigação etc.) mais eficientes, que atendam os agricultores. Ressalta-se que a produção em larga escala será ajustada pelo mercado, enquanto a pobreza rural será atendida por políticas assistencialistas. Em resumo, os recursos devem ser alocados entre os produtores desassistidos pelo mercado e com maior potencial de inclusão produtiva.

Em concordância com os objetivos de sustentabilidade do crescimento e da competitividade do agronegócio, este capítulo introdutório considera dois aspectos fundamentais: *i*) promover a política intersetorial definida pelo governo federal de modo a não provocar descontinuidade na formação de preços de mercado; e *ii*) manter a estabilidade dos investimentos com vista ao aumento tanto do volume quanto da produtividade dos setores do agronegócio nas diferentes regiões do país.

2 DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO:³ EXCEDENTE PRODUTIVO E DESAFIOS INSTITUCIONAIS E ECONÔMICOS PARA O SETOR

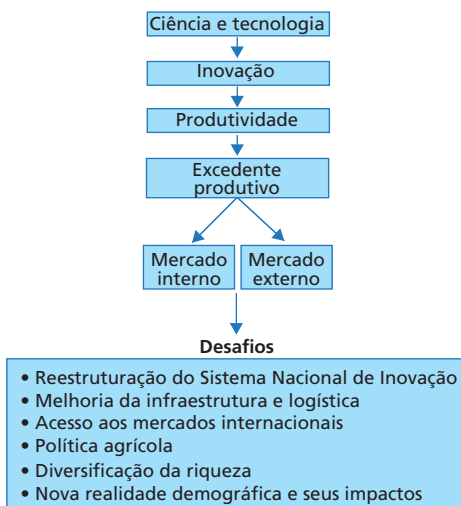
Mesmo após a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973, a produção agropecuária brasileira vem se modernizando de forma acelerada desde os anos 1990. Com a incorporação de tecnologia e novos conhecimentos, a produtividade cresceu continuamente. Logo, a produção se expandiu rapidamente. O acesso à tecnologia concentrou a produção em um grupo especializado de produtores, deixando à margem um outro grupo, que não foi capaz de absorver o novo padrão tecnológico. O excedente produtivo, gerado pelo grupo especializado, foi direcionado ao mercado interno, evitando o risco de desabastecimento, e ao mercado externo, diversificando a pauta exportadora e ampliando as divisas internacionais.

A figura 1 procura, em linhas gerais, traçar o diagnóstico e os desafios do setor agropecuário brasileiro. O investimento em ciência e tecnologia favoreceu a inovação no campo, propiciando o aumento da produtividade, assim como

3. Para um diagnóstico mais aprofundado da evolução da estrutura produtiva, conferir os trabalhos de Gasques, Vieira Filho e Navarro (2010), Gasques *et al.* (2012), Campos e Navarro (2013), Buainain *et al.* (2014), Vieira Filho e Gasques (2016) e Vieira Filho e Fishlow (2017).

a geração de um enorme excedente produtivo. Os desafios existentes foram consequentes dos ganhos de produtividade no setor. Entre os mais importantes, destacam-se: *i*) a reestruturação do sistema nacional de inovação; *ii*) a melhoria da infraestrutura logística; *iii*) o acesso e a consolidação dos mercados internacionais; *iv*) a manutenção eficiente das políticas agrícolas ou a criação de novos instrumentos; *v*) a diversificação da riqueza em regiões mais carentes; e *vi*) a dinâmica demográfica de envelhecimento da população e de esvaziamento do campo e seus respectivos impactos produtivos e econômicos.

FIGURA 1

Brasil: diagnóstico e desafios do setor agropecuário

Elaboração do autor.

Os dados do censo agropecuário de 2006 mostraram a existência de uma forte concentração produtiva na agricultura brasileira, que foi confirmada pelo estudo de Alves e Rocha (2010). Em parte, essa concentração expressou, de um lado, a eficiência produtiva de um grupo restrito de produtores; de outro, verificou-se a fragilidade da inserção dos produtores mais pobres na moderna dinâmica produtiva. Os agricultores mais pobres ficaram excluídos do mercado, em situação de subsistência e pobreza.

A tabela 1 apresenta a estratificação de renda dos estabelecimentos agropecuários por produção. Observa-se que 0,5% dos estabelecimentos de alta renda foram responsáveis por cerca da metade da produção agropecuária no Brasil, ou seja, 49% do valor bruto da produção nacional. No contraste, a extrema pobreza era representada por 69,6% dos estabelecimentos, os quais eram responsáveis por somente 3,9% do valor bruto da produção.

TABELA 1
Estratificação de renda dos estabelecimentos por produção (2006)

Grupos	Salário mínimo mensal equivalente	Número de estabelecimentos (1 mil)	%	Valor bruto da produção anual (R\$ bilhões)	%
Pobreza extrema	(0 a 2]	3.242	69,6	6,5	3,9
Baixa renda	(2 a 10]	960	20,9	18,5	11,1
Média renda	(10 a 200]	416	9,0	59,9	35,9
Alta renda	> 200	23	0,5	81,7	49,0
Total – Brasil		4.641	100,0	166,7	100,0

Fonte: Vieira Filho e Fishlow (2017, p. 89).

Obs.: O salário mínimo equivalente é igual ao valor bruto da produção mensal dividido pelo salário mínimo mensal.

Além da concentração produtiva, em 2006, a extrema pobreza (composta por 3,242 milhões de estabelecimentos) estava bastante regionalizada. Esse grupo ficou à margem do sistema produtivo. De acordo com o mapa 1, 60% da extrema pobreza se concentrou no Nordeste brasileiro. Ao comparar as taxas de urbanização, seria nessa região que o governo teria que dispor de mais recursos e assistência para planejar e desenvolver estratégias que minimizassem o impacto do êxodo rural e da pobreza no campo. Há muitas iniciativas de desenvolvimento regional, tal como os fundos constitucionais, para a região Nordeste. Contudo, tais arranjos se mostraram desarticulados e surtiram poucos efeitos ao longo do tempo, ao contrário do que se observou, por exemplo, no Centro-Oeste.

De acordo com a tabela 2, os dados do censo agropecuário de 2017 mostram que há um aumento da área média dos estabelecimentos no Brasil comparativamente ao censo agropecuário de 2006; entretanto, esse crescimento difere em termos regionais. No geral, houve uma queda no número de estabelecimentos, passando de 5,175 milhões para 5,071 milhões, bem como um aumento da área desses estabelecimentos em todo o país, de 334 milhões de hectares para 351 milhões. A área média cresceu significativamente no Sul e no Sudeste, regiões tradicionais, mas reduziu no restante do país. Há, portanto, indício que parte dos produtores do Sul está se deslocando para as fronteiras do Centro-Oeste, do Norte e do Mato-piba.⁴

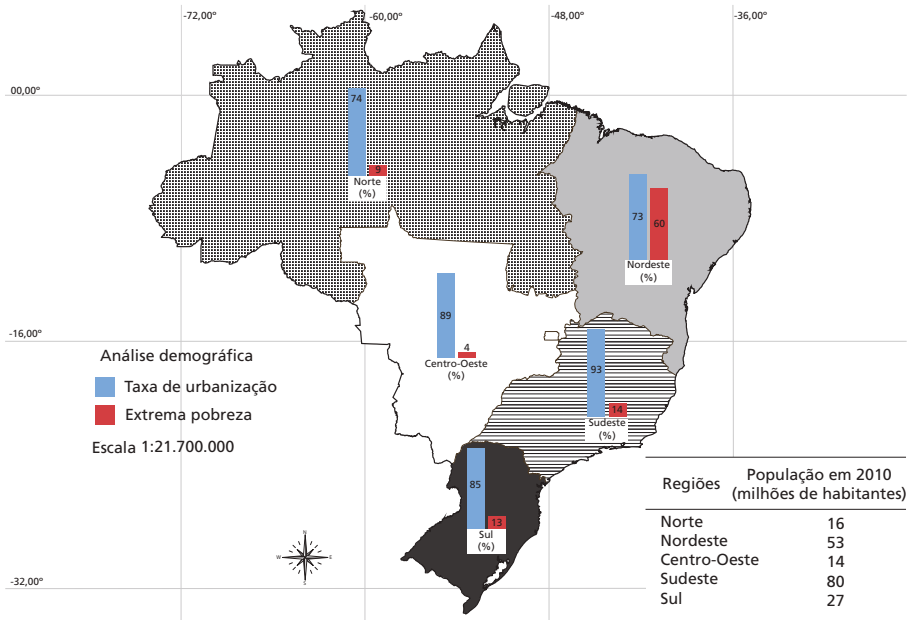
Esses resultados de deslocamento espacial foram corroborados com as projeções de longo prazo do Mapa (Brasil, 2018), que mostraram que a possibilidade de ganhos de escala, a incorporação de novas terras, o preço de terras mais baixo e a possibilidade de escoamento da produção por novos portos e rotas de navegação funcionaram como fatores de atração. Ressalta-se ainda que a produção de grãos e a produção pecuária puxaram essa expansão. No Centro-Oeste, região com a maior

4. Expressão que engloba os estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

média de área, observou-se uma diminuição da área média dos estabelecimentos agropecuários. O Norte foi a segunda região com a maior média e apresentou redução da área média entre as duas contagens censitárias. Embora tenha ocorrido uma redução média da área dos estabelecimentos no Nordeste, essa região detinha a menor média nacional em 2006, mantendo sua posição em 2017.

MAPA 1

Análise demográfica do potencial de êxodo rural e porcentagem de estabelecimentos no grupo de extrema pobreza



Fonte: Vieira Filho e Fishlow (2017, p. 90).

TABELA 2

Brasil: número e área dos estabelecimentos agropecuários (2006 e 2017)

Regiões	2006			2017			Δ%		
	Estabelecimentos (1 mil)	Área (ha milhões)	Área média (ha)	Estabelecimentos (1 mil)	Área (ha milhões)	Área média (ha)	Estabelecimentos	Área	Área média
Norte	476	56	117	580	66	114	22,0	19,1	-2,4
Nordeste	2.454	76	31	2.322	71	30	-5,4	-7,1	-1,9
Sudeste	922	55	60	969	60	62	5,1	9,2	3,9
Sul	1.006	42	42	853	43	50	-15,2	2,6	21,0
Centro-Oeste	317	105	332	347	111	319	9,2	5,0	-3,9
Brasil	5.175	334	64	5.071	351	69	-2,0	5,0	7,1

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2006 e 2017.

No que tange à produção agrícola, observou-se um crescimento significativo dos cultivos de algodão, cana-de-açúcar, milho e soja. Na produção de cana-de-açúcar, o rendimento cresceu 16% entre 1995-1996 e 2006. No entanto, com a política de favorecimento à produção de petróleo em meados de 2000 e com a pouca sinalização do governo para os investimentos setoriais, a produtividade permaneceu estagnada, com leve queda entre 2006 e 2017. Nos demais cultivos, o rendimento expandiu fortemente, o que proporcionou aumentos sucessivos e safras recordes. A expansão da produtividade total dos fatores foi analisada por Gasques *et al.* (2012), o que corrobora os dados apresentados na mais recente contagem censitária.

Segundo Brasil (2018), a produção de grãos cresceu 182% entre 1995 e 2017. No período de 1975 a 1996, conforme Gasques *et al.* (2016), a produtividade total dos fatores (PTF) cresceu, em média, 3,0% ao ano. A partir de 1997 até 2014, esse indicador passou a crescer 4,3% ao ano. Logo, verificou-se uma quebra estrutural da curva de produtividade de 1997 em diante (Gasques *et al.*, 2016). No período analisado, houve um deslocamento da produção de algodão, saindo de estados como São Paulo para regiões como Mato Grosso, Bahia e Goiás. A política agrícola mudou muito na década de 1990, com a introdução, em 1996, de novos instrumentos, na qual o setor privado passou a ter forte atuação na agricultura. A iniciativa privada assumiu várias funções bastante dispendiosas, que eram realizadas anteriormente pelo governo, tais como carregamento de estoques.

Quanto à produção pecuária, verificou-se também um forte crescimento. Esse resultado foi observado pelo aumento do efetivo dos rebanhos no Brasil, notadamente bovinos, bubalinos, suínos e galináceos. Conforme a Pesquisa Pecuária Municipal, do IBGE, o rebanho bovino saltou de 158 milhões de cabeças em 1996 para 215 milhões em 2017. O efetivo suíno foi ampliado em cerca de 12 milhões de cabeças no período analisado. O rebanho de galináceos praticamente dobrou de 1996 a 2017. O rebanho de bubalinos vem ganhando espaço, principalmente no Norte do país, alcançando um efetivo de 1,4 milhão de cabeças no último ano.

A consequência da expansão produtiva foi o abastecimento do mercado doméstico e internacional. O excedente de vários produtos do agronegócio foi direcionado ao mercado externo, apesar dos vários problemas macroeconômicos de infraestrutura e logística, bem como de acesso aos mercados, que estiveram fora do alcance dos produtores. Com o *boom* das *commodities* em meados dos anos 2000, associado ao aumento da produtividade setorial, os produtos oriundos do agronegócio ampliaram sua competitividade internacional.

Conforme a tabela 3, quanto à balança comercial brasileira, o agronegócio é extremamente relevante na geração de divisas internacionais. Em um comparativo de 1997 a 2018, enquanto o saldo comercial dos demais setores da economia se manteve negativo, com poucas exceções, o agronegócio apresentou crescimento ao

longo de toda a série histórica. Houve mudanças expressivas na pauta de exportação do setor agropecuário. Soja, carnes e produtos do setor sucroalcooleiro passaram a ter grande importância na pauta de exportações, o que foi uma melhora qualitativa.

TABELA 3

Evolução da balança comercial brasileira: agronegócio e demais setores de atividades econômicas (1997-2018)
(Em US\$ bilhões)

Anos	Exportações			Importações			Saldo		
	Agronegócio	Demais setores	Total	Agronegócio	Demais setores	Total	Agronegócio	Demais setores	Total
1997	23,4	29,6	53,0	8,2	51,5	59,7	15,2	-21,9	-6,8
1999	20,5	27,5	48,0	5,7	43,6	49,3	14,8	-16,1	-1,3
2001	23,9	34,4	58,3	4,8	50,8	55,6	19,1	-16,4	2,7
2003	30,7	42,6	73,2	4,8	43,6	48,3	25,9	-1,0	24,9
2005	43,6	74,9	118,5	5,1	68,5	73,6	38,5	6,4	44,9
2007	58,4	102,2	160,6	8,7	111,9	120,6	49,7	-9,7	40,0
2009	64,8	88,2	153,0	9,9	117,8	127,7	54,9	-29,6	25,3
2011	95,0	161,1	256,0	17,5	208,7	226,2	77,5	-47,7	29,8
2013	100,0	142,1	242,0	17,1	222,7	239,7	82,9	-80,6	2,3
2015	88,2	102,9	191,1	13,1	158,4	171,4	75,2	-55,5	19,7
2017	96,0	121,7	217,7	14,2	136,6	150,7	81,9	-14,9	67,0
2018	101,7	138,2	239,9	14,0	167,2	181,2	87,6	-29,0	58,7

Fonte: Brasil (2018).

Em 1997, o agronegócio exportava US\$ 23,4 bilhões, enquanto as importações do setor eram de apenas US\$ 8,2 bilhões. O saldo comercial resultante foi de US\$ 15,2 bilhões. Em 2018, as exportações setoriais alcançaram US\$ 101,7 bilhões, ao passo que as importações foram de US\$ 14,0 bilhões. A balança comercial do agronegócio em 2018 ficou em US\$ 87,6 bilhões. Ao analisar os demais setores de atividade da economia, exceto o agronegócio, em 1997, o saldo comercial foi negativo de US\$ 21,9 bilhões; em 2018, o resultado também foi desfavorável, sendo negativo em US\$ 29,0 bilhões. O saldo agregado da economia, incluindo o agronegócio, portanto, era negativo em 1997 em torno de US\$ 6,8 bilhões, passando para um saldo positivo em 2018 de cerca de US\$ 58,7 bilhões.

No que se refere à participação regional no comércio internacional, pela tabela 4, nota-se que, enquanto o Norte e o Nordeste possuem baixa participação nas exportações e importações, as demais regiões participam com percentuais mais elevados. No caso do Sudeste, observa-se que a porcentagem das exportações é menor que a das importações. As regiões que mais contribuíram para o saldo comercial foram Sul, Centro-Oeste e Sudeste, respectivamente.

TABELA 4
Saldo comercial¹ do agronegócio

Regiões	Exportações				Importações				Saldo			
	2010 (US\$ milhões)	2015 (US\$ milhões)	2018 (US\$ milhões)	2018 (%)	2010 (US\$ milhões)	2015 (US\$ milhões)	2018 (US\$ milhões)	2018 (%)	2010 (US\$ milhões)	2015 (US\$ milhões)	2018 (US\$ milhões)	2018 (%)
Norte	2.703	3.852	4.506	4,5	233	336	439	3,1	2.470	3.516	4.068	4,8
Nordeste	7.144	7.809	8.529	8,6	1.858	1.801	2.532	18,1	5.286	6.008	5.996	7,0
Sudeste	28.286	25.323	26.069	26,3	7.195	6.731	6.643	47,4	21.091	18.591	19.426	22,8
Sul	24.102	28.268	32.626	32,9	3.715	3.762	4.131	29,5	20.386	24.506	28.495	33,5
Centro-Oeste	14.012	22.285	27.353	27,6	376	416	268	1,9	13.636	21.869	27.085	31,8
Brasil	76.247	87.536	99.082	100,0	13.378	13.047	14.014	100,0	62.869	74.490	85.069	100,0

Fonte: Brasil (2018).

Nota: ¹ Valores excluem as informações não especificadas em termos regionais.

Mudanças institucionais também contribuem para o aumento das exportações, tais como a Lei Kandir, que propôs a desoneração do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) para produtos *in natura* exportados. Se não fosse o bom desempenho do setor agropecuário na economia brasileira, o saldo comercial final não seria superavitário. É importante ressaltar que por trás deste crescimento estiveram os ganhos de produtividade, e não uma “reprimarização” da pauta produtiva do Brasil. O moderno setor agropecuário requer profundos efeitos de encadeamento para trás e para a frente em toda a economia.

No que se refere à participação de mercado mundial das exportações, em 2017, o Brasil ocupou o terceiro lugar, com uma parcela de 7%, ficando atrás da União Europeia (11%) e dos Estados Unidos (10%). A participação brasileira cresceu 8% ao ano, taxa superior à encontrada nas economias europeia e americana. Vale destacar que a China também vem crescendo sua participação de mercado mundial, encontrando-se na quarta posição (próximo à porcentagem brasileira) e com uma taxa de crescimento bem elevada (9%).

Quanto à participação de mercado das importações mundiais, em 2017, o grande destaque coube à China, que se firmou na terceira colocação, com uma parcela de 9% das importações globais. Além disso, essa participação vem crescendo a uma taxa de 15% ao ano. A União Europeia e os Estados Unidos ocuparam a primeira e a segunda colocação, respectivamente. Ressalta-se que, nesses últimos mercados, ao contrário da China, a taxa de crescimento foi bem inferior, sendo 3% para a União Europeia e 5% para os Estados Unidos.

Ao longo das últimas duas décadas, a pauta de exportações brasileiras migrou-se da Europa e da América do Norte para a Ásia. Em 2000, a Europa participava com 43% das compras do agronegócio brasileiro, passando para 18% em 2017. Os Estados Unidos e o Canadá representavam 19% do destino das exportações brasileiras em 2000, e passaram para 8% em 2017. Em contraste, em 2000, a China representava apenas 4% do destino das exportações brasileiras. Em 2017, essa participação se elevou para 30%, aproximadamente. A participação do resto da Ásia, exceto a China, saltou de 11% para 18% no respectivo período. Deve-se observar que a economia chinesa cresce a taxas elevadas, reduzindo a pobreza e aumentando a demanda por alimentos.

Postos o diagnóstico da acentuada expansão produtiva no Brasil e a forte demanda internacional, é preciso pensar em políticas públicas que viabilizem o escoamento da produção, seja no mercado interno, seja no externo. Assim, para se pensar na sustentabilidade da produção nacional, o Ipea, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e com a Secretaria do Tesouro Nacional (STN), fomentou estudos e pesquisas que aprofundassem no diagnóstico do setor agropecuário brasileiro, identificando fragilidades e pontos

fortes do modelo produtivo. A proposta é que este livro subsidie informações relevantes para a tomada de decisão pública, tanto na avaliação de políticas públicas quanto na elaboração de novos instrumentos políticos de fomento ao setor.

3 SUMÁRIO DAS TEMÁTICAS APROFUNDADAS

O livro foi dividido em três seções: *i) Excedente produtivo* (capítulos 1 ao 4); *ii) Políticas públicas* (capítulos 5 ao 10); e *iii) Mudanças demográficas e econômicas* (capítulos 11 ao 13). Na primeira seção, busca-se fazer um mapeamento da produção; da infraestrutura logística e do armazenamento; da sustentabilidade ambiental; e dos desafios da inserção competitiva do setor. Na segunda, a proposta foi avaliar políticas públicas, tais como extensão e assistência técnica; crédito e seguro rural; política dos preços dos combustíveis; sistema de propriedade intelectual e mercado de sementes; bem como perímetros públicos de irrigação no Nordeste. Na terceira seção, foram trabalhados temas mais amplos, relacionados às mudanças demográficas e econômicas, como a migração rural-urbana, a previdência social e a sucessão familiar nas propriedades agropecuárias.

O capítulo 1 realizou um mapeamento da distribuição tanto da produção quanto da expansão agropecuária no Brasil, por meio da especialização e da concentração das principais atividades, no período de 1990 a 2017. Realizou-se uma revisão de literatura, incorporando discussões que norteiam debates relacionados à economia regional. O método de análise utilizado baseou-se em indicadores regionais que mensuram diferentes tipos de medidas de localização e especialização, com o intuito de descrever o padrão de comportamento das atividades agropecuárias. A produção agropecuária demonstrou uma dispersão significativa dos setores ao longo dos anos; entretanto, não há um padrão de distribuição regional e especialização para as atividades produtivas. Foi observado que a demanda por tecnologia e novos conhecimentos se tornou cada vez mais presente na produção agropecuária. Vale destacar que o acesso aos mecanismos de estímulos ao crescimento econômico não foi unificado a todos os segmentos, e parte dos produtores acaba não absorvendo os instrumentos necessários ao desenvolvimento de sua atividade. É necessário readequar políticas agrícolas para atender os produtores que acabam à margem da produção.

O capítulo 2 apresenta o avanço da agricultura para o interior do Brasil e seus impactos. A nova geografia produtiva colocou importantes desafios para a sociedade, a partir do aumento da demanda por infraestrutura logística. O problema a ser estudado é: como os agentes produtivos têm enfrentado os gargalos de infraestrutura logística? A hipótese é que os produtores gastam recursos significativos para promover uma melhoria em sua competitividade produtiva, a fim de compensar os custos decorrentes da ineficiência da infraestrutura logística. Os resultados

mostram que até 1997 a produção e a exportação de grãos eram dominadas pelas regiões do chamado arco Sul. Em 2017, o arco Norte já respondia por 21% do volume exportado e por 59% da produção nacional, ou seja, um desequilíbrio de produção e logística de escoamento. Mostrou-se também que o transporte está concentrado em rodovias (61%) e que o *deficit* em armazenagem de grãos alcança 52 milhões de toneladas no Brasil. A solução desse problema reside em melhorar: *i*) os investimentos no arco Norte e no programa de concessões à iniciativa privada; *ii*) a capacidade técnica de planejamento dos setores público e privado; *iii*) a diversificação das opções de financiamento; *iv*) a ampliação do sistema de armazenagem e sua integração com os modais de transporte; e *v*) a malha rodoviária estadual e municipal, a fim de promover uma maior integração entre os modais da porteira aos mercados consumidores.

No capítulo 3, tem-se uma avaliação descritiva da sustentabilidade produtiva ambiental. A agropecuária brasileira vem apresentando expressivos avanços em termos de ganhos de produtividade, sendo uma das maiores produtoras de *commodities* do mundo. Há, todavia, inúmeros questionamentos acerca do crescimento da produção agropecuária e dos impactos ambientais – um dos temas de maior relevância na discussão sobre a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Assim, o objetivo do capítulo foi analisar o crescimento da produção agropecuária e verificar se ele tem ocorrido em consonância com os preceitos da sustentabilidade ambiental. Com base nos resultados, verificou-se que o crescimento da agricultura está, cada vez mais, pautado pela intensificação produtiva, produzindo mais com a mesma quantidade de insumos. No entanto, na pecuária, observa-se que é possível melhorar os ganhos de produtividade e eficiência, sendo necessário intensificar o número de animais por área. De todo modo, em relação às mudanças no uso da terra, entre 2006 e 2017, destaca-se o aumento da área de lavouras em detrimento da redução da área de pastagens. Além disso, houve um aumento das áreas de florestas naturais nos estabelecimentos agropecuários e uma redução, entretanto, das florestas naturais no Brasil como um todo. Os avanços tecnológicos têm contribuído para o desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis, com menor impacto sobre os recursos naturais, baseados na agricultura de baixa emissão de carbono, como o plantio direto e os sistemas integrados de produção. Embora haja um grande desafio em relação à sustentabilidade ambiental, notam-se expressivos ganhos com a adoção de boas práticas, que minimizam o impacto da produção sobre os recursos naturais.

O capítulo 4 se ateu ao comércio exterior do agronegócio brasileiro, identificando as potencialidades e os desafios da inserção internacional no cenário futuro. O problema analisado foi: quais são as debilidades das políticas públicas para que o agronegócio tenha uma maior inserção no mercado externo? Com o contínuo crescimento das exportações, mostrou-se que as cadeias voltadas aos

mercados externos se deslocaram do eixo produtivo Centro-Sul para a região Centro-Oeste. Ademais, houve predominância e ascendência do complexo soja, com mais de 40% de representatividade nas exportações. Quanto à organização institucional, constatou-se que o Brasil privilegia a dispersão dos mecanismos de apoio ao comércio exterior em diversos órgãos, mesmo que os casos de sucesso no exterior indiquem que o ideal seria uma organização mais centralizada. A dispersão acaba impactando o ambiente de negócios, na medida em que o caráter pulverizado das políticas afeta o desempenho exportador.

O capítulo 5 estudou os serviços de extensão rural, que têm um papel fundamental para o desenvolvimento rural, podendo afetar o desempenho dos domicílios da região de formas diferentes. Buscou-se identificar os impactos da extensão rural pública e privada nos níveis de rendimento no meio brasileiro, de acordo com o tamanho do estabelecimento e os percentis de distribuição de renda. A abordagem metodológica baseou-se nos modelos *probit*, no balanceamento por entropia e na estimação de equações de rendimento. Os dados utilizados foram da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2014, que apresentou um questionário suplementar acerca da inclusão produtiva, com informações relacionadas ao acesso à extensão rural. Destaca-se a grande disparidade regional no acesso a estes serviços. Os produtores beneficiados foram aqueles de maior nível de escolaridade, renda e acesso aos programas de financiamento do crédito rural. Os resultados mostraram que, em média, os serviços extensionistas impactam positivamente a renda dos produtores rurais em 19% e, especificamente, a renda da atividade agrícola em 23%. A extensão privada apresenta maior impacto que a pública. As conclusões apontam a necessidade da ação governamental no sentido de obter sinergia das políticas públicas de educação, crédito e assistência técnica e extensão rural.

O capítulo 6 avaliou os impactos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Os dados utilizados foram também da PNAD/IBGE, referentes a 2014, e da matriz de crédito rural do Banco Central do Brasil (BCB). Utilizou-se o modelo *propensity score matching* (PSM) para se obterem os impactos do programa na renda e na produtividade agrícola. Por meio da obtenção do efeito médio do tratamento no indivíduo exposto à intervenção, confirmou-se que a política de crédito teve impacto positivo, tanto sobre a renda quanto sobre a produtividade agropecuária. Dessa maneira, concluiu-se que o programa interferiu de forma positiva na renda e na produtividade agropecuária dos beneficiários do Pronaf, refletindo a viabilidade da política implementada.

O capítulo 7 verificou o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores rurais assegurados. Para isso, foi utilizada a base de dados disponibilizada pelo BCB. Os dados foram referentes

aos produtores rurais que obtiveram seguros agrícolas entre 2016 e 2017. Além disso, utilizou-se uma metodologia similar à do capítulo anterior (PSM). Os resultados mostraram que as variáveis sexo e área financiada aumentam as chances de o produtor rural adquirir um seguro agrícola, enquanto a variável percentual de risco reduz as chances. Por fim, examinou-se que os produtores rurais que adquiriram o seguro agrícola possuem um nível médio de produtividade obtida maior que os produtores que não tiveram acesso a esses recursos.

O capítulo 8 discutiu as implicações das políticas de preços dos combustíveis fósseis sobre a demanda por etanol e sobre o setor de transporte rodoviário de carga. Diante do contexto das duas últimas décadas, verificou-se que a política que manteve o preço da gasolina em um patamar reduzido no começo da década de 2010 prejudicou a competitividade do setor sucroenergético. De forma inversa, a política de preços da gasolina atrelada ao mercado internacional foi benéfica à recuperação das margens de lucro. Com relação ao setor de transporte rodoviário de cargas, verificou-se que a queda de lucratividade observada recentemente não se deveu somente ao aumento do preço do diesel. Tais fatores estiveram também associados à queda na demanda em decorrência do declínio da atividade econômica vista a partir de 2015 e ao excesso de investimentos em capital verificado na primeira metade da década de 2010. Assim, sugere-se que políticas de controle de preços de combustíveis não sejam mais implementadas. Ademais, a política de controle do preço do frete rodoviário de cargas deve ser descontinuada, haja vista que causa desequilíbrios no mercado e não resolve os problemas estruturais do setor.

No capítulo 9, entre os diversos direitos de propriedade intelectual reconhecidos pelo ordenamento jurídico brasileiro, em face de sua adesão ao Acordo sobre os Aspectos de Direito de Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPs), encontra-se a proteção de novas cultivares e cultivares essencialmente derivadas. A proteção da propriedade intelectual sobre novas cultivares se afirmou com a criação da União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas (UPOV), cujos objetivos e princípios foram alinhados com o sistema vigente: proteger os direitos privados com a finalidade de promover o desenvolvimento de novas cultivares em benefício da sociedade em geral. Esse capítulo analisa a reestruturação do mercado de sementes no Brasil com o enfoque nos direitos de propriedade intelectual sobre cultivares, comparando com os registros para sua comercialização. Após a promulgação da Lei de Proteção de Cultivares (LPC), tem-se uma reorganização do sistema, provocando mudanças no próprio modelo de geração de tecnologia. Houve uma reestruturação do mercado de sementes e um aumento no número de instituições e empresas, públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, bem como no de parcerias entre essas empresas (privadas e públicas), como titulares de direitos de propriedade intelectual sobre cultivares de um modo

geral. A consequência foi o acirramento da concorrência, traduzindo em benefícios para os agricultores, que tiveram acesso a uma oferta mais diversificada de produtos. Esse cenário contribuiu para a expansão produtiva do agronegócio brasileiro.

O capítulo 10 investiga a irrigação no Brasil, em especial no Semiárido nordestino. Procura-se discutir o planejamento dos perímetros públicos de irrigação como política de desenvolvimento local. A agricultura irrigada vem se mostrando uma importante fonte de riqueza no Nordeste, mas que pode ser mais bem explorada. A intervenção pública no planejamento dos projetos de irrigação deve, ao mesmo tempo, criar ambiente para estruturas cooperativas de produção e para oportunidades ao setor privado. A intervenção, contudo, deve assumir caráter provisório. É essencial que a emancipação dos perímetros irrigados deva ser a meta da estrutura organizacional dos projetos – nesse sentido, o crescimento regional estaria associado ao desenvolvimento das regras de mercado. Não há dúvida de que o fomento dessa atividade pode gerar empregos e, ao mesmo tempo, combater a pobreza rural. Pouco mais da metade dos perímetros públicos irrigados encontra-se em fase de consolidação e produção (o que representa 161 mil hectares irrigados), enquanto a outra parte está em fase de implementação (cerca de 300 mil hectares com potencial de irrigação), necessitando reordenamento das estratégias produtivas. Deve-se observar também que os desafios são enormes. A viabilidade econômica dos projetos depende do tempo de maturação, do desenvolvimento das cadeias produtivas, da incorporação de novas tecnologias, da seleção eficiente dos agentes e do empreendedorismo da iniciativa privada.

No capítulo 11, observa-se que o processo migratório do trabalhador rural para centros urbanos foi importante para a dinâmica da economia. Entretanto, esses trabalhadores, muitas vezes, migraram com baixo capital humano, sendo direcionados às atividades com menores salários. Assim, pretendeu-se verificar o perfil em relação ao mercado de trabalho do fluxo migratório rural-urbano, mensurando o diferencial de rendimentos por ocupações entre o trabalhador migrante-rural e o trabalhador urbano não migrante. Para tanto, a amostra estudada foi retirada da PNAD de 2014, utilizando uma forma de decomposição para captar os diferenciais de rendimentos. Os resultados apontaram que os migrantes rural-urbano foram negativamente selecionados, quando comparados aos nativos urbanos, não confirmando a convergência de salários entre os mercados urbano e rural. Apesar de o diferencial ser favorável aos não migrantes, nas ocupações que demandavam maior acumulação de capital humano, o diferencial se mostrou menor.

O capítulo 12 procurou fazer uma discussão em torno da reforma da Previdência, que terá um alto impacto econômico, especialmente nas finanças públicas e na desigualdade de renda. A partir de análises documentais, bibliográficas e quantitativas, foram analisados os possíveis efeitos socioeconômicos e regionais

da reforma previdenciária proposta em 2019. Apresenta-se uma série de evidências, as quais revelam que municípios menores das regiões Norte e Nordeste deverão ser os mais afetados pelas mudanças. Avalia-se a atuação do governo no setor agropecuário em diversas ações, como a oferta de orientação técnica ao agricultor e a emissão da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), elementos-chave para a reforma da Previdência rural e que afetam diretamente a camada da população mais envolvida pelas mudanças.

Por fim, o capítulo 13 trata da sucessão dos negócios no setor agropecuário. As empresas familiares têm características próprias que as distinguem das demais. De acordo com estimativas, elas representam cerca de 90% do total de empresas no Brasil, sendo responsáveis pela geração de mais da metade do PIB nacional e por até 75% dos empregos. No setor rural, o predomínio das organizações familiares é ainda mais amplo, fenômeno que ocorre não só no Brasil como em todo o mundo. Nos Estados Unidos, por exemplo, pessoas de um mesmo núcleo familiar possuem e administram cerca de 98% dos empreendimentos rurais. Entre as características que podem distingui-los de empreendimentos de outra natureza, destacam-se os vínculos pessoais entre seus membros e as imbricações que tais vínculos trazem à administração das organizações. Confiança recíproca entre os principais dirigentes, dedicação, senso de comprometimento com o negócio e com a família, mentalidade de longo prazo, capital social e propensão à transmissão do conhecimento acumulado ao longo dos anos são fatores que, quando devidamente administrados, podem proporcionar vantagens comparativas às organizações familiares. Esse capítulo tem o objetivo de examinar o processo sucessório nos empreendimentos familiares no setor rural. A promoção da continuidade dessas organizações pelas novas gerações depende tanto de fatores externos, de natureza institucional ou do ambiente de negócios, quanto de elementos internos à dinâmica da família. No que concerne a esta dinâmica, o planejamento da sucessão e a promoção da comunicação e da governança são elementos que influenciam decisivamente a condução da sucessão.

Em conclusão, a coletânea aqui apresentada reúne trabalhos que tratam de aprofundar o diagnóstico e os desafios da agricultura brasileira. Os capítulos podem ser lidos como se fossem um mosaico e contribuirão, por certo, para uma compreensão mais aprofundada e completa sobre o desenvolvimento do setor agropecuário. A oportunidade dos temas expostos e a seriedade com que foram tratados pelos diversos autores asseguram o proveito do tempo a ser dispensado à leitura e consulta das ricas informações. Não tenho dúvida de que se trata de um excelente material, que subsidiará o desenho e a elaboração de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- 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.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 – projeções de longo prazo**. Brasília: Mapa, 2018.
- BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa; Editora Unicamp, 2014.
- CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013.
- GASQUES, J. G. *et al.* Total factor productivity in Brazilian agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Org.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CAB International, 2012.
- _____. Produtividade da agricultura brasileira: a hipótese da desaceleração. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016.
- GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Agricultural policy monitoring and evaluation 2018**. Paris: OECD, 2018.
- SEARCHINGER, T. *et al.* **Creating a sustainable food future: a menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050**. Washington: WRI, 2013.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016.

Seção I



Excedente Produtivo

PRODUÇÃO E ECONOMIA REGIONAL

Daniela Vasconcelos de Oliveira¹
José Garcia Gasques²

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro encontra-se em crescente expansão, podendo ser observado, a partir da década de 1990, ganhos significativos de produção e produtividade. Tais ganhos são frutos de investimentos em ciência e tecnologia, e de diversos avanços tecnológicos, bem como de importantes políticas públicas para o meio rural (Vieira Filho e Fishlow, 2017; Embrapa, 2018; Vieira Filho, 2019).

Alguns fatores são determinantes para a expansão da produção de alimentos, seja pelo desenvolvimento de algumas regiões, seja pelo crescimento populacional e de renda, que ocasiona um aumento da demanda *per capita*. O Brasil possui um potencial produtivo na agropecuária, respondendo positivamente aos estímulos do mercado interno e externo.

Entretanto, as mudanças na economia transformaram a forma de produzir, bem como as estratégias de localização de diversas atividades econômicas no país (Martha Júnior *et al.*, 2010). A teoria econômica tem um rico percurso de contribuições, as quais apontam caminhos e definem sugestões para a ação da política pública no campo do desenvolvimento regional.

O desempenho da agropecuária na contemporaneidade é consequência de resultados provenientes de políticas implementadas no decorrer dos últimos anos. Cabe destacar a relevância da tomada de conhecimento ampliado pela criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no início da década de 1970, com o intuito de transformar a agricultura brasileira por meio de desenvolvimento de pesquisas (Vieira Filho e Fishlow, 2017; Vieira Filho, 2019).

Com a tendência de concentração produtiva e econômica inserida no âmbito agropecuário, as políticas públicas determinam o desenho do desenvolvimento

1. Pesquisadora do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. *E-mail*: <daniela.vasconcelos12@gmail.com>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea; coordenador-geral de política e informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). *E-mail*: <jose.gasques@agricultura.gov.br>.

regional, com o propósito de corrigir desequilíbrios que podem ocorrer dada a concentração de atividades em determinadas regiões.

A expansão de novas áreas agrícolas no Brasil, antes consideradas improdutivas, passou a ter um papel relevante no fomento da produção agropecuária. O novo cenário alcançou novos territórios do Norte e no Centro-Oeste. O destaque fica por conta da região do Cerrado, devido a investimentos em melhoria de solo e a adoção de tecnologias decorrentes de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

De acordo com Gasques *et al.* (2013), no período de 1976 a 2013, a produção no Centro-Oeste cresceu 284%. Esse cenário ainda está ativo, cujos resultados tomam como base o Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuário. O VBP corresponde a uma estimativa visando à contribuição econômica de determinada atividade ou setor, levando em consideração a soma do valor da produção das lavouras e da pecuária. Alguns produtos se destacam entre as lavouras, como algodão, café, soja, milho, cana-de-açúcar e trigo, beneficiados com os preços mais elevados dos produtos e aumentos de produção. No âmbito da pecuária, o VBP operou em queda de 4,1% no período de 2017 a 2018, ocasionada principalmente pelo desempenho desfavorável da carne de frango.³

O objetivo deste estudo consiste em realizar um diagnóstico da distribuição da produção e expansão agropecuária no Brasil, por meio da especialização e concentração das principais atividades. Pretende-se, assim, elucidar a seguinte questão: qual é o padrão de distribuição e localização da estrutura produtiva das principais atividades agropecuárias do Brasil no período de 1990 a 2017? Dessa forma, tem-se como hipótese que os resultados obtidos na agropecuária apresentam maior influência nas formulações de políticas públicas de fomento desses setores e da economia regional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Economia regional no Brasil

A revisão de literatura foi baseada em trabalhos que norteiam a pesquisa no âmbito da economia regional, a fim de identificar as teorias que se destacam e orientam estudos com equivalência teórica similar.

De acordo com Monasterio e Cavalcante (2011), o processo de integração de inovações resultou no surgimento de novos padrões de localização, nas décadas de 1980 e 1990, no campo da economia regional. Cabe ressaltar que, na abordagem teórica da economia regional, há uma ampla variedade de perspectivas de cunho regional, a fim de que possam integrar os fenômenos econômicos existentes

3. Disponível em: <http://bit.do/valor_bruto>. Acesso em: 10 nov. 2018.

nesse contexto. Por esse ponto de vista, este trabalho traz algumas discussões presentes na economia regional.

As teorias clássicas de localização foram norteadas por diversos estudos cujo objetivo era verificar os aspectos que impactavam nas medidas de localização (Isard, 1956; Weber, 1957; Thünen, 1966 *apud* Monasterio e Cavalcante, 2011).⁴ Assim, era possível traçar um padrão ocupacional, considerando questões de produto homogêneo, distância em relação ao centro produtivo e externalidades de aglomeração e desaglomeração.

Segundo Cavalcante (2008), o modelo proposto por Thünen, em 1826, tinha como objetivo determinar o ponto de maximização em localizações distintas da renda e da terra, por meio de atributos como condições de mercado e custos de transporte. O modelo expôs que o produto agrícola não seria uniformemente distribuído em decorrência dos custos de transportes distintos assumidos, considerando condições homogêneas no território, e a tecnologia não seria relevante. Isard (1956) traz para a literatura a teoria de localização e economia espacial, para entender o desenvolvimento regional, por meio de questões no qual ressaltam a otimização de pontos ideais para fixação de indústrias.

Weber (1957) argumenta que variações regionais associadas a seus custos exercem influência na definição da localização das empresas. Esse autor baseia sua teoria em três pilares: *i*) o custo de transporte; *ii*) o custo de mão de obra; e *iii*) as forças de aglomeração e desaglomeração. O objetivo principal é identificar uma localização ótima para a atividade ou o setor de interesse, visto que indústrias e produtores agrícolas tendem a buscar regiões que apresentem menor custo. A atração entre as disposições de matérias-primas, local de produção para o mercado, transporte e a unidade do produto final em determinadas regiões pode influenciar a escolha da localização de determinada atividade econômica.

As teorias de natureza regional com foco nos fatores de aglomeração surgiram a partir da década de 1950. Eram estudos de desenvolvimento regional que destacavam um mecanismo dinâmico resultante de externalidades referentes à aglomeração industrial (Cavalcante, 2008).

Conforme Monasterio e Cavalcante (2011), na década de 1950, o conceito de aglomeração passou a ser utilizado de forma sistemática nas conclusões e interpretações acerca dos movimentos de incentivo regional. Os autores vinculam essa teoria de aglomeração a alguns estudiosos, como Paul Krugman, Alfred Marshall, François Perroux, Albert Hirschman e Douglass North.

4. Thünen, J. H. von. *The isolated state*. New York: Pergamon Press, 1966.

Para Krugman, a aglomeração em determinada região traz vantagens, e seu dinamismo é explicado pelo próprio fluxo de aglomeração, com base nos conceitos de efeitos para a frente (*forward linkages*) e para trás (*backward linkages*). Marshall aborda as economias de escala internas à indústria e as externalidades que surgem dada a localização próxima de outras indústrias. Perroux se baseava nas formas distintas de polarização (técnica, econômica, psicológica e geográfica) que conduziriam a um desenvolvimento regional, por meio do qual se acreditava que o crescimento ocorria em diversos polos e canais, que repercutiam em todos os setores econômicos. North discorre sobre desenvolvimento regional a partir do conceito de base de exportação, que surgiu a partir de inadequações das teorias de localização regional para explicar a dinâmica da economia norte-americana (Monasterio e Cavalcante, 2011).

A nova geografia econômica também é resultante dos conceitos de localização no âmbito da economia regional, e busca compreender dentro do aspecto econômico os fatores que orientam as atividades nos territórios. Estas estão norteadas por fatores do mercado interno, modelos de centro-periferia derivados dos aspectos relacionados à mão de obra e a ligações setoriais, e modelos de desigualdade em forma de sino (Cruz, 2011).

Esse novo conceito ganhou força na economia regional apenas na década de 1980, quando foram iniciadas as tentativas de utilizar conceitos que fazem uso das teorias de aglomeração e custos de transportes a partir de metodologias quantitativas. Segundo Monasterio e Cavalcante (2011), passaram a ser incorporados aspectos menos tangíveis (instituições, capital social) às discussões acerca de desenvolvimento regional.

Nesse contexto, há também o conceito de sistema regional de inovação (SRI), criado com o intuito de promover um ambiente favorável à inovação relacionada ao desenvolvimento regional, que não foi desenvolvido no Brasil, em decorrência de suas dificuldades em construção, em meio a um ambiente de disparidades regionais, com diversos níveis de desenvolvimento, no qual demandava uma interação de instituições públicas e privadas, com planejamento e políticas de desenvolvimento regional. Originou-se, assim, o termo arranjo produtivo local (APL), bastante utilizado em estudos locais e de aglomeração. Trata-se de um termo tropicalizado do SRI, que visa identificar as aglomerações produtivas que apresentam especialização produtiva e as interações e cooperações entre seus atores (Carleial, 2011).

2.2 Políticas agrícolas no desenvolvimento rural brasileiro

As políticas públicas têm como objetivo responder às demandas da sociedade em setores específicos, com maior ênfase em setores marginalizados, considerados vulneráveis dentro da estrutura econômica do país. Com isso, diversos fatores contribuíram para o dinamismo do setor agropecuário nos últimos anos. Nesta

subseção, serão destacadas as principais políticas agrícolas adotadas que buscaram atender a pressões econômicas, sociais, ambientais e internacionais.

As décadas de 1960 a 1980 foram importantes na implementação de políticas agrícolas que fomentam o setor agropecuário até os dias atuais. Os programas focados em estratégias relacionadas à agricultura tinham como objetivo a elevação da produção e da produtividade agrícola por meio de utilização de insumos modernos e da ruptura de barreiras de abastecimento ligadas a problemas relacionados à comercialização de alimentos. Tais práticas eram fundamentadas em um conjunto amplo de instrumentos agrícolas existentes, tais como: *i*) Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), criado em 1965 com o intuito de ser o instrumento estimulador e financiador da política de modernização da agricultura; *ii*) Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), com a Embrapa e empresas estaduais; e *iii*) Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBER), ou Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), que transformou-se em Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER) em 1975. A partir da década de 1980, a intervenção política dos governos passou a ser mais visível com a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) (Buainain, 1999; Peixoto, 2008; Santana *et al.*, 2014).

De acordo com Silva (2015), a década de 1990 foi marcada pela forte abordagem na literatura. Havia um grupo heterogêneo composto de produtores de baixa renda e baixo nível de escolaridade, e discussões sobre o fomento desse grupo buscam solucionar o problema de pobreza rural na agricultura, que, por sua vez, ganhou forças com a implementação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Cabe destacar também a relevância e o impacto das políticas de pesquisa agropecuária, cujo marco fundamental foi a criação da Embrapa, em 26 de abril de 1973. A Embrapa cumpre um papel importante no contexto do agronegócio, visto que seu foco está em encontrar soluções e viabilizar atividades por meio do aperfeiçoamento em ações com base em pesquisa e desenvolvimento sustentável, a partir da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e de tecnologias ao setor produtivo. Além disso, sua atuação resultou em uma expansão do agronegócio, o que garantiu oferta crescente de produtos e matérias-primas, assim como a ampliação da fronteira agrícola para áreas consideradas improdutivas (Vieira Filho e Fishlow, 2017; Leite e Wesz Junior, 2014).

A incorporação do Cerrado ao sistema produtivo nacional é um exemplo. Por meio de técnicas e a utilização de tecnologias, buscou-se suprir as deficiências da região, como a correção química do solo, o manejo de nutrientes (absorção de nitrogênio para a correção de acidez) e a adoção de prática de rotação de culturas. Todos esses fatores foram relevantes para viabilizar a atividade agrícola na região (Zancanaro, 2006; Fageria, 2000).

Ainda nesse contexto das políticas de pesquisa agropecuária, segundo Vieira Filho (2012), em 1992 foi instituído, pela Portaria nº 193, de 7 de agosto de 1992, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991), a criação do SNPA, formado por Embrapa, organizações estaduais de pesquisas agropecuárias (OEPAs), organizações públicas e privadas, e universidades e institutos de pesquisa no âmbito estadual e federal.

As políticas de assistência técnica e extensão rural desempenharam papel significativo na agropecuária brasileira e no processo de comunicação e disseminação de conhecimentos e tecnologias, proporcionadas por estudos e pesquisas na área (Peixoto, 2008). Cabe destacar que, no vasto campo do agronegócio, há diversas outras políticas que não serão discutidas neste tópico, como políticas de natureza de defesa agropecuária, política de proteção ao meio ambiente, políticas de produção, comercialização, abastecimento e armazenagem.

3 METODOLOGIA

A análise econômica regional proporciona elementos analíticos básicos com a finalidade de orientar estudos que se baseiam em aspectos relacionados ao processo de crescimento e desenvolvimento das regiões de interesse. Nessa perspectiva, serão aplicados indicadores de medida de localização e regionais, com o intuito de identificar a evolução dos padrões de concentração ou dispersão espacial da produção agropecuária brasileira no período de 1990 a 2017.

Para a mensuração de localização, que tem como foco a análise setorial, serão utilizados: *i*) o quociente locacional (QL), para comparar a participação percentual de uma região relacionada a um setor específico com a participação percentual da mesma região no total de produção da economia nacional;⁵ e *ii*) o coeficiente de localização (CL), que relaciona a distribuição percentual da produção das atividades agrícolas e pecuárias entre as regiões com a distribuição percentual da produção total nacional entre as regiões.

Nesse contexto, as medidas regionais estão direcionadas para a análise da estrutura produtiva de cada região, a fim de investigar o grau de especialização das atividades. As medidas regionais adotadas neste estudo serão: *i*) o coeficiente de especialização (CE), que compara a produção das atividades agrícolas e pecuárias da região *j* com a produção nacional; e *ii*) o coeficiente de reestruturação (CR),

5. Entretanto, segundo Rezende e Diniz (2013), a mensuração desse índice deve ser realizada com cautela em comparações feitas em pequenas regiões, visto que, quando tal indicador de localização é empregado em regiões com baixo nível de produção ou pouco desenvolvidas em determinada atividade, os resultados podem apresentar um elevado nível de especialização, devido à presença de uma unidade produtiva ou concentrações relativamente pequenas, que não possuam uma dimensão significativa, havendo, em alguns casos, uma superestimação na presença de aglomerações ou produções em pequenas regiões.

relacionado à estrutura de produção das atividades agrícolas e pecuárias na região *j* entre dois períodos, com o propósito de avaliar o grau de mudança na especialização da região de interesse (quadro 1).

QUADRO 1
Descrição dos indicadores de medidas de localização e regionais

Indicadores	Equações	Descrição
Quociente locacional (QL)	$QL_{ij} = \frac{E_{ij}/E_i}{E_{.j}/E_{..}}$	$QL \geq 1 = a$ a região <i>i</i> é mais importante quando comparada ao contexto nacional, em termos de produção da atividade <i>j</i> , do que em termos gerais do total de produção de todas as atividades. $QL \leq 1 = a$ produção na região <i>i</i> é relativamente menos importante em comparação à produção nacional.
Coefficiente de localização (CL)	$CL_i = \frac{\sum_j \left(\left \frac{E_{ij}}{\sum_j E_{ij}} - \sum_i \sum_j E_{ij} \right \right)}{2}$	Próximo a 0 = a produção da atividade <i>i</i> estará distribuída regionalmente, da mesma forma que o conjunto da produção total de todas as atividades. Próximo a 1 = configura que a produção da atividade apresenta padrão de concentração regional mais intensa do que o conjunto da produção total de todas as atividades.
Coefficiente de especialização (CE)	$CE_j = \frac{\sum_i \left(\left \frac{E_{ij}}{\sum_i E_{ij}} - \frac{\sum_j E_{ij}}{\sum_i \sum_j E_{ij}} \right \right)}{2}$	Próximo a 0 = quando a produção da atividade <i>i</i> na região <i>j</i> obtiver uma composição setorial idêntica à do âmbito nacional. Próximo a 1 = Configura que a produção da atividade <i>i</i> apresenta padrão de concentração regional mais intensa do que o conjunto da produção total de todas as atividades.
Coefficiente de redistribuição (CR)	$CR_j = \frac{\sum_i \left(\left \frac{E_{ij}^{t1}}{\sum_i E_{ij}^{t1}} - \frac{E_{ij}^{t2}}{\sum_i E_{ij}^{t2}} \right \right)}{2}$	Próximo a 0 = não terá havido modificações na composição setorial da região <i>j</i> . Próximo a 1 = é verificado que houve uma reestruturação profunda na composição setorial da região <i>j</i> .

Fonte: Haddad (1989).

Elaboração dos autores.

Obs.: E_{ij} = quantidade da área colhida ou efetivo de rebanhos da atividade *i* da região *j*; $E_i = \sum_i E_{ij}$ = quantidade da área colhida ou efetivo de rebanhos em todas as atividades *i* da região *j*; $\sum_j E_{ij} =$ quantidade da área colhida ou efetivo de rebanhos na atividade *i* em todas regiões; e $E_{..} = \sum_i \sum_j E_{ij}$ = quantidade da área colhida ou efetivo de rebanhos em todos os setores de todas as regiões.

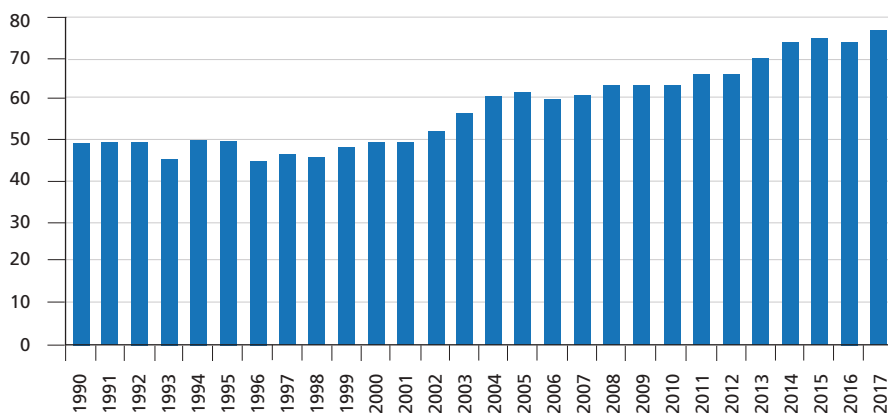
Para o desenvolvimento do estudo neste capítulo, a pesquisa será baseada em dados e informações de fontes secundárias. Os dados de produção regional da agropecuária serão extraídos a partir do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), com acesso à Produção Agrícola Municipal (PAM) e à Pesquisa Pecuária Municipal (PPM).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A agropecuária brasileira é referência mundial em virtude do seu elevado desempenho produtivo e à sua participação no volume do comércio internacional. Não obstante sua capacidade de crescimento elevada, dados os investimentos em tecnologia e pesquisa, outro fator importante está relacionado ao seu amplo território, no qual a atividade pode ser ampliada, tendo em vista a grande variedade de solos e climas nas diferentes regiões brasileiras, o que difere de muitos países.

Cabe destacar que nos últimos cinquenta anos foram constatadas mudanças no cenário da atividade agrícola, resultantes de profundas mudanças estruturais na produção, na comercialização e no suprimento de insumos, entre outros fatores que ocasionaram um grande volume produzido ao longo dos últimos anos. O gráfico 1 mostra a evolução agrícola do Brasil, em hectares, segundo a PAM de 2017, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no qual se pode verificar um aumento de 54,8% na produção brasileira no período de 1990 a 2017.

GRÁFICO 1
Brasil: evolução da área agrícola (1990-2017)¹
(Em ha milhões)



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>.

Elaboração dos autores.

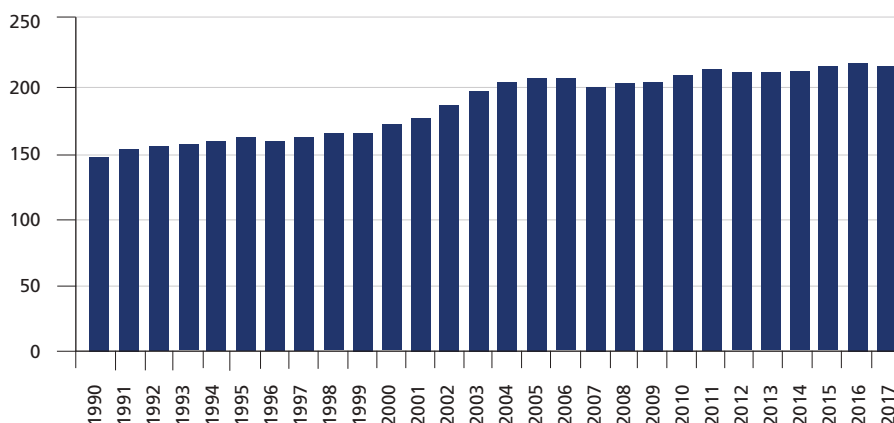
Nota: ¹ Lavouras permanentes e temporárias.

O sistema agrícola brasileiro é heterogêneo, o que resulta em carência de análises mais específicas que levem em conta as necessidades de cada região, objetivando ganhos de produtividade. Entretanto, o crescimento relativo das atividades agrícolas nas últimas décadas é proveniente de políticas públicas com um caráter diferenciado, a fim de que possa fomentar a produção e atender à demanda de abastecimento do mercado interno, e esse cenário de expansão se repete também na pecuária. A intensificação do efetivo de rebanho, como notado no gráfico 2, ao longo dos últimos anos corrobora essa expansão.

O crescimento da produção também teve reflexo no aumento das áreas de pastagens plantadas. A produção pecuária do Brasil obteve um aumento de 110%, comparando os anos de 1990 e 2017. A partir dessa evolução da produção agropecuária, buscou-se verificar a variação da localização regional dos produtos agropecuários que apresentaram um alto nível de produção e variação entre 1990 e 2017. O objetivo é retratar significativamente o panorama regional

agropecuário do Brasil, por meio de indicadores já descritos neste trabalho, que, por sua vez, buscam analisar a dispersão regional do crescimento produtivo das culturas analisadas.

GRÁFICO 2
Evolução do efetivo de bovinos (1990-2017)
 (Em milhões de cabeças)



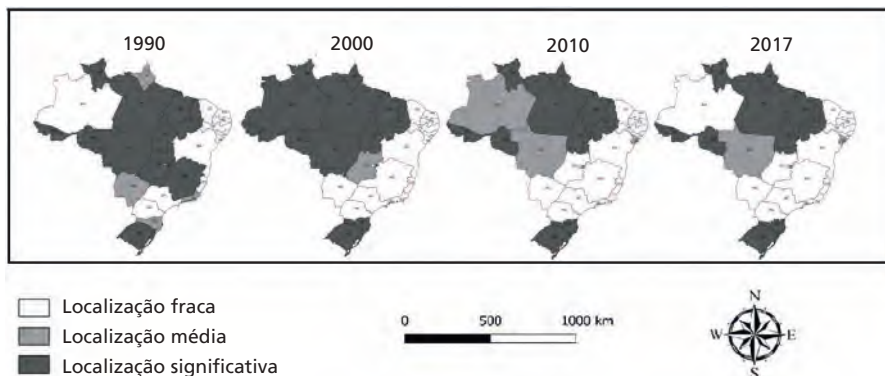
Fonte: IBGE (2017).
 Elaboração dos autores.

O QL é um indicador que busca demonstrar se a região é relativamente importante para a produção nacional. Nos mapas de 1 a 11, é apresentada a variação do padrão de localização das atividades agrícolas relacionadas à produção agropecuária a cada dez anos (com exceção do último período, aferido até 2017). Em termos gerais, é observável que a localização da produção desconcentrou em alguns estados e a produção passou a ser relevante em outras regiões, demonstrando a perspectiva de expansão das atividades no território brasileiro. Cabe ressaltar, ainda, que: *i*) as áreas consideradas com localização significativa obtiveram um QL acima de 1; *ii*) as de localização média apresentaram o QL entre 0,50 até 1, ou seja, regiões que indicam capacidade de aumento produtivo, podendo chegar ao grau de especialização significativo; e *iii*) as de localização fraca compreendem o intervalo do QL de 0,0 a 0,50.

Dentro da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas – grupo definido pelo IBGE para descrever estatísticas de produção agrícola –, o arroz, o milho e a soja são seus três principais produtos. O mapa 1 mostra que a produção de arroz, de 1990 a 2000, era concentrada principalmente nas regiões Norte, Centro-Oeste, parte do Sul e Sudeste. Ao longo dos anos, essa cultura perdeu representatividade, principalmente em alguns estados das regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste, tendo em vista que o cultivo do arroz, em diversas regiões do país, é utilizado

como abertura de novas áreas para o plantio de outras culturas, como as de soja, milho e algodão, por apresentar pouca exigência em insumos e ser tolerante a solos ácidos.

MAPA 1
Níveis de QL para o cultivo de arroz



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

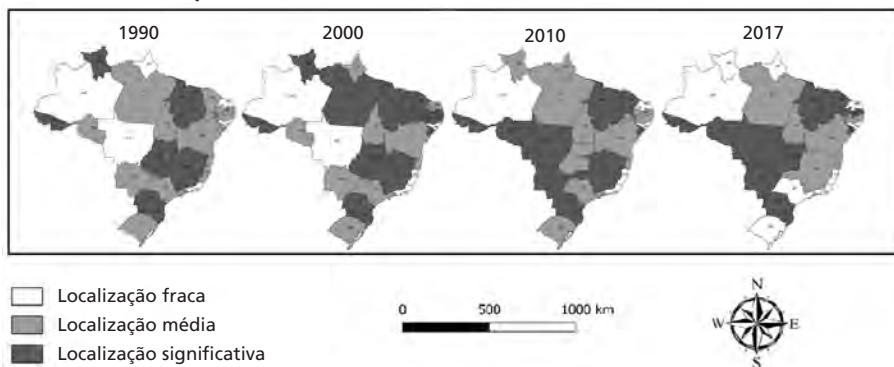
Entretanto, essa cultura é tradicional em outras regiões que ainda permanecem firmes no tocante à predominância de sua localização em relação à produção. Em estados como Maranhão, Rondônia, Roraima e Rio Grande do Sul, essa cultura é considerada uma das mais tradicionais. Seu cultivo utiliza irrigação controlada, demandando políticas públicas direcionadas para o fomento da produção nessas regiões, cujo destino principal é o abastecimento do mercado interno (Neves *et al.*, 2010).

A produção de milho (mapa 2) ao longo dos anos foi se concentrando especialmente na região Centro-Oeste e em alguns estados da região Sul, como Paraná e Santa Catarina, pois essas regiões detêm as maiores produtividades nesse cultivo. Ademais, Ceará, Alagoas, Sergipe, Roraima, Rondônia e Acre, tendo em vista seu calendário agrícola diferenciado, predominantemente concentram a produção na segunda safra, e não têm relevância no contexto da produção de milho, sendo um quantitativo muito pequeno. Entretanto, o QL se apresenta com localização significativa nessas regiões, o que não corresponde à realidade quando comparadas, por exemplo, com a região Centro-Oeste, cuja expressividade é mais relevante. Nesse caso, nesses estados houve uma superestimação, com uma pequena produção em meio a uma região que não apresenta quantidades expressivas.

A produção no Norte e no Nordeste passou a se concentrar mais precisamente na fronteira agrícola que agrega os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia

(região conhecida como Matopiba), cujas condições são propícias para o aumento da produção agrícola, com alto potencial produtivo.

MAPA 2
Níveis de QL para o cultivo de milho

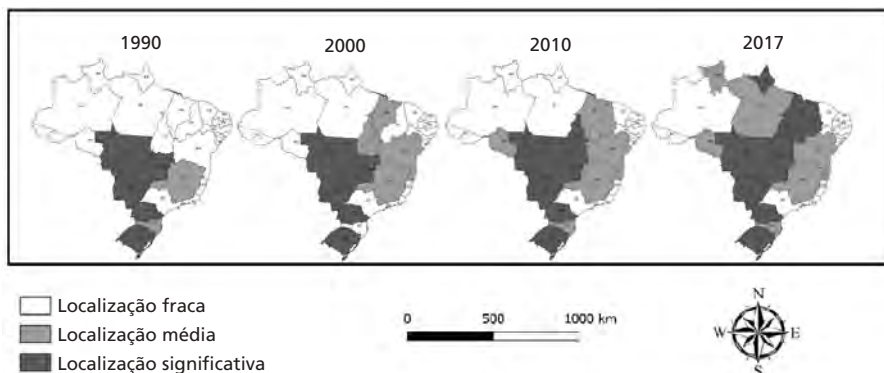


Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

O cultivo de milho se dá em duas fases no ano, sendo a segunda safra superior à primeira. De acordo com Oliveira Neto (2015), a primeira, no verão, perde em termos de área plantada para o cultivo da soja, que detém a preferência dos produtores, haja vista sua estrutura comercial consolidada. A produção de milho se destina ao consumo no estabelecimento rural, tanto pelo próprio estabelecimento como para demandas de outras atividades e produtores, seja no fluxo de comercialização a fábricas de rações, indústrias químicas ou para o mercado de consumo *in natura*. A importância do milho para o Brasil também tem se intensificado no mercado internacional, sendo o país o segundo maior exportador e terceiro maior produtor mundial.

O cultivo da soja no Brasil (mapa 3) está concentrado nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, bem como em alguns estados das regiões Norte e Nordeste. Dada a contribuição das políticas de incentivo à produção, já citadas neste estudo, verificam-se a expansão do cultivo da soja e o aumento de produtividade dessa atividade no cenário nacional. Esse cultivo é um insumo importante para as produções na pecuária, pois trata-se de um dos componentes da ração dos animais. A soja, um produto com forte liquidez e alta apreciação no mercado, proporciona um quadro de suporte de preços dentro do mercado interno brasileiro. Isso incentiva também o incremento de área para seu cultivo, por meio de tecnologias que minimizem os custos de produção, impactando assim na produtividade e rentabilidade do produto (CONAB, 2019).

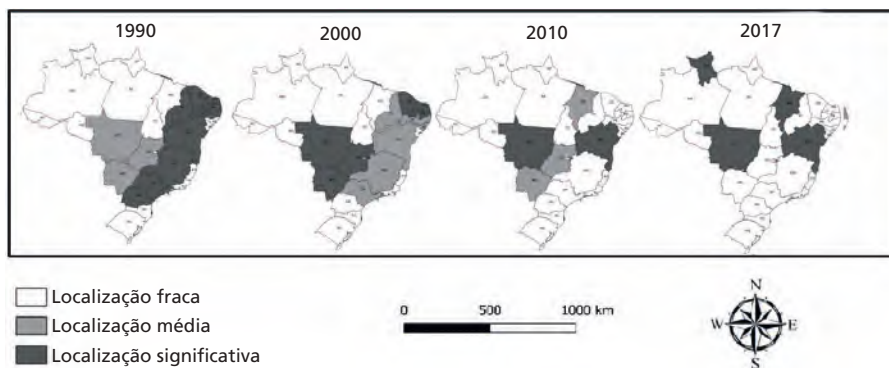
MAPA 3
Níveis de QL para o cultivo de soja



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

No mapa 4, percebe-se que a produção de algodão tem seu maior destaque no Mato Grosso e na Bahia, estados que apresentaram um nível significativo de localização desde 1990 até 2017, com esta última apresentando uma localização média no período referente a 2000. De acordo com o IBGE (2019), ambos os estados devem participar com as porcentagens de 69,7% e 19,8%, respectivamente, do total nacional na safra de 2019. A produção de algodão de 1990 a 2000 se concentrava nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e em alguns estados nas regiões Nordeste e Sul. Entretanto, no período de 2010 a 2017, os estados do Mato Grosso e Bahia apresentaram uma localização significativa, e os demais estados não se mostraram relevantes para esse cultivo em relação aos outros estados brasileiros.

MAPA 4
Níveis de QL para o cultivo de algodão

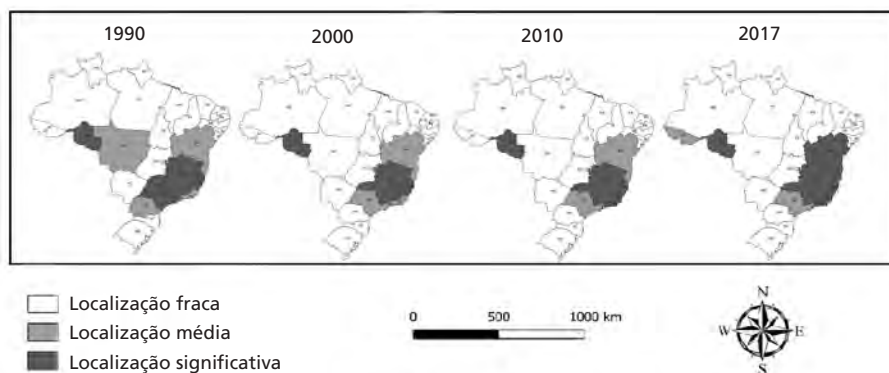


Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

Cabe ressaltar que a produção em Roraima se apresentou com uma localização significativa em 2017, ainda que apenas dois municípios, Alto Alegre e Mucajaí, apareçam com produção considerável no estado. Em comparação com a produção de algodão de todas as regiões, houve uma superestimação do QL. O mesmo acontece no estado do Maranhão: a produção é relativamente pequena, ficando atrás dos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, com menos de 3% na participação total da produção de algodão nacional (Oliveira Neto, 2017a).

O cultivo do café (mapa 5) passou a ser concentrado nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo. Outros estados perderam representatividade, como Paraná e Mato Grosso. Minas Gerais é o maior produtor, correspondendo a cerca de 50% da produção nacional, seguido do Espírito Santo. Essa cultura se destaca tanto como uma atividade de tradição quanto na utilização de tecnologia e nos padrões de qualidade em diversas formas de comercialização (Oliveira Neto, 2017b).

MAPA 5
Níveis de QL para o cultivo de café



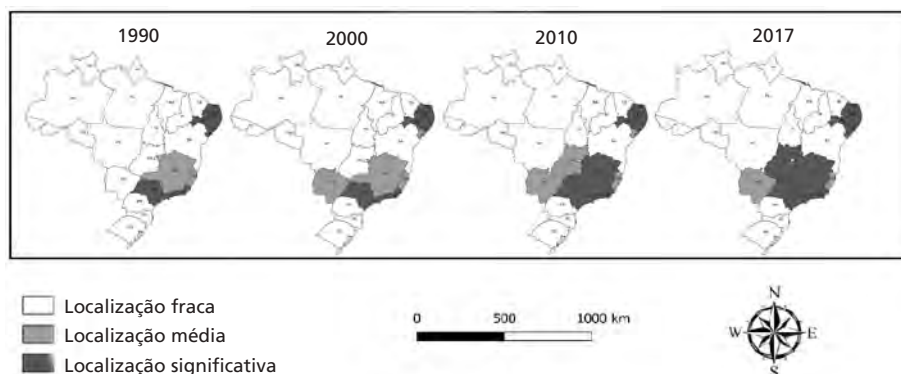
Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

Em relação ao cultivo da cana-de-açúcar (mapa 6) – considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis, dado o potencial relevante na produção de etanol e seus subprodutos –, não houve mudanças substanciais no padrão de localização. Sua produção se concentra na região Sudeste, com representatividade também nas regiões Centro-Oeste e Nordeste.

Os estados que se destacaram foram Minas Gerais e Goiás, que aumentaram o seu nível de produção beneficiando o índice locacional. A partir de 2010, Goiás mostrou-se com uma localização média e passou a significativa no período de 2017. O mesmo acontece com Mato Grosso do Sul, apresentando, em 2017, uma localização média de sua estrutura produtiva. Os estados de São Paulo, Rio de

Janeiro, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte apresentaram um grau de localização significativa para o ano de 2017.

MAPA 6
Níveis de QL para o cultivo de cana-de-açúcar



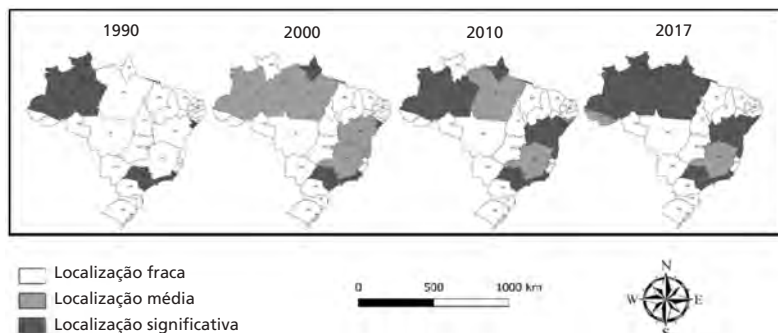
Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

O cultivo da laranja (mapa 7) se destaca mais na região Sudeste, segundo a Embrapa,⁶ por ela deter a maior porcentagem quantitativa na produção por hectare no Brasil, equivalente a 82,36%. Destaque também para o estado de São Paulo, com 76,61%, e Minas Gerais, com 5,45%. Os demais estados somam menos de 0,4% da produção total do Brasil. As outras regiões contam com uma representatividade baixa quando comparadas ao Sudeste, porém, no Nordeste, que corresponde a 7,25% da produção, destacam-se os estados da Bahia, com 3,81%, Sergipe, com 2,41%, e Alagoas, com 0,89%. No Norte brasileiro, a participação na produção brasileira é pequena em relação aos demais estados: 2,06%. Entretanto, o Pará corresponde a 1,64%, e os demais estados somam aproximadamente 0,36%. A participação da região Sul na produção total do país é de 7,28%: Paraná tem 4,99%; Rio Grande do Sul, 2,04%; e Santa Catarina, 0,24%. Dada a discrepância de dados, é possível compreender que o QL supervalorizou algumas regiões, como a região Norte, e pode ter ocorrido uma desvalorização da região Sul, já que sua participação é tão relevante quanto a do Nordeste brasileiro.

De acordo com Neves *et al.* (2010), a área referente à produção de laranja na Bahia e em Sergipe aumentou de forma relevante em comparação com a década de 1990, cuja área de cultivo, que então compreendia 7% no Brasil, cresceu para 13%.

6. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/laranja/b1_laranja.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

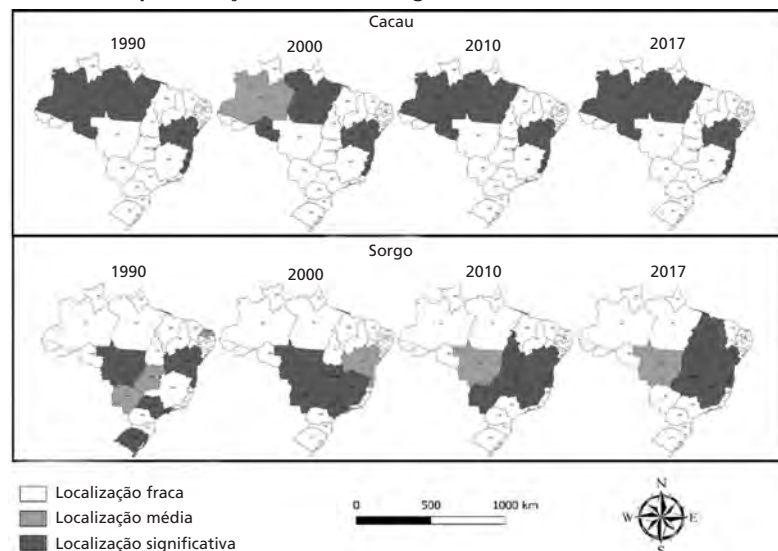
MAPA 7
Níveis de QL para o cultivo de laranja



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

O cultivo de cacau (mapa 8) não apresentou variações bruscas na estrutura produtiva regional ao longo dos anos. Ele concentrou-se basicamente na região Norte e nos estados da Bahia e Espírito Santo, com níveis de localização média e, principalmente, significativa. De acordo com Oliveira Neto (2017b), a atividade cacaeira é dividida em duas partes: *i*) o cacau cultivado, responsável pela maior parte da produção nacional; e *ii*) e o cacau extrativo, nativo da floresta amazônica. Esses dois grupos de produção justificam a localização regional do cacau.

MAPA 8
Níveis de QL para criação de cacau e sorgo

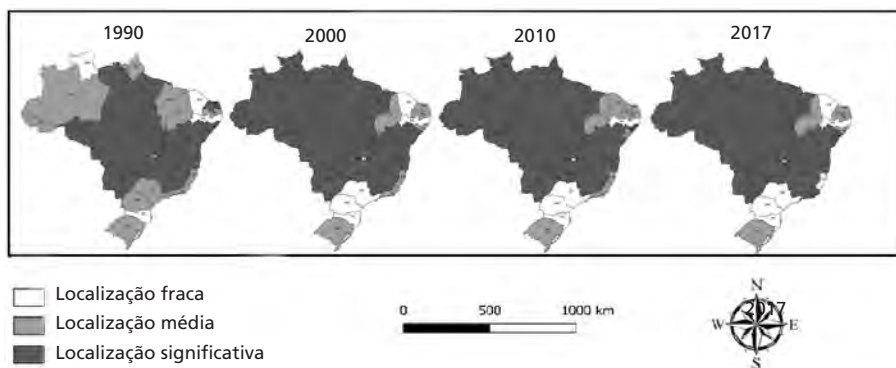


Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

O sorgo se destaca como um importante cereal na composição de insumos para rações no setor pecuário e na produção de diversos outros produtos na indústria de forma direta e indireta. Cabe ressaltar a mudança de localização do cultivo no período de 1990 a 2017, com maior concentração na região do Matopiba (mapa 8).

No âmbito da pecuária (mapa 9), a criação de bovinos se apresenta geograficamente dispersa em todo o território nacional, atividade de grande expressividade no mercado interno e externo. De acordo com Gomes, Feijó e Chiari (2017), a pecuária bovina sofreu uma modernização revolucionária, dado o avanço tecnológico de seus sistemas de produção, impactando, assim, sua cadeia produtiva.

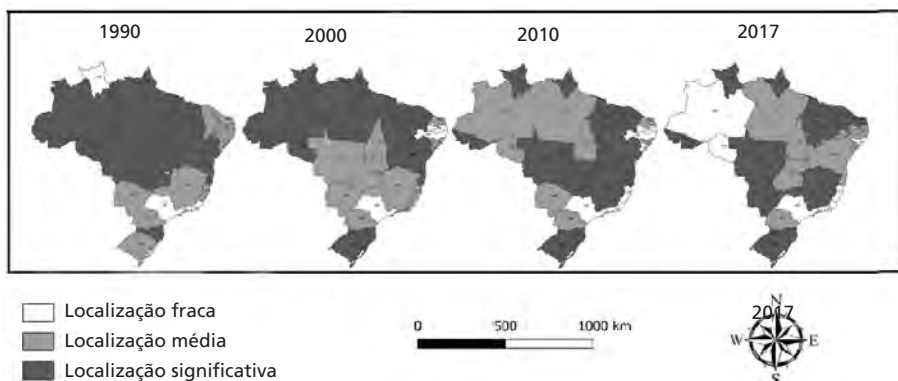
MAPA 9
Níveis de QL para criação de bovinos



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

A produção de suínos (mapa 10) também se diversificou em todo o território brasileiro. As regiões com maior representatividade em termos de volume, Centro-Oeste e Sul, apresentaram maior nível de localização em 2017. O Nordeste e alguns estados das regiões Norte e Sudeste, por sua vez, apresentaram níveis relevantes para a localização da produção. A expansão agrícola dos principais insumos favoreceu a criação de suínos e de frangos, o que fomentou a indústria de abate, buscando atender o mercado interno e externo, e, cabe ressaltar, sua representatividade no comércio de aves, sendo o Brasil o maior exportador de carne de frango do mundo. A região Sul concentra o efetivo nacional de suínos, com destaque para o estado de Santa Catarina.

MAPA 10
Níveis de QL para criação de suínos



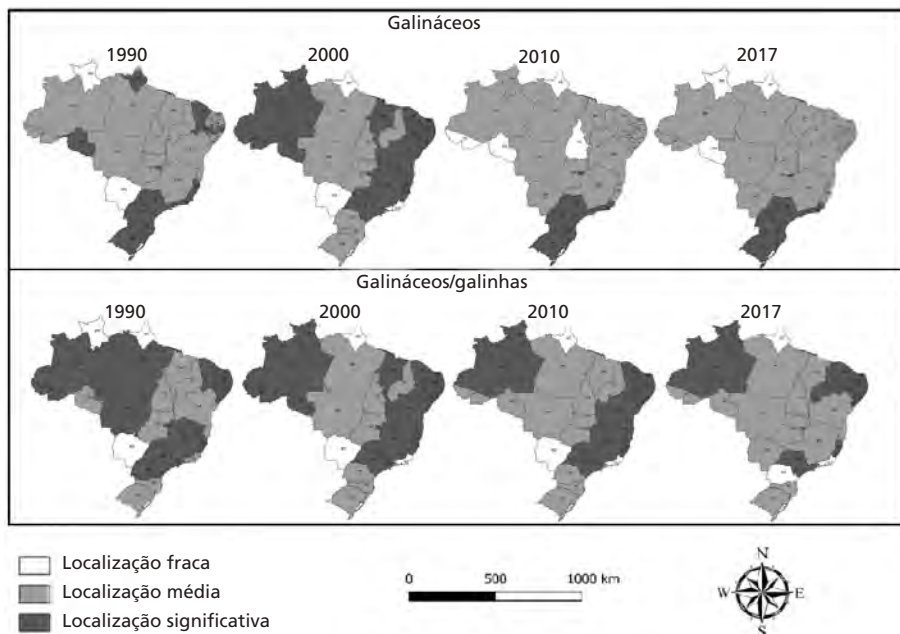
Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

A criação de galináceos e galinhas (mapa 11) é dispersa no Brasil. Entretanto, a maior produção de galináceos está na região Sul: em 2017, correspondeu a 47,06% da produção total do Brasil. A região Norte mostra-se significativa nos períodos de 1990 a 2000, entretanto, seu efetivo é bem reduzido quando comparado às demais regiões: em 2017, esta região corresponde a 3,14% (IBGE, 2017). A região Sudeste corresponde a 26,15% da produção total, e sua maior relevância é na criação de galinhas.

O mesmo cenário se repete quando o efetivo de galinhas é analisado para a região Nordeste, que historicamente apresenta um nível significativo, porém corresponde a 17,92% da produção total brasileira. Para o efetivo de galináceos, a região Sul é bastante expressiva. Entretanto, para o efetivo de galinhas, é o estado de São Paulo que se destaca no efeito desse grupo: em 2017, foi responsável por 21,9% da produção no Brasil, alavancando a produção da região Sudeste, que correspondeu a 38,71% da produção total, enquanto a região Sul obteve uma porcentagem de 26%; a Centro-Oeste, 12,40%; e a Norte, 4,90% (IBGE, 2017).

MAPA 11

Níveis de QL para criação de galináceos e galináceos/galinhas



Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>.

Elaboração dos autores.

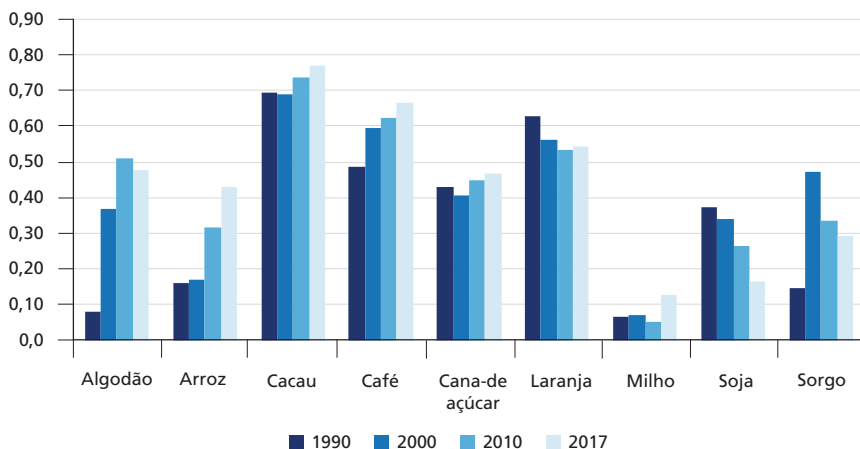
Obs.: O IBGE categoriza a produção de galinhas, galos, frangas e pintos dentro do grupo de galináceos, e mensura a produção de galinhas sendo categorizada como galináceos/galinhas.

Ao observar os dados expostos com a distribuição da localização das atividades por meio do QL, apresentados nos mapas 1 a 11, verifica-se que não existe padrão de concentração das atividades no decorrer do período analisado.

O segundo indicador analisado neste estudo, o CL, é apresentado nos gráficos 3 e 4, para cada atividade em relação ao total nacional no período de 1990 a 2017. O indicador foi utilizado para determinar os padrões de concentração das atividades agrícolas e pecuárias selecionadas nesta pesquisa entre o somatório de todas as regiões com relação ao total da produção no Brasil. Todos os coeficientes de localização obtiveram resultados inferiores a 1, o que, em sua interpretação, indica que as atividades estão distribuídas regionalmente da mesma forma que o conjunto de todos os setores, ou seja, não há um padrão de localização.

Entretanto, os cultivos de cacau e café apresentaram indicadores que podem vir a apresentar um padrão de concentração regional mais intenso que o conjunto de todos os setores em âmbito nacional (gráfico 3).

GRÁFICO 3
CL¹ da produção agrícola (1990-2017)



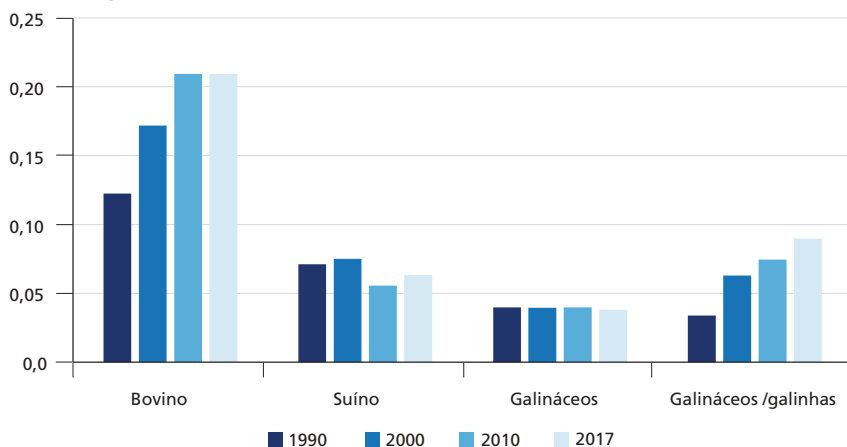
Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ O CL varia de 0 a 1.

O mesmo cenário se repete na produção da pecuária. Ao se analisar o CL a partir do efetivo de rebanhos das principais atividades, percebe-se que não há um padrão de localização para as atividades de criação de bovinos, suínos e galináceos. Os rebanhos e os cultivos demonstram uma dispersão significativa dos setores ao longo dos anos (gráfico 4).

GRÁFICO 4
CL¹ da pecuária (1990-2017)



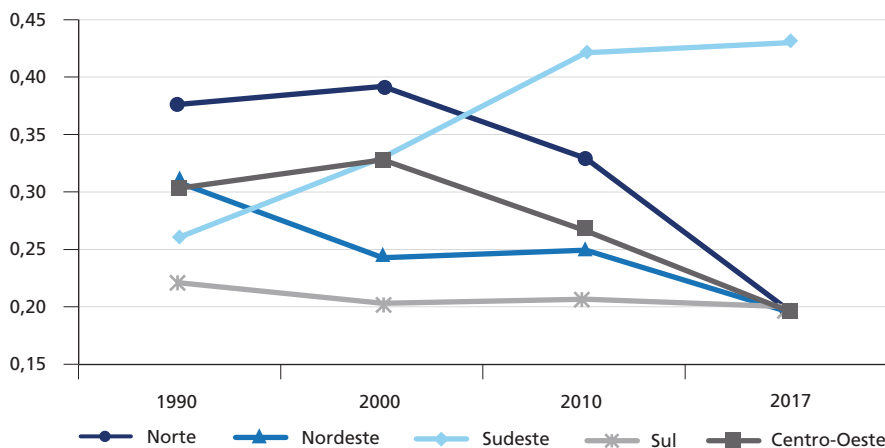
Fonte: IBGE (2017).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ O CL varia de 0 a 1.

O terceiro indicador, o CE, é representado nos gráficos 5 e 6, que retratam as regiões mais especializada entre os setores analisados. Para a produção agrícola (gráfico 5), a região Sudeste vem se destacando ao longo do tempo em seu nível de especialização, diferentemente da região Sul, que apresentou baixos níveis ao longo do período. Já as regiões Norte e Centro-Oeste, no primeiro período analisado, mostraram um leve crescimento em seu nível de especialização, mas decaíram nos demais períodos. Por fim, a região Nordeste reduziu seu grau de especialização ao longo dos anos. Esse cenário pode ser descrito em virtude da expansão agrícola em determinadas atividades apresentadas no mapeamento do QL.

GRÁFICO 5
CE regional na produção agrícola (1990-2017)

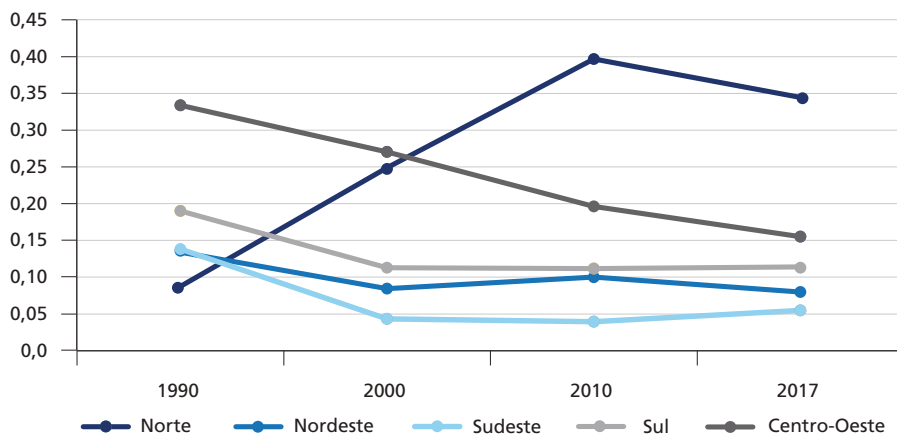


Fonte: PAM/IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Elaboração dos autores.

A região Sudeste dispõe das atividades mais tradicionais na produção agrícola, que não apresentaram variações locais ao longo do período. Isso não ocorre nas demais regiões, as quais possuem diversas atividades que passaram a se destacar em outros estados e perder força em regiões que no início do período eram consideradas relevantes no seu padrão locacional.

Esse cenário não é muito distinto quando se trata da atividade pecuária. Os valores indicados no gráfico 6 demonstram que, para as atividades consideradas relevantes para o setor, não foram apresentados níveis de especialização regional significativa, ou seja, não há nível de especialização entre as regiões para essa atividade, concluindo-se que o processo de criação relacionado a efetivo de rebanho das regiões brasileiras tem uma composição setorial idêntica à composição nacional.

GRÁFICO 6
CE regional da pecuária (1990-2017)



Fonte: IBGE (2017).
Elaboração dos autores.

Último indicador, o CR considera cada região individualmente, apresentando suas características e seu comportamento em relação às atividades selecionadas neste estudo para agropecuária no período entre 1990 e 2017.

Como é demonstrado na tabela 1, tanto para a produção agrícola como para a pecuária, as regiões brasileiras não apresentaram mudanças em sua estrutura produtiva ao longo dos anos, ou seja, não houve modificações na composição setorial das regiões brasileira. Todavia, cabe ressaltar que, no período de 1990 a 2000, houve alterações relevantes em sua estrutura produtiva, dado que ocorreram diversas transformações no agronegócio. O resultado dessas transformações foi a dinamização das atividades, com a implementação de políticas públicas, além de maior utilização de novas tecnologias alinhadas a pesquisas e desenvolvimento em todo o território nacional.

No estudo realizado por Gasques *et al.* (2010), é apresentada uma análise geral da mudança de natureza estrutural ocorrida ao longo de vários períodos de censos. Foram utilizados como base indicadores mensurados a partir do valor da produção, e os resultados se assemelham aos encontrados em relação à aplicação dos indicadores no presente estudo.

Entre as principais conclusões, os autores afirmam que os indicadores de mudança estrutural não revelam mudanças acentuadas para o Brasil. Os índices mostram que há uma tendência geral de diversificação da agricultura, não a sua especialização. Os resultados por estado demonstraram uma redução da importância de atividades tradicionais, como aquelas ligadas a bovinos, cacau, café, milho e arroz.

Entre essas atividades, houve, desde o censo de 2006, alterações na bovinocultura, que vem apresentando acentuada modernização, com crescimento de produtividade e rápido processo de mudança tecnológica, favorecendo um aumento na produção e exportação: a participação do Brasil no comércio internacional de carne bovina, em 2019, é estimada em 23,0%.⁷

TABELA 1
CR da produção agrícola e pecuária (1990-2017)

Produção agrícola	1990-2000	2000-2010	2010-2017
Norte	0,510	0,005	0,015
Nordeste	0,547	0,006	0,023
Sudeste	0,512	0,006	0,001
Sul	0,507	0,003	0,000
Centro-Oeste	0,509	0,001	0,002
Produção pecuária	1990-2000	2000-2010	2010-2017
Norte	0,503	0,000	0,000
Nordeste	0,505	0,003	0,002
Sudeste	0,500	0,004	0,000
Sul	0,513	0,003	0,001
Centro-Oeste	0,501	0,001	0,001

Fonte: IBGE (2017); PAM/IBGE, 2017.
Elaboração dos autores.

As conclusões de Gasques *et al.* (2010) retratam um cenário para o período de 1995 a 2006 que se mantém atualmente, conforme apresentado neste estudo por meio de indicadores de medidas regionais e de localização.

5 CONCLUSÕES

Este capítulo se propôs a realizar um diagnóstico da distribuição da produção e expansão agropecuária no Brasil por meio do quantitativo de área colhida, a fim de mensurar indicadores para a produção agrícola e efetivo de rebanhos no período de 1990 a 2017.

Por meio do enfoque empírico, o arcabouço teórico utilizado buscou incorporar discussões que norteiam debates relacionados a economias regionais no Brasil. Essas discussões ressaltam as definições de localização e os aspectos relevantes que possam influenciar a atratividade de atividades a partir de seu desenvolvimento regional.

7. Disponível em: <<https://www.usda.gov/media/press-releases/2019/02/11/usda-release-complete-set-tables-agricultural-projections-2028>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

Também foram apresentados autores que abordam o desenvolvimento regional ao focar conceitos tratados dentro da economia regional, como aspectos relacionados à aglomeração, à nova geografia econômica e ao APL, nos quais buscam definições de concentração regional, do ponto de vista de localização. Para nortear causas que possam ter influenciado o desempenho regional das atividades agropecuárias brasileiras, fez-se um levantamento de políticas agrícolas implementadas no período de análise, para que se possa relacionar os efeitos da expansão agropecuária.

O método de análise regional baseou-se em quatro indicadores que buscam calcular diferentes tipos de medidas de localização, com o intuito de descrever o padrão de comportamento das atividades agropecuárias. A pesquisa proposta – identificar o padrão de distribuição e localização das principais atividades agropecuárias no Brasil de 1990 a 2017, por meio do mapeamento dessas atividades e a correlação com os demais indicadores – observou que não existe padrão de concentração nas atividades analisadas de cultivo agrícola nem de produção pecuária. Os rebanhos e os cultivos demonstraram uma dispersão significativa dos setores ao longo dos anos.

A pecuária obteve ganhos significativos, porém apresentou dispersão, ressaltando que não há um padrão de distribuição regional, nem especialização. Cada atividade corresponde a um comportamento específico, dadas as suas especificidades. Cabe destacar que a produção agrícola obteve maior expressividade no tocante à expansão da produção. Algumas atividades não apresentaram variações bruscas em sua expansão da estrutura produtiva, como a produção de cacau e café. Esses cultivos mantiveram sua produção localizada praticamente nos mesmos estados, diferenciando, em certos casos, os níveis de localização, e alguns são considerados tradicionais em determinadas regiões. Entretanto, diversos outros cultivos apresentaram variações em sua localização. Ao mesmo tempo, certos estados passaram a ter relevância em dados períodos, enquanto outros perderam sua expressividade.

No detalhamento dos cultivos a partir do indicador de localização, foi possível identificar pontos ressaltados na revisão de literatura acerca das políticas agrícolas que fomentaram o setor ao longo do período. Destacam-se a abertura de crédito rural e a criação de políticas públicas para determinados grupos de produtores, dada a heterogeneidade na qual determinados efetivos de produtores se encontravam na década de 1990. Buscou-se ainda alinhar políticas agrícolas que fomentassem a produção, dadas as necessidades de cada produtor agropecuário, principalmente os produtores de baixa renda.

O marco fundamental das políticas implementadas foi a criação da Embrapa, em 1973, que visa encontrar soluções tanto viabilizando as atividades do agronegócio por meio de pesquisas e desenvolvimento sustentável, como estimulando novos

conhecimentos e utilizando novas tecnologias. O conjunto de ações em pesquisa coordenada pela Embrapa no campo agropecuário resultou na expansão das atividades e ampliação da fronteira agrícola, tornando produtivas regiões antes consideradas impróprias para o cultivo e a produção da pecuária, com grande destaque na sua produtividade. Como se pode observar nos resultados, os cultivos cada vez mais estão crescendo nas regiões provenientes do Cerrado e na nova fronteira agrícola denominada como Matopiba.

Em suma, observou-se que a demanda por tecnologia e novos conhecimentos vem se tornando cada vez mais presente na produção agropecuária. Entretanto, o acesso a mecanismos que possam estimular o crescimento produtivo ainda não é realizado de forma unificada para todos os produtores. Dessa forma, há quantitativos de produtores que acabam não absorvendo os instrumentos necessários para o crescimento de sua atividade. Faz-se premente, assim, uma readequação das políticas agropecuárias a fim de atender os produtores que acabam a margem da produção.

REFERÊNCIAS

BUAINAIN, A. M. **Trajetória recente da política agrícola brasileira**. 1999. 326 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Universidade de Campinas, São Paulo, 1999.

CARLEIAL, L. A contribuição neoschumpeteriana e o desenvolvimento regional. *In*: CRUZ, B. O. *et al.* (Org.). **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.

CAVALCANTE, L. R. Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 2, p. 9-32, 2008.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: grãos. **Observatório Agrícola**, v. 6, n. 5, fev. 2019. Disponível em: <<http://bit.do/e8cuk>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

CRUZ, B. O. Uma breve incursão em aspectos regionais da nova geografia econômica. *In*: CRUZ, B. O. *et al.* (Org.). **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília: Embrapa, 2018.

FAGERIA, N. K. Resposta de arroz de terras altas à correção de acidez em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2303-2307, nov. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v35n11/a24v3511.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. *In*: GASQUES, J. G., VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010. p. 19-44.

_____. Produtividade e crescimento: algumas comparações. *In*: ALVES, E. R. de A.; SOUZA, G. da S.; GOMES, E. G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. p. 140-155.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e qualidade da pecuária brasileira. **Gado de Corte** – Embrapa, Campo Grande, mar. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. *In*: HADDAD, P. R. *et al.* **Economia regional, teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989. p. 225-245.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da pecuária municipal 2017. **Produção da Pecuária Municipal 2017**, Rio de Janeiro, v. 45, p. 1-8, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. **Levantamento sistemático da produção agrícola**: estatística da produção agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

ISARD, W. **Location and space economy**: a general theory relation to industrial location, market areas, land use trade urban structure. Cambridge: MIT Press, 1956. Disponível em: <[http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/locationspaceeco00isar%20\(1\).pdf](http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/locationspaceeco00isar%20(1).pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2018.

LEITE, S. P.; WESZ JUNIOR, V. J. Estado, políticas públicas e agronegócio no Brasil: revisitando o papel do crédito rural. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 11, n. 22, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/3432>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

MARTHA JÚNIOR, G. B. *et al.* Estilo de desenvolvimento da agropecuária brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 19, p. 93-106, 2010.

MONASTERIO, L.; CAVALCANTE, L. R. Fundamentos do pensamento econômico regional. *In*: CRUZ, B. O. *et al.* (Org.). **Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Ipea, 2011.

NEVES, M. F. *et al.* (Coord.). **O retrato da citricultura brasileira**. São Paulo: CitrusBR, 2010.

OLIVEIRA NETO, A. A. de (Org.). **A cultura do arroz**. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/2523_efd93e81ea2d9ae8f0302a6d4f9cefc6>. Acesso em: 10 nov. 2018.

_____. A cultura do algodão: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos-safra 2006/07 a 2016/17. **Compêndio de Estudos Conab**, v. 8, 2017a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/15977_22abe6563f37c285e7116eb716a02804>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. A cultura do café: análise dos custos de produção e da rentabilidade dos anos-safra 2008 a 2017. **Compêndio de Estudos Conab**, v. 12, 2017b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/15973_a17cab78999257bea2c405642c6d1fa3>. Acesso em: 25 fev. 2019.

PEIXOTO, M. **Extensão rural no Brasil: uma abordagem histórica da legislação**. Brasília: Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2008. (Texto para Discussão, n. 48). Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td-48-extensao-rural-no-brasil-uma-abordagem-historica-da-legislacao>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

REZENDE, A. C.; DINIZ, B. P. C. Identificação de *clusters* industriais: uma aplicação de índices de especialização e concentração, e algumas considerações. **Redes: Revista de Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 18, p. 38-54. 2013. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/1507/2806>>. Acesso em: 9 set. 2019.

SANTANA, C. A. M. *et al.* Política agrícola: avanços e retrocessos ao longo de uma trajetória positiva. *In: BUAINAIN, A. M. et al. O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014.

SILVA, S. P. **A agricultura familiar e suas múltiplas interações com o território: uma análise de suas características multifuncionais e pluriativas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 2076). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4162/1/td_2076.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Políticas públicas de inovação no setor agropecuário: uma avaliação dos fundos setoriais**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1722). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1722.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. Innovation and development of Brazilian agriculture: research, technology and institutions. *In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). Agricultural development in Brazil: the rise of a global agro-food power*. New York: Routledge, 2019. cap. 6. p. 108-122.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. (Ed.). **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

WEBER, A. **Theory of location of industries**. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1957.

ZANCANARO, L. Correção é chave para eficiência produtiva no cerrado. **Visão Agrícola**, n. 6, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va06-solos03.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jan. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

FREITAS, R. E. Produtividade agrícola no Brasil. *In*: NEGRI, F. de; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI; Ipea, 2014.

OLIVEIRA NETO, A. A. de (Org.). A cultura do milho: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos-safra 2007 a 2017. **Compêndio de Estudos Conab**, v. 14, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/15977_22abe6563f37c285e7116eb716a02804>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SOUZA, E. C. M. Cacau (amêndoa). **Análise Mensal**, Conab, jul. 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-cacau/item/download/15207_a981f31efc8665bfb65caeebad7ddbff>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SOUZA, N. J. Economia regional: conceito e fundamentos teóricos. **Perspectiva Econômica**, Rio Grande do Sul, v. 11, n. 32, p. 67-102, 1981. Disponível em: <http://franciscoqueiroz.com.br/portal/phocadownload/textos/teoria_econ_reg.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

VIEIRA FILHO, J. E. R. A fronteira agropecuária brasileira: redistribuição produtiva, efeito poupa-terra e desafios estruturais logísticos. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016.

LOGÍSTICA E ARMAZENAMENTO

Junior Ruiz Garcia¹
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

1 INTRODUÇÃO

O avanço da agricultura para o interior do Brasil a partir dos anos 1960 marca o início da mudança na sua geografia produtiva (Lemos *et al.*, 2003; Vieira Filho, 2016). Cabe destacar que o processo foi fortemente apoiado pela inovação e pela tecnologia (Gasques, Bacchi e Bastos, 2018; Vieira Filho, 2016), conduzidas por parcerias entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os institutos de pesquisa e as universidades públicas; políticas públicas (Santana *et al.*, 2014; Vieira Filho e Fishlow, 2017); e intensificação de insumos produtivos.

A interiorização da agricultura colocou desafios para a sociedade, tais como a melhoria da infraestrutura logística,³ essencial para o desenvolvimento (Medeiros e Ribeiro, 2019; Sebben, 2018). A abertura do mercado externo amplificou a urgência de investimentos em logística. Contudo, a agricultura é em grande medida tomadora de preços (Péra e Caixeta Filho, 2017; Waquil, Miele e Schultz, 2010) e, portanto, a variável de ajuste é o custo de produção, incluindo os custos logísticos (Martin *et al.*, 1994; Péra e Caixeta Filho, 2017). Quando essa infraestrutura não é suficiente e adequada, a competitividade do setor é afetada. Cabe destacar que a logística se mostra de forma transversal na economia (CNT, 2018), porque influencia a eficiência e os custos de todos os setores. Estima-se que os custos de transportes representavam 55% dos custos logísticos no Brasil em 2016 (CNT, 2018).

1. Professor no Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR); e bolsista de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: <jrgarcia1989@gmail.com>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa na Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). E-mail: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

3. A logística tem sido entendida como "o projeto e a operação dos sistemas físicos, gerenciais e de informação necessários para permitir que as mercadorias superem o tempo e o espaço" (Daskin, 1985, p. 383, tradução nossa). O Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) sugere uma definição/descrição mais adequada: "geralmente inclui o gerenciamento do transporte de produtos (chegada e saída), gerenciamento de frotas, armazenamento, manuseio de materiais, acompanhamento de pedidos, desenvolvimento de redes de logística, gerenciamento de estoques, planejamento de oferta e demanda e gerenciamento de fornecedores de serviços de logística" (Caixeta Filho, 2010, p. 104). A logística está diretamente relacionada à prestação de serviços, que inclui transportes, armazenagem e gestão de fluxo de materiais, dependentes da infraestrutura.

Como produtores e empresas do setor agrícola têm enfrentado os problemas relacionados à infraestrutura logística no Brasil? A hipótese é que estes agentes têm dispensado esforços e recursos significativos para promover uma melhoria em sua competitividade, a fim de compensar os custos crescentes decorrentes das deficiências na infraestrutura logística. O objetivo geral do capítulo é identificar e analisar algumas ações adotadas pelos produtores e pelas empresas agrícolas para amenizar os efeitos negativos sobre sua competitividade nos mercados associados à questão logística.

O capítulo está organizado em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. A segunda seção apresenta a nova geografia da agricultura brasileira. O panorama da infraestrutura logística é apresentado na terceira seção. Na sequência, é realizada uma reflexão sobre as ações adotadas por produtores e empresas agrícolas para enfrentar os problemas logísticos. Na quinta seção, tem-se uma reflexão sobre políticas públicas para melhoria da infraestrutura logística e sua contribuição para o setor agropecuário.

2 A NOVA GEOGRAFIA DA AGRICULTURA BRASILEIRA

O desenvolvimento de novas práticas de manejo, máquinas e equipamentos e agroquímicos, vinculado à intensificação no uso dos insumos, contribuiu para a ocupação agrícola do interior brasileiro (Albuquerque e Silva, 2008a; 2008b; Boulter, 1986; Müller, 1989; Vieira Filho, 2016; Vieira Filho e Fishlow, 2017). Em um período relativamente curto, áreas do Centro-Oeste e, posteriormente, dos Cerrados Nordestinos (Bolfe *et al.*, 2016; Buainain, Garcia e Vieira Filho, 2017; Garcia e Buainain, 2016) e da Amazônia (Canuto, 2004; Reydon, 2011; Souza, Miziara e Marco Junior, 2013) passaram a ocupar posição de destaque na produção de milho, soja e cana-de-açúcar e até na criação de animais.⁴

Em 1980, a produção de milho e soja estava concentrada nas regiões Sul e Sudeste, que respondiam por 86% da produção nacional; mas, em 2017, o Centro-Oeste já respondia por 48%.⁵ A expansão do complexo soja-milho no arco Norte influenciou nas exportações (tabela 1). Em 1997, este arco já respondia por 38% da produção nacional de milho e soja, mas não tinha participação nas exportações, dominadas pelo arco Sul. Em vinte anos, o arco Norte passou a responder por 21% do volume exportado, de um total de 91 milhões de toneladas, e por 59% da produção nacional, que alcançou 212 milhões de toneladas.⁶

4. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

5. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

6. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.

TABELA 1
Brasil: produção e exportação de milho e soja nos arcos Norte e Sul (1997 e 2017)
 (Em %)

Região	Produção		Exportações	
	1997	2017	1997 ¹	2017
Norte	38	59	0	21
Sul	62	41	100	79
Total	100	100	100	100

Fonte: Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e Agrostat. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>; e <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Elaboração dos autores.

Nota: ¹ A série histórica das exportações de soja e milho inicia apenas em 1997.

O volume produzido no país de soja e milho saltou de 35,5 milhões de toneladas em 1980 para 212,3 milhões em 2017, aumento de 498%; e a cana-de-açúcar passou de 148,7 milhões de toneladas para 758,5 milhões no período, aumento de 410%.⁷ Além da incorporação de terras⁸ – fase principal da ocupação da fronteira agrícola –, os ganhos de produtividade foram determinantes para este desempenho (Gasques, Bacchi e Bastos, 2018). Os mapas a seguir auxiliam na visualização da nova geografia da agricultura brasileira.⁹

No mapa 1, observa-se o avanço da soja para o estado de Mato Grosso em áreas de transição do bioma Cerrado e da Amazônia e para oeste do estado da Bahia, bem como para a região conhecida como Matopiba, que compreende Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia (Bolfé *et al.*, 2016; Buainain, Garcia e Vieira Filho, 2017; Garcia e Buainain, 2016). Em Mato Grosso, a produção de soja alcançou 30,5 milhões de toneladas em 2017, e no Matopiba, 5 milhões, conjuntamente representando 31% da produção nacional (114,5 milhões).¹⁰

No caso do milho, produto usado para alimentação humana e animal, a dinâmica é um pouco distinta daquela verificada na soja, embora o resultado também tenha sido uma importante concentração. A produção está presente em quase todos os municípios brasileiros, mas com sua profissionalização e vinculação com a soja resultando no complexo soja-milho (Brasil, 2017). Como mostra o mapa 2, há aumento e sobreposição de áreas produtoras de soja. Isso ocorre porque em algumas regiões é possível a produção de duas ou três safras, por exemplo, o milho tem duas safras e o feijão e a batata-inglesa têm três. O estado de Mato Grosso respondeu sozinho por 31% (30 milhões de toneladas) da produção brasileira de milho (98 milhões) em 2017.¹¹

7. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

8. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/map#transitions>>; e <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

9. A espacialização da produção agrícola foi realizada com auxílio do método *inverse distance weighted* (IDW) da plataforma QGIS, disponível em: <<https://www.qgis.org/en/site/>>. O resultado da aplicação desta metodologia é um mapa de intensidade ou mapa de calor (*heat map*), disponível em: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/3d-analyst-toolbox/how-idw-works.htm>>. O *layout* dos mapas foi preparado no ArcGIS 10.2.2, disponível em: <<https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>>.

10. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

11. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

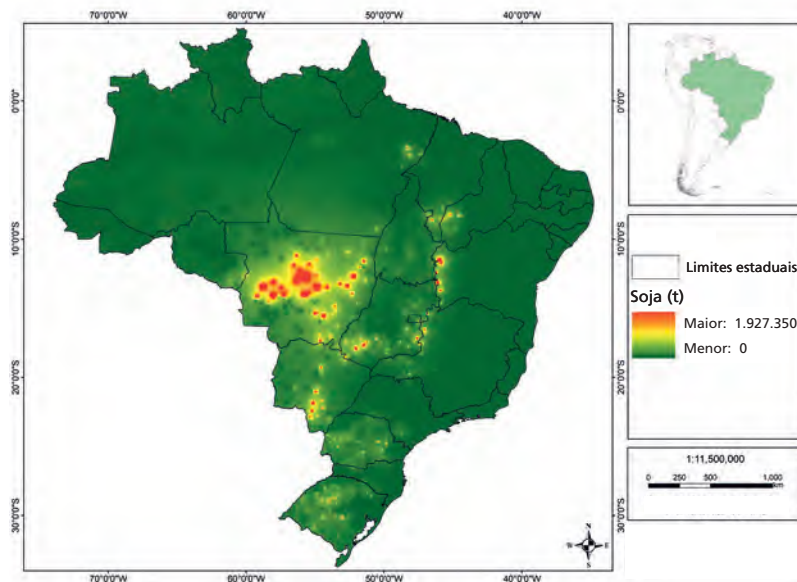
MAPA 1

Brasil: dinâmica espacial da produção de soja

1A – Média 1980-1982



1B – Média 2015-2017



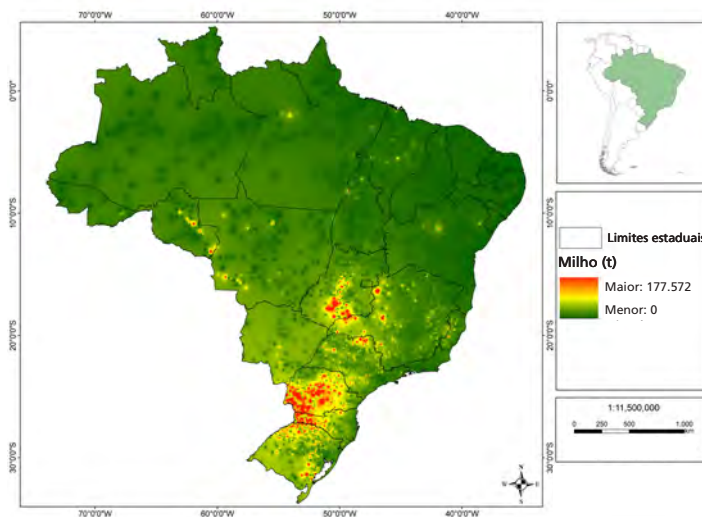
Fonte: SIDRA.

Elaboração dos autores.

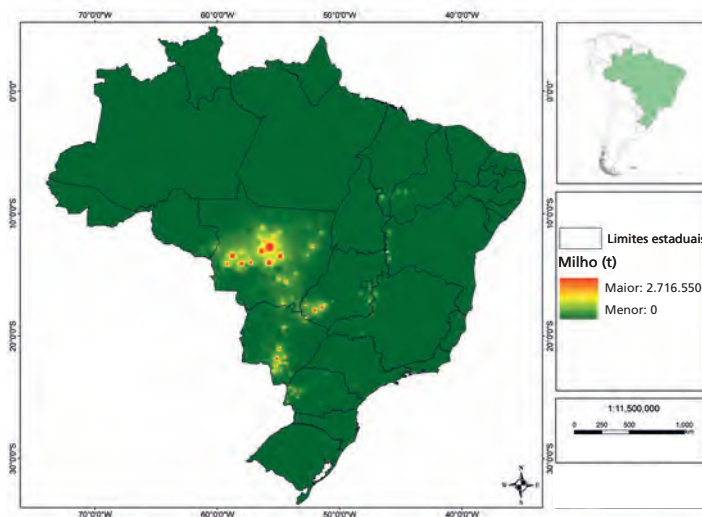
MAPA 2

Brasil: dinâmica espacial da produção de milho

2A – Média 1980-1982



2B – Média 2015-2017



Fonte: SIDRA.
Elaboração dos autores.

Por fim, o cultivo da cana-de-açúcar, concentrado no estado de São Paulo e litoral dos estados de Rio de Janeiro, Alagoas, Pernambuco e Paraíba, em 1980, deslocou-se para o Centro-Sul do Brasil (mapa 3). O estado de São Paulo registrou

aumento expressivo da produção, da ordem de 517%, alcançando 450 milhões de toneladas, em 2017, e ampliando sua participação de 49% para 59% da produção nacional. O cultivo também se expandiu para outros estados, contribuindo para a nova geografia agrícola, com destaque novamente para os estados do Centro-Oeste, em especial Mato Grosso, que respondeu por 9% da produção brasileira em 2017.¹²

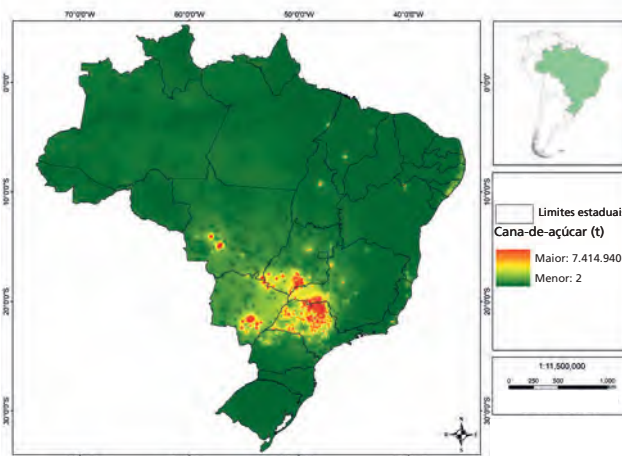
MAPA 3

Brasil: dinâmica espacial da produção de cana-de-açúcar

3A – Média 1980-1982



3B – Média 2015-2017



Fonte: SIDRA.

Elaboração dos autores.

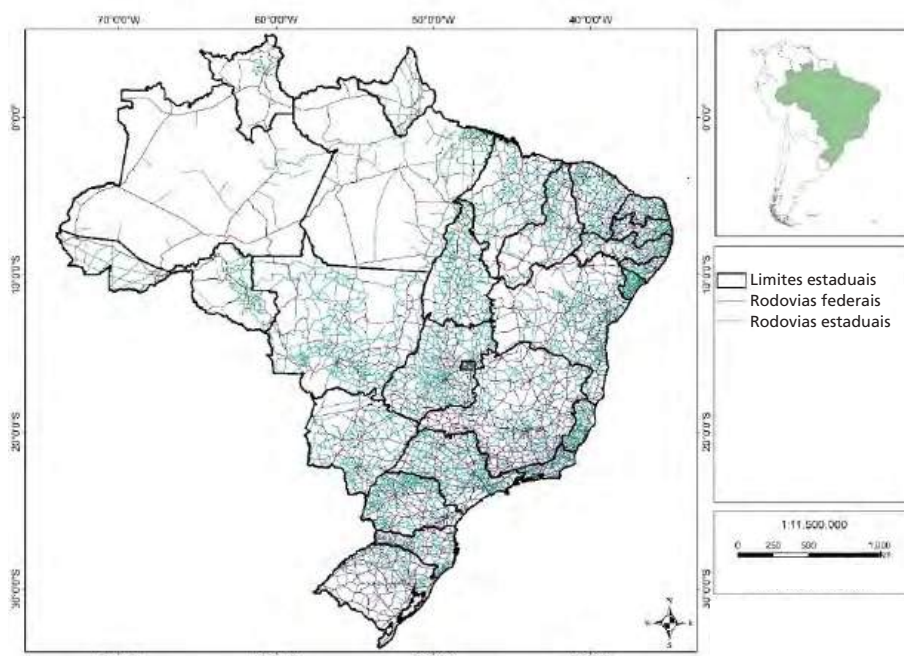
12. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

3 PANORAMA DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA DA AGRICULTURA NO BRASIL

A malha rodoviária brasileira totaliza 1,5 milhão de quilômetros (95% estadual e municipal e 5% federal), dos quais apenas 213 mil quilômetros são pavimentados (12,3%) (mapa 4).¹³ Estima-se que no Brasil exista 25 km de rodovias pavimentadas para cada 1 mil quilômetros quadrados de área; nos Estados Unidos, 438 km, na China, 359 km, na Rússia, 54 km, na Austrália, 46 km, no Canadá, 42 km e na Argentina, 25 km (ABDIB, 2018; CNT, 2017). Das pavimentadas, 9% (19 mil quilômetros) estão sob concessão privada; desse total, 10 mil quilômetros são federais; no estado de São Paulo, são mais de 40% (ABDIB, 2018). Da malha federal estimada em 83 mil quilômetros, 66 mil quilômetros são pavimentados, configurando-se em importante eixo para o escoamento da produção agrícola, mas apenas 6,4 mil são duplicados.¹⁴

MAPA 4

Brasil: malha rodoviária estadual e federal (2017)



Fonte: Ministério da Infraestrutura.
Elaboração dos autores.

13. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>>; <<https://bit.ly/31NuZUK>>; e <<http://infraestrutura.gov.br/>>.

14. Disponível em: <<http://infraestrutura.gov.br/>>.

Em termos da qualidade das rodovias, a pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT) revelou que 58% dos 103 mil quilômetros analisados apresentaram algum problema em seu estado geral, como no pavimento, na sinalização ou na geometria; 11% foram qualificados em ótima condição; 48% com pavimento regular, ruim ou péssimo; e 78% mostraram algum tipo de inadequações na geometria (CNT, 2017). Na região Sudeste, 55% das rodovias analisadas foram qualificadas com estado geral ótimo ou bom; a pior região é a Norte, com 23,4%.

Os problemas no estado do pavimento, na sinalização e na geometria podem aumentar os custos operacionais de transporte, reduzir a segurança e elevar a possibilidade para a ocorrência de acidentes. Inadequações no estado do pavimento, por exemplo, podem elevar em até 91,5% o custo operacional em rodovias qualificadas em condição péssima, em comparação ao percebido em rodovias com pavimento qualificado como ótimo. Se o pavimento for qualificado como bom, esse aumento é de 18,8%, em condição regular, 41%, e ruim, 65,6% (CNT, 2017). Nas rodovias sob concessão privada, o aumento do custo operacional médio em função da condição do pavimento é de 9,6% quando comparado ao estado ótimo; nas rodovias públicas é de 28,7%. Esses dados reforçam a importância da parceria público-privada (PPP) na melhoria da infraestrutura de transportes. Associada à qualidade das rodovias, tem-se a ocorrência de acidentes. A Polícia Rodoviária Federal (PRF) registrou mais de 96 mil acidentes em 2016, impondo um custo à sociedade da ordem de R\$ 10,9 bilhões (CNT, 2017).

A malha ferroviária tem mais de 30 mil quilômetros (mapa 5) – 29 mil quilômetros sob concessão privada –,¹⁵ praticamente a mesma extensão de 1922 (CNT, 2018). Essa malha está distante da realidade de outros países, por exemplo, a dos Estados Unidos tem 294 mil quilômetros, a da China, 124 mil, a da Rússia, 87 mil, e a do Canadá, 78 mil.¹⁶ Em 2017, cinco obras estavam em execução no Brasil: ferrovia Norte-Sul, trecho Ouro Verde (Goiás) até Estrela D'Oeste (São Paulo), com 682 km; ferrovia de integração Oeste-Leste, no estado da Bahia, trecho Ilhéus até Caetité, com 537 km; ferrovia de Caetité até Barreiras, com 485 km; ferrovia Nova Transnordestina, com 1.735 km; e estrada de ferro Carajás, duplicação de 892 km (Brasil, 2018b).¹⁷ Essas obras são importantes para amenizar os problemas para movimentação da safra. Outro desafio, no entanto, é a baixa velocidade média operacional no país, estimada em apenas 22 km/h, enquanto nos Estados Unidos ela é de 80 km/h.¹⁸

15. Disponível em: <<https://bit.ly/31NuZUk>>.

16. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>.

17. Disponível em: <<http://infraestrutura.gov.br/>>.

18. Disponível em: <<https://bit.ly/31NuZUk>>.

MAPA 5
Brasil: malha ferroviária em operação (2017)



Fonte: Ministério da Infraestrutura.
Elaboração dos autores.

Estudo da CNT¹⁹ indicou que os principais entraves para a expansão das ferrovias foram: invasões das faixas de domínio; passagens críticas em nível; gargalos físicos e operacionais, tais como o traçado sinuoso ou montanhoso; compartilhamento da via com o transporte de cargas e de passageiros e a existência de bitolas diferentes na malha; falta de planejamento intermodal; deficiências nos projetos; questões ambientais e de licenciamento; e complexidade institucional e de processos, que culminava na burocracia excessiva.

A malha hidroviária navegável foi estimada em 42 mil quilômetros (mapa 6), mas 20 mil quilômetros são economicamente navegáveis,²⁰ além dos 8,5 mil quilômetros de costa marítima; 37 portos organizados; 52 instalações portuárias de pequeno porte; 51 portos públicos; 13 eclusas; e 7 companhias de docas.²¹ Em 2017, os portos movimentaram 174,7 milhões de toneladas de granel agrícola

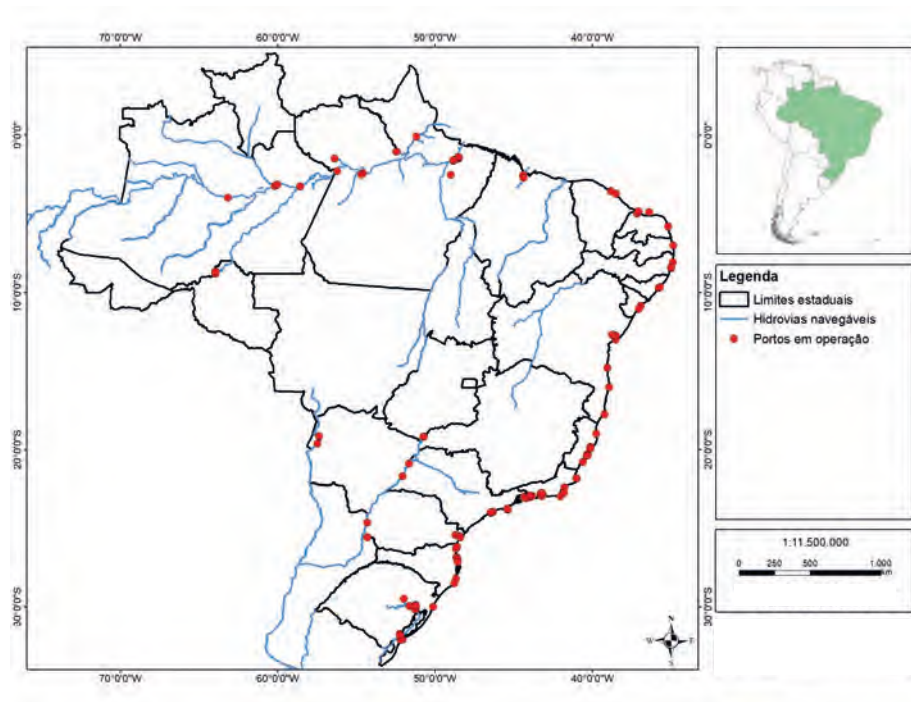
19. Disponível em: <<https://bit.ly/31NuZuk>>.

20. Disponível em: <<https://bit.ly/31NuZuk>>.

21. Disponível em: <<http://infraestrutura.gov.br/>>.

sólido – destes, 135,5 milhões destinados à exportação –, com predomínio dos grãos (87 milhões de toneladas), dos cereais (50 milhões de toneladas) e do açúcar (23,7 milhões de toneladas) (EPL, 2018b). O transporte de interior hidroviário movimentou 30 milhões de toneladas em 2017 (embarque e desembarque), revelando o pouco uso das hidrovias. Essa situação reflete problemas institucionais, em infraestrutura e gestão, que resultaram no baixo investimento, na falta de financiamento, nos problemas de manutenção como dragagem e conflitos entre os múltiplos usos da água (CNT, 2018).

MAPA 6

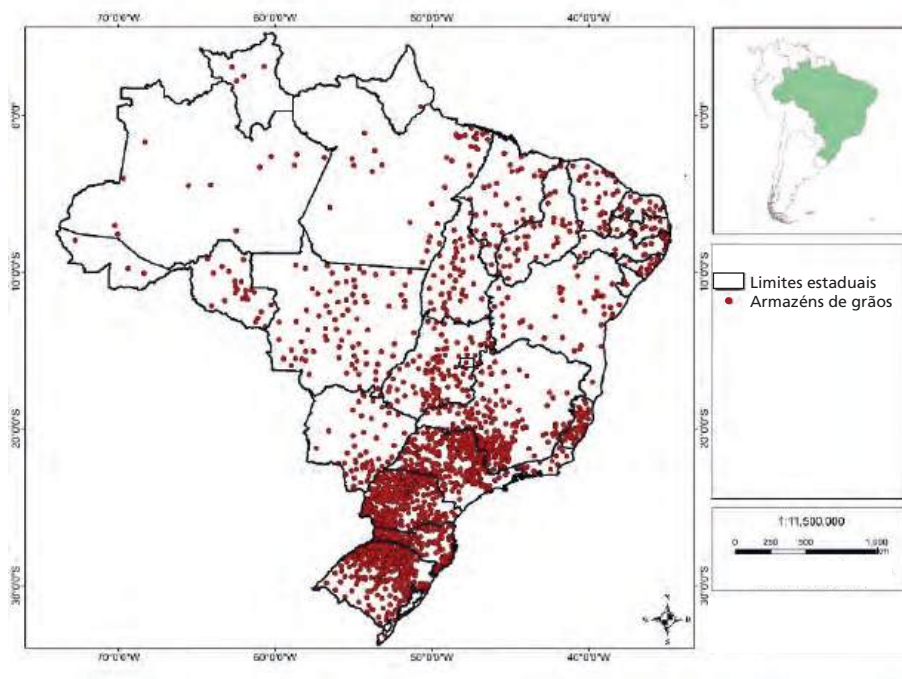
Brasil: malha hidroviária navegável e portos em operação (2017)

Fonte: Ministério da Infraestrutura.
Elaboração dos autores.

No caso dos portos marítimos, as infraestruturas estavam localizadas em áreas urbanas, dificultando a movimentação terrestre (CNT, 2018), como as filas de caminhões, os acidentes de trânsito, a falta de opções para expansão das atividades portuárias em terra e as velocidades reduzidas. Outra dificuldade foi o marco de regulação, pouco flexível e com falta de clareza jurídica, clareza de tributação e burocrática, elevando os custos de transação (CNT, 2018).

O sistema de armazenagem de grãos é composto por mais de 1.700 estruturas convencionais, silos, armazéns graneleiros etc. (mapa 7). A Pesquisa de Estoques do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelou que no primeiro semestre de 2018 estavam em operação mais de 7.700 estabelecimentos armazenadores (46% no Sul e 28% no Centro-Oeste). A capacidade útil foi estimada em 144,7 milhões de toneladas em armazéns graneleiros e granelizados e silos (42% no Sul e 41% no Centro-Oeste) e 40,5 milhões de metros cúbicos em armazéns convencionais, estruturais e infláveis (35% no Sudeste, 31% no Sul e 23% no Centro-Oeste). Além disso, 95% da capacidade útil está sob responsabilidade do setor privado.²² Enquanto isso, a produção de grãos superou 230 milhões de toneladas em 2017.

MAPA 7

Brasil: infraestrutura de armazenagem agrícola (2017)

Fonte: Ministério da Infraestrutura.
Elaboração dos autores.

O Brasil apresenta um *deficit* da ordem de 52 milhões de toneladas, levando-se em conta a estimativa da produção de grãos para a safra 2018/2019

22. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab);²³ no Centro-Oeste este *deficit* alcança 36 milhões. Como a produção de grãos tem sido crescente e as projeções do Mapa reforçam essa tendência (Brasil, 2018a), a redução do *deficit* é um importante desafio para os produtores, as empresas e o governo. Enquanto a produção de grãos cresceu 5,2% ao ano (a.a.) entre 2008 e 2018, o aumento da capacidade de armazenamento foi de 3,8%.²⁴ Cabe destacar que o armazenamento é importante para auxiliar na gestão da produção e nas estratégias de comercialização. Uma estrutura adequada de armazenamento permite ao produtor obter melhores condições de mercado, de planejamento e maior estabilidade de renda. Contudo, a infraestrutura de armazenagem deve estar integrada aos modais de transporte.

A movimentação total de carga no Brasil está concentrada no modal rodoviário, que responde por 61%, no modal ferroviário, 20,7%, hidrovial, 13,6%, dutoviário, 4,2%, e aeroviário, 0,4%.²⁵ Composição similar é observada nos granéis agrícolas, cujo destaque é o uso de ferrovias, que alcança 30%, mas ainda com domínio das rodovias (60%); já as hidrovias movimentam 10% (CNT, 2017). O minério de ferro representa 79% do volume transportado por ferrovias, soja, 4%, cana-de-açúcar, 3%, e milho, 2% (EPL, 2018c). Apesar da infraestrutura disponível, deve-se considerar as estradas rurais usadas para conectar a produção aos principais pontos de transporte, as quais estão em condição precária (Péra e Caixeta Filho, 2017).

Os estados de Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Bahia, localizados no arco Sul, possuem rotas bem definidas para a exportação, além de acesso facilitado ao mercado doméstico. No entanto, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, da região Norte e do Cerrado Nordeste, localizados no arco Norte, não possuem rotas consolidadas, seja em razão de problemas na infraestrutura, seja pela própria ausência. Apesar dos investimentos em rotas para o Norte e o Nordeste (Brasil, 2018b), como por Itaqui no Maranhão, Santarém e Vila do Conde no Pará e Manaus no Amazonas, os estados do arco Norte ainda são dependentes da infraestrutura logística das regiões Sul e Sudeste (Castro *et al.*, 2018; Dassin *et al.*, 2016; Brasil, 2017; Vieira Filho, 2016). Em 2017, os portos de Santos (São Paulo), Paranaguá (Paraná), São Francisco do Sul (Santa Catarina) e Rio Grande (Rio Grande do Sul) responderam por 70% e 65% do volume exportado de soja e milho, respectivamente; Santos e Paranaguá, por 95% das exportações de açúcar; Santos, Paranaguá, São Francisco do Sul, Itajaí (Santa Catarina) e Rio Grande, por 95% das exportações de carnes bovina, frango e suína.²⁶

23. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>.

24. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>; e <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

25. Disponível em: <<https://bit.ly/31NuZUK>>.

26. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.

Os produtores de Mato Grosso podem usar as hidrovias do rio Amazonas, mas, para isso, a produção deve ser transportada por caminhão até as áreas de transbordo, localizadas em Porto Velho (Rondônia) ou Itaituba (Amazonas). A partir destes pontos, a produção segue por barcas até os portos de Santarém (Pará), Belém (Pará) ou Santana (Amapá), e depois para exportação. Contudo, a infraestrutura logística disponível ainda é incompleta, apresenta problemas como falta de pavimentação, locais para transbordo, sazonalidade das hidrovias, entre outros. Uma alternativa é o transporte por caminhão até Palmeirante (Tocantins), transferido para o modal ferroviário para seguir para o porto de Itaqui (Maranhão). Nesta rota, a hidrovia do Tocantins oferece grande potencial, mas sua utilização é sazonal em função do volume de água, aspecto que inviabiliza o rio Araguaia e das Mortes²⁷ (Dassan *et al.*, 2016; Brasil, 2017).

A expansão do Canal do Panamá reforça a importância das rotas pelo arco Norte das exportações agrícolas do Brasil. A alternativa permite acesso mais competitivo ao mercado do Leste Asiático. Como a China é o principal destino das exportações de soja e milho do Brasil, essa alternativa se mostra muito relevante. Cabe destacar que o Brasil é um importador líquido de agroquímicos,²⁸ tendo como fornecedores Rússia, Canadá, China e Estados Unidos, reforçando a importância da redução dos custos de transporte. No momento, os principais pontos de entrada das importações de agroquímicos são os portos da região Sul e Sudeste, embora os grandes produtores estejam no arco Norte.

Os grãos têm baixo preço relativo aos custos de transporte, que podem representar parcela significativa dos custos totais. A análise regional dos preços sem a inclusão dos custos de transporte revela essa situação. Em 4 de fevereiro de 2019, por exemplo, em Cascavel, estado do Paraná, o preço da saca de milho sem os custos de transporte era de R\$ 29,39, mas, em Sinop, Mato Grosso, era de R\$ 20,90.²⁹ Esse diferencial pode indicar o impacto dos custos de transporte na renda do produtor. A região de Cascavel está em média a 592 km do porto de Paranaguá ou 918 km do porto de Santos, importantes saídas para o mercado externo, mas Sinop está a mais de 2 mil quilômetros.³⁰ Estudo da CNI (2018) revelou ainda que os produtores sofrem com as elevadas tarifas cobradas pelos portos.

Nem mesmo a concessão das rodovias à iniciativa privada, apesar da melhoria na qualidade, conseguiu equacionar a questão. No estado do Paraná, por exemplo, os pedágios representam 45,3% do custo de transporte de grãos; na rota Foz do Iguaçu à Paranaguá, um caminhão com cinco eixos, que transportasse em média

27. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/macrologistica/caminhos-da-safra>>.

28. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.

29. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/cotacoes/>>.

30. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/@-17.8434248,-55.8830122,6z>>.

27 t de grãos, pagava R\$ 977,60 em pedágios em 2018. Mesmo em Ponta Grossa, localizada próximo ao porto de Paranaguá, essa despesa representa quase 20% do custo de transporte (Ocepar, 2018). O impacto do pedágio foi estimado em 7,5% para um produtor de milho na região de Foz do Iguaçu, 5,9% em Cascavel e 4,5% em Maringá. Na soja, o impacto foi menor, por exemplo, Foz do Iguaçu, 3%, Cascavel, 2,4%, e Maringá, 1,8%. Cabe observar que se tem efeito similar no transporte de insumos agropecuários no Paraná. O gasto com pedágio no transporte calcário representa 26,4% no trajeto Almirante Tamandaré para Cascavel e 15,8% para Maringá sobre o valor do frete, 21,8% de Paranaguá para Cascavel e 15,6% para Maringá no caso dos fertilizantes. Embora a concessão tenha contribuído para a melhoria da qualidade das rodovias, o que reflete em redução dos custos de manutenção dos caminhões, a tarifa de pedágio tornou-se um importante componente do custo, afetando a competitividade.

Esse panorama colocou o Brasil em 80ª posição no Ranking Global de Competitividade, entre 137 países (Schwab e Sala-i-Martin, 2017). No componente infraestrutura, o país ficou na 73ª posição; em qualidade da infraestrutura, 108ª; em qualidade das rodovias, 103ª; em qualidade das ferrovias, 88ª; e em qualidade dos portos, 106ª. Esse indicador reforça a urgência de investimentos e políticas públicas para melhorar a eficiência logística. Segundo o Logistics Performance Index,³¹ preparado pelo Banco Mundial (Arvis *et al.*, 2018), o Brasil ocupava a 56ª posição entre 160 países em 2018; Estados Unidos, 14ª; Argentina, 61ª; China, 26ª; África do Sul, 33ª; Índia, 44ª; e Rússia, 75ª. Esse estudo indica que o país gasta 12,4% do produto interno bruto (PIB) em custos logísticos, enquanto os Estados Unidos, tomados como referência, apenas 8,0%. Isso encarece os produtos brasileiros em mais US\$ 36 bilhões por ano, dificultando a conquista de novos mercados.

O panorama mostra que as regiões do arco Sul, onde a ocupação agrícola é mais antiga, dispõem de uma infraestrutura logística mais eficiente e diversificada. Mas a infraestrutura do arco Norte, de ocupação mais recente, tem recebido um conjunto de investimentos públicos e privados. Observa-se que importantes regiões produtoras, como Mato Grosso e Bahia, não têm à disposição alternativas mais competitivas, tais como o modal ferroviário e hidroviário. Por um lado, o avanço do volume exportado por portos localizados no arco Norte, tais como Itaqui e Salvador,³² refletiu em alguns dos resultados dos investimentos (Brasil, 2018b). Por outro, na região ainda persistem muitos desafios a serem superados, em função da incompleta e fragmentada infraestrutura.

31. O índice é preparado com base em uma pesquisa realizada a cada dois anos pelo Banco Mundial com importantes agentes do setor de logística mundial, que auxilia na avaliação do desempenho das cadeias logísticas de um país. O estudo abrange em torno de 160 países (Arvis *et al.*, 2018).

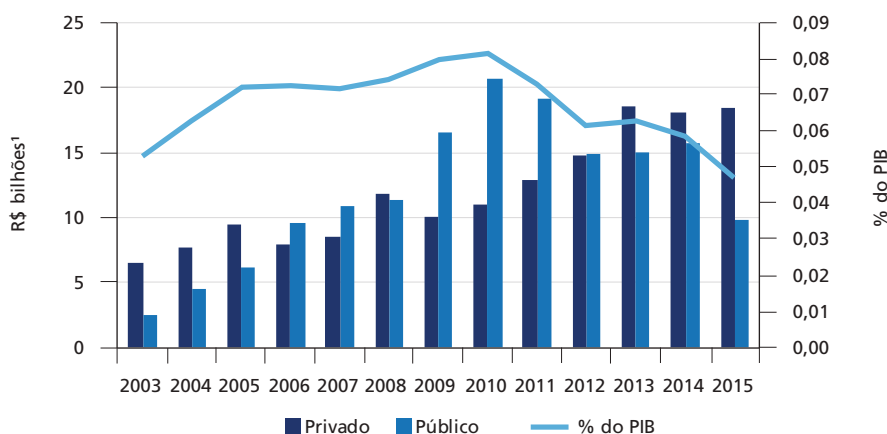
32. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.

4 OS PRODUTORES RURAIS E OS DESAFIOS LOGÍSTICOS

Como a infraestrutura disponível para o arco Norte é menos eficiente, centrada no modal rodoviário e com sérios problemas em sua qualidade, o produtor incorre em um custo maior de transporte ante os localizados no arco Sul (CNT, 2017). Ademais, estima-se que os investimentos públicos e privados em infraestrutura de transporte representaram em média 0,7% do PIB brasileiro entre 2003 e 2015 (gráfico 1). Em 2018, o investimento federal em transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário alcançou R\$ 8,7 bilhões, representando 0,13% do PIB, com concentração no rodoviário (85%).³³ Contudo, a recuperação do passivo e o avanço para atender à demanda exigem investimento médio anual de 3,4% do PIB pelo menos ao longo de duas décadas (CNT, 2017; 2018; Resende e Cesar, 2018).

GRÁFICO 1

Brasil: evolução dos investimentos públicos e privados em infraestrutura de transportes (2003-2015)



Fonte: Campos Neto (2016).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Valores correntes.

Segundo Caixeta Filho (2010, p. 27):

o objetivo principal da logística agroindustrial é melhorar a eficiência da movimentação de cargas agrícolas no espaço, através de veículos adequados, e no tempo, através do armazenamento, para obter o menor custo possível dentro de um determinado nível de serviço.

A gestão dos custos, portanto, torna-se fundamental para a competitividade dos produtores. Assim, produtores e empresas agrícolas adotaram algumas ações a fim de amenizar os efeitos negativos dos problemas logísticos, tais como: mudanças

33. Disponível em: <<http://infraestrutura.gov.br/>>.

nas cadeias produtivas (verticalização e localização), investimentos em equipamentos logísticos e sistemas de gestão, busca constante por ganhos de produtividade nos sistemas de produção, entre outras.

Uma estratégia tem sido a transferência da produção animal para as principais regiões produtoras de grãos do Brasil, em um movimento do Sul-Sudeste para o Centro-Oeste e Norte.³⁴ O aspecto interessante é que essa estratégia reforça o papel da agricultura no desenvolvimento regional, porque contribui para a agregação de valor, o surgimento de cadeias produtivas e a geração de emprego e renda, contribuindo para o dinamismo da região a partir de maior integração regional e produtiva.

O avanço na adoção dos caminhões bitrens foi outra estratégia adotada pelo setor (Caixeta Filho, 2010), reduzindo custos de transporte. Essa estratégia tem sido adotada de maneira conjunta à verticalização dos serviços logísticos, porque uma das consequências do predomínio do modal rodoviário é o elevado custo do frete. O acordo do governo brasileiro com os caminhoneiros, em 2018, para a instituição de uma tabela tarifária do frete (CNI, 2019), tem estimulado empresas e produtores a reforçar sua estrutura logística. Segundo Vargas (2018), a empresa da família do ex-ministro Blairo Maggi adquiriu trezentos caminhões para garantir o escoamento da safra. Cargill, Bunge, ADM, Coamo Agroindustrial Cooperativa, entre outras empresas, também reforçaram sua estrutura logística, sendo que a última adquiriu quinhentos caminhões. Nelson Costa, da Organização das Cooperativas do Paraná (Sistema Ocepar), em entrevista ao jornal *Folha de S.Paulo* (Vargas, 2018), destacou essa tendência entre as cooperativas, especialmente se mantida a tabela de fretes (CNI, 2019).

O investimento em armazenamento nas propriedades rurais tem sido outra ação adotada por produtores. O Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), criado em 2012, é uma importante fonte de financiamento, em especial para o médio produtor. Até a suspensão da concessão de novos financiamentos, para projetos de até 6 mil toneladas, a taxa de juros era de 5,25% a.a.; acima dessa capacidade, 6% a.a.; e limite de financiamento de R\$ 25 milhões por produtor, com prazo de quinze anos.³⁵ A armazenagem se revela importante, uma vez que parcela do volume transportado é água. A umidade da soja foi estimada entre 16% e 18%, quando colhida, e a do milho, 25% (Alencar *et al.*, 2009; Alves *et al.*, 2001; Cruz, 2007). A umidade pode ser reduzida para 13,5% ou 14% se o produto for estocado na propriedade (Rabello, 2018). Com isso, há uma redução direta nos custos de transporte, além da possibilidade de melhores preços dos fretes, se existe um adequado sistema de armazenagem.

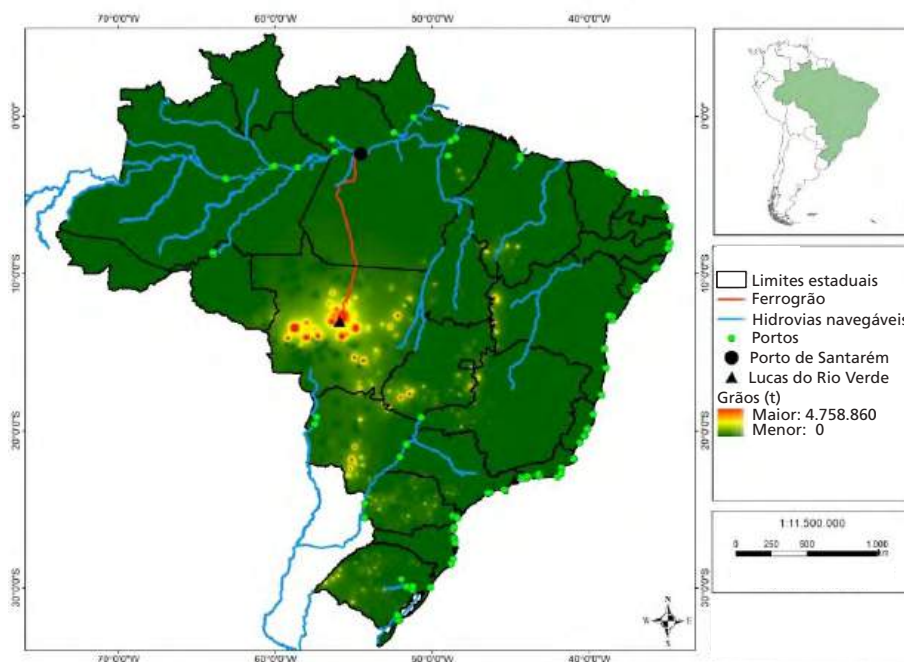
34. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>>.

35. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pca>>.

Inclusive os grandes produtores e empresas agrícolas têm influenciado na definição e na execução de projetos no Brasil. Um deles é a construção da Ferrogrão³⁶ (mapa 8), com influência direta de produtores e empresas agrícolas,³⁷ como Amaggi, ADM, Bunge, Cargill e Dreyfus, além da Estação da Luz Participações (EDLP) (Quintella, 2016; Rabello, 2018). Essa rota pode consolidar um novo corredor ferroviário para a exportação agrícola pelo arco Norte, conectando as regiões produtoras de grãos do Centro-Oeste ao estado do Pará. O investimento foi estimado em R\$ 12,7 bilhões, a ser realizado por uma PPP. Se concluída no prazo, em 2020, a movimentação alcançará o volume anual de 20 milhões de toneladas.³⁸

MAPA 8

Brasil: trajeto da Ferrogrão, portos, hidrovias e média 2015-2017 da produção de grãos¹



Fonte: SIDRA e Ministério da Infraestrutura.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Carvão de algodão, arroz, café, feijão, milho, soja, sorgo e trigo.

As empresas e os produtores agrícolas envolvidos no desenvolvimento da Ferrogrão também financiaram um estudo da BR-163 (mapa 9), entre Sinop

36. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/ef-170-mt-pa-ferrograo>>.

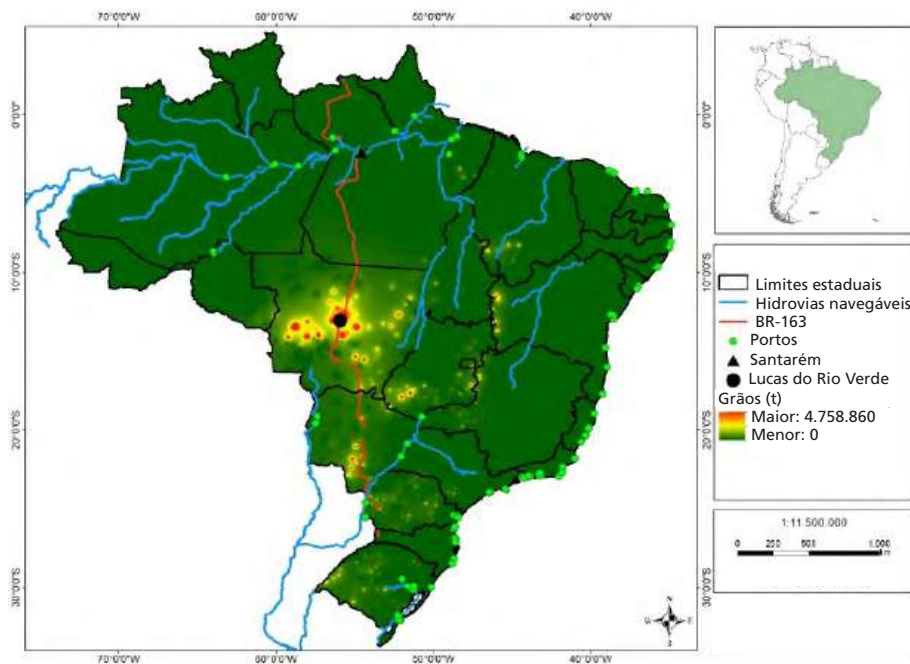
37. Disponível em: <<https://canalrural.uol.com.br/logistica/mt-produtores-se-juntam-para-tirar-ferrograo-do-papel-em-2019/>>.

38. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/ef-170-mt-pa-ferrograo>>.

(Mato Grosso) e Santarém (Pará), e o doaram para o governo federal (Rabello, 2018). Esse é um projeto alternativo, que permite a concessão privada, enquanto a Ferrogrão não for concluída. Assim, a Ferrogrão e a BR-163 são complementares, abrindo uma alternativa para a exportação pelo arco Norte.

MAPA 9

Brasil: BR-163, portos, hidroviás e média 2015-2017 da produção de grãos¹



Fonte: SIDRA e Ministério da Infraestrutura.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Carçoço de algodão, arroz, café, feijão, milho, soja, sorgo e trigo.

Os dados do sistema Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (AgroStat) mostram que 27 municípios brasileiros exportaram mais de 500 mil toneladas de soja e milho por mais de um porto em 2015; destes, quinze estão no estado de Mato Grosso, de acordo com Castro *et al.* (2018).³⁹ Segundo esses autores, a produção desse estado pode ser enviada para os dez principais portos de exportação de grãos. Apesar da diversidade, o primeiro trajeto tem sido realizado exclusivamente pelo modal rodoviário, portanto, existe restrição para o melhor aproveitamento da infraestrutura. As opções envolvem o uso da movimentação a

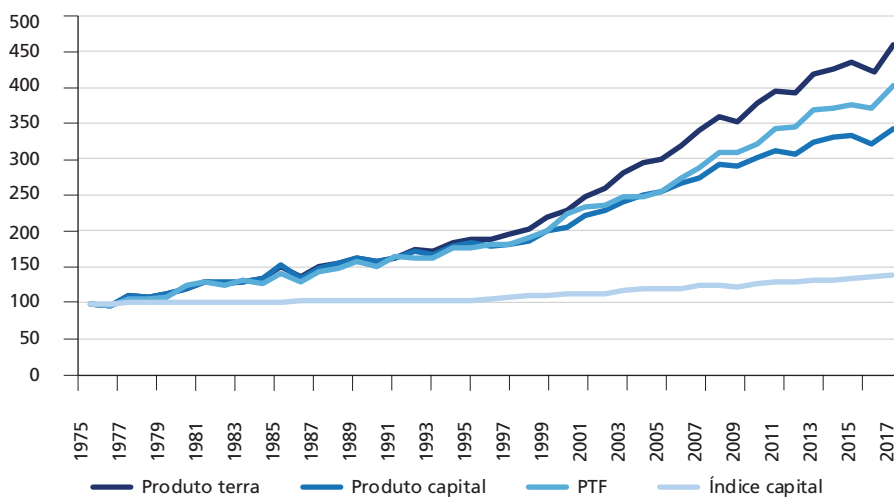
39. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.

partir de múltiplos modais, por exemplo, rodovia e ferrovia ou rodovia, hidrovía e ferrovia (Castro *et al.*, 2018; Dassan *et al.*, 2016; Brasil, 2017).

Por fim, uma importante iniciativa adotada pelos produtores rurais tem sido a obtenção de ganhos de produtividade. Gasques, Bacchi e Bastos (2018) estimaram a produtividade total dos fatores (PTF) para o setor agropecuário brasileiro em 3,43% a.a. entre 1975 e 2017 (gráfico 2). Os resultados sugerem que esse ganho resulta das práticas de manejo e das economias de escala, isso porque os índices de insumos (18,5%), mão de obra (-16,8%), terra (4,5%) e capital (36,7%) cresceram muito abaixo do produto dos respectivos fatores (o produto da mão de obra aumentou 426%, da terra, 319%, e do capital, 220%). No caso de estados selecionados, Mato Grosso registrou ganho médio anual de produtividade de 3,23%, Goiás, de 4,70%, Bahia, de 3,74%, Tocantins, de 6,09%, e Paraná, de 4,25% (Gasques, Bacchi e Bastos, 2018).

GRÁFICO 2

Evolução do índice da PTF, do fator capital e do produto dos fatores terra e capital da agricultura brasileira (1975-2017)



Fonte: Gasques, Bacchi e Bastos (2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Ano-base 1975 = 100.

Entretanto, as iniciativas conduzidas por produtores e empresas agrícolas têm limite, como técnico, institucional e financeiro. Elas ilustram que esses atores estão buscando superar por conta própria parte dos problemas logísticos, mas sem uma participação mais efetiva do Estado, os resultados ficam aquém do necessário para manter a competitividade. Acontece que o enfrentamento de alguns desafios supera a capacidade do setor privado, como a integração da matriz de transporte e

a necessidade de financiamento. O papel do Estado é fundamental na preparação de projetos técnicos.

5 ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE AS POLÍTICAS PÚBLICAS

Os desafios para equacionar os problemas em infraestrutura logística passam por questões políticas e administrativas (Gomide e Pereira, 2018), como os interesses de curto prazo dos agentes políticos, o ciclo eleitoral e a fragmentação da ação do Estado (Machado, Gomide e Pires, 2018), e questões técnicas e de financiamentos. Outro importante desafio tem sido o custo do capital, sujeito à instabilidade do câmbio e às elevadas taxas de juros, resultantes do tripé macroeconômico (Cardoso Junior e Navarro, 2018). Ainda existe o histórico problema da estrutura tributária regressiva e jurídica e operacionalmente complexa.

Em razão da crise política, econômica e fiscal que se abate sobre a economia e o Estado, os investimentos em infraestrutura de transporte registraram forte queda. Em 2017, os investimentos alcançaram R\$ 23,7 bilhões (R\$ 12,7 bilhões privados e R\$ 11 bilhões públicos), queda de 54,3% em relação a 2014 (EPL, 2018b), e 75% desses investimentos foram destinados a rodovias. Apesar da importância desse modal, o investimento federal não alcançou 0,3% do PIB entre 2001 e 2016; em 2016 foi de 0,14% do PIB (R\$ 8,6 bilhões) (CNT, 2017), e em 2017 esse valor foi de R\$ 8,3 bilhões (EPL, 2018a). Os investimentos privados totalizaram R\$ 3,4 bilhões em 2017 nas rodovias concedidas (19 mil quilômetros) (EPL, 2018b). A ABDIB (2018) estimou que a modernização das rodovias demandaria R\$ 294 bilhões.

Os demais modais também sofreram com o baixo investimento público: ferrovias receberam R\$ 600 milhões em 2017 (R\$ 5,2 bilhões do privado); e aquaviário, terminais e estações de transbordo receberam R\$ 4,3 bilhões (R\$ 600 milhões do público e R\$ 3,7 bilhões do privado) (EPL, 2018b). Em função do histórico *deficit* na infraestrutura logística e do baixo investimento observado desde os anos 1980, a CNT publicou, em 2018, a sexta edição do *Plano CNT de Transporte e Logística 2018* (CNT, 2018),⁴⁰ apresentando projetos para equacionar importantes problemas da infraestrutura logística. Segundo o estudo da CNT (2018), 2.663 projetos são essenciais para o país, exigindo investimento de R\$ 1,7 trilhão. O equacionamento dos desafios em infraestrutura logística, portanto, passa por uma estratégia combinada entre o setor público e o privado. Entretanto, não se pode perder de vista a questão do valor das tarifas de pedágio, a fim de não criar mais distorções nos custos e de incluir redução nos custos de manutenção dos caminhões e equipamentos.

40. O plano não representa uma formulação de política de transporte, mas recomendações.

O investimento em infraestrutura logística deve ser contínuo, porque: *i)* há um aumento da demanda por serviços logísticos, especialmente em regiões com *deficit*; *ii)* mudanças tecnológicas exigem adequação da infraestrutura para manter ou melhorar a competitividade dos serviços logísticos; e *iii)* há novas demandas por rotas que reduzam custos e possam aumentar a eficiência (CNT, 2017), em função do surgimento de novas áreas produtivas, como Cerrado Nordestino e áreas do Amapá. Contudo, o Estado brasileiro é incapaz de prover financiamento suficiente para atender à demanda por infraestrutura ou recuperar o *deficit*. Por conseguinte, “buscar novas formas de intervenção governamental que permitam ou atraiam investimento privado é um desafio central para o desenvolvimento do país, mas também dos estados e municípios” (Vazquez, Hallack e Queiroz, 2018, p. 137). Apesar dos problemas de gestão e tarifários nas concessões, o setor privado foi responsável por quase 70% dos investimentos em infraestrutura em 2017 (ABDIB, 2018).

Nesse processo, o Estado deve assumir a coordenação no setor de infraestrutura, a fim de proporcionar ao setor privado condições mais adequadas para sua participação, tais como: segurança jurídica e institucional; diversificação das fontes para financiamento; definição de um projeto para nortear as ações de investimento; e transparência. Para isso, a preparação de um projeto nacional para o setor de infraestrutura articulado com as demandas da sociedade é fundamental.

A segurança jurídica e institucional é indispensável para a participação da iniciativa privada. Essa condição é conhecida como criar um ambiente de negócios mais adequado ou favorável. Neste sentido, o Estado deve garantir condições para: preparação e manutenção de contratos; desenvolvimento dos projetos técnicos; adequada remuneração do capital, mas sem perder de vista o custo dos serviços prestados à sociedade; promoção da transparência das regras para participação; promoção de uma adequada gestão de riscos, em que os avanços em *big data* (Borgi, Zoghلامي e Abed, 2017; Torre-Bastida *et al.*, 2018) e *blockchain* (How..., 2018; Locher e Pignolet, 2018; Seidl, 2019; Sharma, 2017; Verberne, 2018; Zheng *et al.*, 2017) possam aportar importantes contribuições; entre outros.

A insegurança jurídica afeta as atividades dos operadores de rodovias sob concessão, por exemplo, mais de duzentos projetos de lei estão em tramitação em âmbito federal e estadual pleiteando descontos ou gratuidades para grupos específicos. Segundo a ABDIB (2018, p. 27), a “segurança jurídica será mais evidente quanto mais clara e menos discricionária for a regulação, quanto mais eficiente e independente forem as agências reguladoras, quanto mais célere funcionar o Poder Judiciário”. Em abril de 2018, a Presidência da República sancionou a Lei nº 13.655/2018, com disposições sobre segurança jurídica nas normas introdutórias do direito brasileiro (ABDIB, 2018).

Em função da complexidade técnica, operacional e administrativa dos projetos de infraestrutura e de maturação, elevando o risco dos investimentos, o financiamento é uma questão muito sensível para o setor privado. A diversificação das linhas de financiamento de longo prazo pode diminuir os riscos envolvidos e viabilizar os projetos, além de haver a necessidade urgente de reduzir as taxas de juros. Outro aspecto é desenvolver estratégias para a atração de investidores, visando realizar investimentos com longo prazo de maturação, quase ausente no país. O investidor brasileiro, infelizmente, deseja obter rendimentos imediatos, o que dificulta uma verdadeira concorrência nos processos de concessão. A definição de projetos é crucial para indicar os rumos dos investimentos em infraestrutura logística no país no longo prazo.

Nesse contexto, a criação da Empresa de Planejamento e Logística (EPL) (Brasil, 2012) foi um marco importante, pois um de seus objetivos é buscar promover a integração da infraestrutura logística. O relatório *Leading Practices in Governmental Processes Facilitating Infrastructure Project Preparation*, do Global Infrastructure Hub (2019), do Grupo dos Vinte (G20), destacou o papel desempenhado pela EPL e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) na preparação de projetos de infraestrutura logística no Brasil. Na atuação da EPL, duas iniciativas mereceram destaque: *i*) o Plano Nacional de Logística (PNL); e *ii*) o Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL).⁴¹ Ambas vinculadas à Política Nacional de Transportes (PNT) (Brasil, 2018c).⁴² Esta tem sido preparada pelo Ministério dos Transportes (atual Ministério da Infraestrutura) desde a década de 1990. A última foi instaurada pela Portaria nº 235/2018, deste mesmo ministério, cujo objetivo foi melhorar e orientar as políticas em infraestrutura de transportes (Brasil, 2018c). Outra iniciativa interessante é o Observatório de Infraestrutura⁴³ (ABDIB, 2018). Desse modo, constatou-se que o planejamento em infraestrutura logística existe no Brasil, mas o desafio tem sido a execução.

O PNL, lançado em 2018, busca promover o planejamento integrado da infraestrutura de transporte no Brasil e de longo prazo (EPL, 2018c). Esse plano é um importante passo na definição de estratégias para a melhoria da infraestrutura,

41. Uma iniciativa interessante é a Plataforma de Infraestrutura e Logística de Transportes (PILT), criada pela Fundação Dom Cabral (FDC), cujo objetivo é fornecer subsídios para o governo, entidades e empresas para a identificação de projetos da rede de transporte (FDC, 2018; Resende e Cesar, 2018). Outra iniciativa foi conduzida pela Embrapa Gestão Territorial, que criou o Sistema de Inteligência Territorial Estratégico da Macrologística da Agropecuária Brasileira (SITE-MLog), que abriga dados georreferenciados sobre a produção agrícola brasileira, a armazenagem e as rotas até o mercado interno e externo. Essas duas iniciativas associadas ao ONTL podem subsidiar o desenvolvimento de diversos estudos na área da logística agrícola brasileira. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/macrologistica>>.

42. Para informações detalhadas sobre a PNT, consultar Brasil (2018d; 2018e).

43. O Observatório da Infraestrutura é uma plataforma de informações *on-line*, cujo objetivo é monitorar investimentos, financiadores, regulações, aspectos jurídicos, licenciamentos, tecnologias, aspectos ambientais e sociais, entre outros componentes do setor de infraestrutura brasileiro (ABDIB, 2018).

ao indicar os empreendimentos e investimentos necessários até 2025. Neste sentido, o PNL pode recuperar a capacidade técnica de planejamento logístico do Estado, desmontada em função das recorrentes crises na economia brasileira desde os anos 1980 e do avanço de políticas liberais. O plano contempla diretrizes de política pública, definidas pelo então Ministério dos Transportes, objetivos e premissas estratégicas e diagnóstico, e espera-se que seja usado como instrumento norteador para a definição de políticas e decisões do setor privado para infraestrutura logística.⁴⁴ Embora ele e a PNT sejam importantes, a preparação de duas políticas nacionais pode, na verdade, dificultar ainda mais a sua realização. Qual deve ser a política norteadora dos investimentos?

O PNL e a PNT contam ainda com o Programa de Concessões de Rodovias Federais (Lei nº 9.277/1996) e o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) (Lei nº 13.334/2016) a fim de promover uma melhor coordenação das políticas de investimento em infraestrutura com a participação do setor privado. Estes programas são tentativas de equacionar a questão institucional e de financiamento, ampliando e fortalecendo a interação do setor público com a iniciativa privada. Um aspecto preocupante é a falta de continuidade das políticas públicas, como a frequente extinção e criação de programas. Destaca-se a criação dos Programas de Aceleração do Crescimento 1 e 2 (PACs 1 e 2), que previam importantes ações para o setor de infraestrutura logística. Esse conjunto de projetos pode criar situações conflitantes, gerando insegurança institucional, além de elevar o risco da participação privada. Em função de inúmeros problemas, alguns deles relacionados à crise econômica e financeira, várias obras do PAC estavam paralisadas e atrasadas.

Apesar do *deficit* rodoviário, as ferrovias deveriam ser prioridade, mas o planejamento deficiente, a escassez de recursos e a falta de priorização nas decisões afetam a efetividade e a continuidade dos investimentos (CNT, 2018). O governo deveria estimular as pequenas ferrovias, para atender à demanda local e regional. Nos Estados Unidos, por exemplo, existem mais de quinhentas pequenas ferrovias, operando em mais de 60 mil quilômetros; no Canadá, há 36, totalizando 10 mil quilômetros. Essa estrutura poderia atender clientes menores, ampliando a malha ferroviária no Brasil (ABDIB, 2018), reduzindo custos e elevando a eficiência e a competitividade agrícola.

A recuperação da capacidade técnica do Estado para elaboração de projetos de infraestrutura é fundamental para equacionar os problemas em infraestrutura logística.⁴⁵ Em função da baixa capacidade técnica, o Estado regulamentou a participação da iniciativa privada na preparação de projetos. Com isso, há um

44. Para mais informações, ver o *Plano Nacional de Logística (PNL) 2025: relatório executivo* em EPL (2018c).

45. O Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES oferece apoio financeiro para a realização de estudos técnicos associados ao desenvolvimento e à formulação de políticas públicas. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/bndes-fep>>.

aumento de empreendimentos privados. O problema é que sem uma estratégia nacional de desenvolvimento o setor privado pode aportar projetos pouco articulados e fragmentados, além de haver o risco da sobreposição dos investimentos.

Apesar da importância dos projetos, os recorrentes impactos ambientais e sociais podem resultar em diversos conflitos. O licenciamento ambiental tem revelado essa situação. Dessa maneira, as políticas públicas devem abordar os impactos ambientais e sociais e as alternativas para manter a eficiência da infraestrutura logística, e isso passa pela recuperação da capacidade técnica de planejamento do Estado. A concepção de projetos segundo boas práticas internacionais é fundamental. Sem projetos, nem o Estado nem o setor privado conseguirão recuperar a eficiência da infraestrutura logística e atender às demandas para superar os gargalos. Assim, deve-se considerar na devida medida a questão ambiental, a fim de evitar problemas na elaboração, no licenciamento ambiental, na aprovação e implantação dos projetos.

Estudos da EPL (2018c) indicaram que se o governo conseguisse executar todos os projetos disponíveis para equacionar os problemas do transporte de cargas – integrando e ampliando ferrovias, hidrovias, rodovias e armazenagem –, o custo de transporte total, não só na agricultura, despencaria o equivalente a R\$ 33 bilhões a.a., a partir de 2025. Para isso, em razão da complexidade da infraestrutura logística, as estratégias de políticas deveriam considerar a articulação entre as concessões, as PPPs e os investimentos públicos diretos. Não é possível que o Estado atenda à demanda em infraestrutura logística, incluindo equacionar o histórico *deficit*. Essa estrutura coloca enormes desafios na articulação e na eficiência da execução dos projetos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas sobre o papel da infraestrutura logística para o desenvolvimento, em especial para um país continental como o Brasil. A nova geografia da agricultura brasileira reforça o papel da infraestrutura logística nas estratégias de desenvolvimento. Enquanto a produção agrícola estava centrada no litoral, próxima aos grandes centros urbanos e canais de escoamento, essa questão não tinha urgência na agenda. Porém, a mudança na estrutura produtiva agrícola colocou o país, em poucas décadas, como um importante *player* mundial, de forma que, para se manter competitivo, o acesso à estrutura logística é fundamental.

Apesar desse contexto, o Brasil ainda carece de uma estratégia de desenvolvimento de médio e longo prazo, mesmo tendo algumas políticas nacionais e setoriais, como a PNT. O que tem predominado na agenda política é um desenvolvimento baseado na conjuntura de curto prazo, ancorado pelo processo eleitoral. Neste sentido, o Estado precisa recuperar sua capacidade técnica de planejamento de longo prazo, com atenção especial para a infraestrutura logística. Uma iniciativa interessante foi a criação da EPL, do PNL e da PNT e do Observatório de Infraestrutura.

Não obstante, o desafio ainda é enorme, a agricultura brasileira ainda sofre com a baixa eficiência e os gargalos da infraestrutura logística. Diante da incapacidade de o Estado equacionar os problemas logísticos, produtores e empresas agrícolas adotaram iniciativas a fim de manter a competitividade no mercado interno e externo. Contudo, as ações individuais mostram-se limitadas, porque o enfrentamento dos desafios passa pela definição de projetos nacionais – que busquem promover a integração dos modais de transporte –, sustentados por parcerias entre o setor público e o privado. A execução exige um ambiente favorável aos negócios, financiamento de longo prazo, projetos técnicos e participação do setor privado.

Em resumo, as diretrizes de política pública para o enfrentamento dos problemas em infraestrutura logística passam por: *i*) maior integração nas participações do setor público e privado; *ii*) ênfase em investimentos no arco Norte e no programa de concessões à iniciativa privada; *iii*) promoção da melhoria na capacidade técnica de planejamento do setor público e privado, e a EPL pode ter um papel central em sua coordenação; *iv*) diversificação das alternativas de financiamento; *v*) avanço nos incentivos para a ampliação do sistema de armazenagem e sua integração com os modais de transporte; e *vi*) incentivo da melhoria da malha rodoviária estadual e municipal a fim de promover maior integração entre os modais desde a porteira até os mercados consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABDIB – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INFRAESTRUTURA E INDÚSTRIAS DE BASE. **Agenda de propostas para a infraestrutura 2018**. São Paulo: ABDIB, 2018. Disponível em: <<https://www.abdib.org.br/28580-2/>>.
- ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2008a. v. 1.
- _____. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2008b. v. 2.
- ALENCAR, E. R. de *et al.* Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p. 606-613, 2009.
- ALVES, W. M. *et al.* Qualidade dos grãos de milho em função da umidade de colheita e da temperatura de secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 469-474, 2001.
- ARVIS, J.-F. *et al.* **Connecting to compete 2018: trade logistics in the global economy – the logistics performance index and its indicators**. Washington: IBRD/TWB, 2018. Disponível em: <<https://lpi.worldbank.org/report>>.

BOLFE, É. L. *et al.* Matopiba em crescimento agrícola: aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 4, p. 38-62, 2016.

BORGI, T.; ZOGHLAMI, N.; ABED, M. Big data for transport and logistics: a review. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED SYSTEMS AND ELECTRIC TECHNOLOGIES*, 1., 2017, Hammamet, Tunisia. **Annals...** Hammamet: IC ASET, 2017.

BOULTER, D. Green revolution. **Nature**, v. 319, n. 806, 1986.

BRASIL. Lei nº 12.743, de 19 de dezembro de 2012. Altera as leis nºs 10.233, de 5 de junho de 2001, e 12.404, de 4 de maio de 2011, para modificar a denominação da Empresa de Transporte Ferroviário de Alta Velocidade S.A. – ETAV para Empresa de Planejamento e Logística S.A. – EPL, e ampliar suas competências; e revoga dispositivo da Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008. **Diário Oficial da União**, 20 dez. 2012.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Corredores logísticos estratégicos: complexo de soja e milho**. Brasília: MTPA, 2017. v. 1. Disponível em: <<https://goo.gl/kDku9K>>.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 – projeções de longo prazo**. Brasília: MAPA, 2018a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>>.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Transportes 2017**. Brasília: MTPA, 2018b. Disponível em: <http://transportes.gov.br/images/2018/fotos_noticias/03_MAR/Transportes_2017_WEB.pdf>.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Portaria nº 235, de 28 de março de 2018. Institui a Política Nacional de Transportes e estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o setor de transportes. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 14, 29 mar. 2018c. Seção 1.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Política Nacional de Transportes: caderno das estratégias governamentais**. 1. ed. Brasília: MTPA, 2018d.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Política Nacional de Transportes: livro de Estado**. 1. ed. Brasília: MTPA, 2018e.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Dinâmica da economia e da agropecuária no Matopiba**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2283). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29606:td-2283-dinamica-da-economia-e-da-agropecuaria-no-matopiba&catid=397:2017&directory=1>. Acesso em: 16 mar. 2018.

CAIXETA FILHO, J. V. Logística para a agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, v. 103, p. 18-30, 2010.

CAMPOS NETO, C. A. da S. Reflexões sobre investimentos em infraestrutura de transporte no Brasil. **Radar**, Brasília, v. 47, 2016. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/radar/temas/infraestrutura/620-reflexoes-sobre-investimentos-em-infraestrutura-de-transporte-no-brasil>>.

CANUTO, A. Agronegócio: a modernização conservadora que gera exclusão pela produtividade. **Revista Nera**, n. 5, p. 1-12, 2004.

CARDOSO JUNIOR, J. C.; NAVARRO, C. A. O Brasil na encruzilhada: política, planejamento e investimentos na experiência recente do PAC (2007-2014) – avanços e ameaças. *In*: GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. (Ed.). **Governança da política de infraestrutura**: condicionantes institucionais ao investimento. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. p. 63.

CASTRO, G. S. A. *et al.* **Macrologística da agropecuária brasileira**: delimitação das bacias logísticas. Campinas: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355154/32186845/Estudo2-delimitacao-da-bacia_web.pdf/820d8c6c-ec45-ae20-bd90-c3fade537f20>.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios à competitividade das exportações brasileiras**. Brasília: CNI, 2018. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/assuntos-internacionais/publicacoes/desafios-a-competitividade-das-exportacoes-brasileiras/>>.

_____. **Impactos econômicos da tabela de preço mínimo do frete**. São Paulo: CNI, 2019. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/2/impacto-economico-da-tabela-de-preco-minimo-do-frete-rodoviario/>>.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte rodoviário**: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos. Brasília: CNT, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2NhNFHI>>.

_____. **Plano CNT de transporte e logística 2018**. Brasília: CNT, 2018. Disponível em: <<http://planotransporte.cnt.org.br/#download>>.

CRUZ, J. C. (Ed.). **Colheita e pós-colheita**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxynhaexhv.html>.

DASKIN, M. S. Logistics: an overview of the state of the art and perspectives on future research. **Transportation Research Part A**: General, v. 19, n. 5-6, p. 383-398, 1985.

DASSAN, M. A. A. *et al.* Análise territorial preliminar da macrologística agropecuária: da produção à exportação. *In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 10., 2016, Campinas, São Paulo. **Resumos...** Campinas: CIIC, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1053826/analise-territorial-preliminar-da-macrologistica-agropecuaria-da-producao-a-exportacao>>.

EPL – EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA. **Boletim de logística**: 1º semestre de 2018. Brasília: EPL; ONTL, 2018a. Disponível em: <<https://www.ontl.epl.gov.br/boletins-de-logistica>>.

_____. **Diagnóstico logístico**: 2010-2017. Brasília: EPL, 2018b. Disponível em: <<https://www.ontl.epl.gov.br/diagnostico-logistico1>>.

_____. **Plano Nacional de Logística (PNL) 2025**: relatório executivo. [s.l.]: EPL, jun. 2018c. Disponível em: <https://www.ontl.epl.gov.br/html/objects/downloadblob.php?cod_blob=5835>. Acesso em: 16 fev. 2019.

FDC – FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Diagnóstico e projeções para a infraestrutura de logística de transportes no Brasil**. Belo Horizonte: FDC, 2018. Disponível em: <<http://abolbrasil.org.br/pdf/1533651173.pdf>>.

GARCIA, J. R.; BUAINAIN, A. M. Dinâmica de ocupação do Cerrado Nordeste pela agricultura: 1990 e 2012. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 2, 2016.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura**, n. 38, p. 9, 2018.

GLOBAL INFRASTRUCTURE HUB. **Leading practices in governmental processes facilitating infrastructure project preparation**: a practical guide for governments, informed by a country-lens review of leading practices. Sydney: GIH, 2019. Disponível em: <https://gihub-webtools.s3.amazonaws.com/umbraco/media/2344/gih_project-preparation_full-document_final_art_web.pdf>.

GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. Os desafios da governança da política de infraestrutura no Brasil: aspectos políticos e administrativos da execução do investimento em projetos de grande vulto. *In: GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. (Ed.). Governança da política de infraestrutura*: condicionantes institucionais ao investimento. Brasília: Ipea, 2018. p. 13-36.

HOW blockchain may impact logistics, supply chain and transportation: a conversation with the Blockchain in Transport Alliance. **Forbes**, 4 set. 2018. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/insights-penske/2018/09/04/how-blockchain-may-impact-logistics-supply-chain-and-transportation-a-conversation-with-the-blockchain-in-transport-alliance/#6682f83bf2b3>>.

LEMOS, M. B. *et al.* A nova configuração regional brasileira e sua geografia econômica. **Estudos Econômicos**, v. 33, n. 4, p. 665-700, out./dez. 2003.

LOCHER, T.; PIGNOLET, Y. A. Blockchain: basics and beyond. **ABB Review**, Switzerland, 2018.

MACHADO, R. A.; GOMIDE, A. de Á.; PIRES, R. R. C. Arranjos, instrumentos e ambiente político-institucional na reconfiguração da ação estatal em políticas de infraestrutura no Brasil. *In*: GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. (Ed.). **Governança da política de infraestrutura: condicionantes institucionais ao investimento**. Brasília: Ipea, 2018. p. 37.

MARTIN, N. B. *et al.* Custos: sistema de custos de produção agrícola. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 9, p. 97, 1994.

MEDEIROS, V.; RIBEIRO, R. S. M. Investimento em infraestrutura: uma estrada para o desenvolvimento. **Valor Econômico**, 2019.

MÜLLER, G. **Complexo agroindustrial e modernização agrária**. São Paulo: Hucitec, 1989.

OCEPAR – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO PARANÁ. **Pedágio Paraná: 1997-2021**. Curitiba: Sistema Ocepar, 2018. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/images/Comunicacao/2018/noticias/12/27/getec/getec_clique_aqui_27_12_2018.pdf>.

PÉRA, T. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Perfil da infraestrutura de transporte. **Agroanalysis**, p. 30, out. 2017.

QUINTELLA, G. Ferrogrão: caminhos de um novo tempo. **Engenharia**, n. 631, p. 74, dez. 2016.

RABELLO, T. Os gargalos de sempre: agora vai? **Estadão**, 21 nov. 2018. Disponível em: <<https://infograficos.estadao.com.br/economia/summit/2018/desafios/>>.

RESENDE, P.; CESAR, R. V. **Diagnóstico e projeções para a infraestrutura de logística de transporte no Brasil: cenário otimizado**. Belo Horizonte: FDC, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2ZF70WQ>>.

REYDON, B. P. O desmatamento da floresta amazônica: causas e soluções. **Política Ambiental**, v. 1, n. 8, p. 143-155, 2011.

SANTANA, C. A. M. *et al.* Política agrícola: avanços e retrocessos ao longo de uma trajetória positiva. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.

SCHWAB, K.; SALA-I-MARTÍN, X. **The global competitiveness report 2017-2018**. Geneva: WEF, 2017.

SEBBEN, F. D. Infraestrutura e desenvolvimento econômico: proposta de um modelo analítico. **Economia e Sociedade**, v. 27, n. 3, p. 971-996, set./dez. 2018.

SEIDL, J. Blockchain: the next big thing in transportation. **Logistics Tech Outlook**, Feb. 2019. Disponível em: <<https://transport-management.logisticstechoutlook.com/cxinsights/blockchainthe-next-big-thing-in-transportation-nid-330.html>>.

SHARMA, T. K. Blockchain use cases for transport department. **Blockchain Council**, Nov. 2017. Disponível em: <<https://www.blockchain-council.org/blockchain/blockchain-use-cases-for-transport-department/>>.

SOUZA, R. A. de; MIZIARA, F.; MARCO JUNIOR, P. de. Spatial variation of deforestation rates in the Brazilian Amazon: a complex theater for agrarian technology, agrarian structure and governance by surveillance. **Land Use Policy**, v. 30, n. 1, p. 915-924, 2013.

TORRE-BASTIDA, A. I. *et al.* Big data for transportation and mobility: recent advances, trends and challenges. **IET Intelligent Transport Systems**, v. 12, n. 8, p. 742-755, 2018.

VARGAS, R. Gigantes do agro compram frota própria para fugir do custo do frete. **Folha de S.Paulo**, 28 dez. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/12/gigantes-do-agro-compram-frota-propria-para-fugir-do-custo-do-frete.shtml>>.

VAZQUEZ, M.; HALLACK, M.; QUEIROZ, R. Financiamento de longo prazo no setor de infraestrutura. *In*: GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. (Ed.). **Governança da política de infraestrutura**: condicionantes institucionais ao investimento. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. p. 137.

VERBERNE, J. **How can blockchain serve society?** Cologny: WEF, 2018. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2018/02/blockchain-ocean-fishing-sustainable-risk-environment/>>.

VIEIRA FILHO, J. E. R. A fronteira agropecuária brasileira: redistribuição produtiva, efeito poupa-terra e desafios estruturais logísticos. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. p. 89-108.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. (Ed.). **Agricultura e indústria no Brasil**: inovação e competitividade. Brasília: Ipea, 2017.

WAQUIL, P. D.; MIELE, M.; SCHULTZ, G. **Mercados e comercialização de produtos agrícolas**. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2010.

ZHENG, Z. *et al.* An overview of blockchain technology: architecture, consensus, and future trends. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON BIG DATA, 6., 2017, Honolulu, United States. **Anais...** Honolulu: IEEE, 2017.

CRESCIMENTO DA AGROPECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Tiago Santos Telles¹
Ana Julia Righetto²

1 INTRODUÇÃO

Poucas expressões sobre o meio ambiente foram tão difundidas na agropecuária mundial quanto a do desenvolvimento sustentável. Desde os anos 1950 e 1960, preocupações ambientais relacionadas à sustentabilidade dos sistemas agropecuários são tratadas no discurso relacionado ao desenvolvimento econômico (Pretty, 2008). Mesmo porque o termo sustentabilidade foi cunhado com forte influência da agropecuária (Ribeiro, Jaime e Ventura, 2017). Pela sua natureza, a atividade agropecuária impacta o meio ambiente, principalmente quando comparada à condição natural de matas e florestas (Buainain e Garcia, 2019). É possível, todavia, conciliar uma agricultura moderna, baseada em avanços científicos, com a minimização de impactos ambientais e a conservação dos recursos naturais (Paterniani, 2001).

Dos discursos políticos às práticas agrícolas, o ideal da sustentabilidade rege a busca por um modelo de produção e de desenvolvimento que consiga conciliar o crescimento da agropecuária e a conservação dos recursos naturais, até porque o desenvolvimento econômico traz consigo, na maioria das vezes, o aumento da renda *per capita* e, conseqüentemente, a expansão da demanda e do consumo de bens e serviços, sobretudo de alimentos e energia. Isso pode ser vantajoso por contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, desde que os recursos naturais renováveis sejam explorados de forma adequada.

O desenvolvimento sustentável é aquele capaz de satisfazer às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas necessidades (Holden, Linnerud e Banister, 2014), balizado em dois pontos essenciais: *i*) preservação do meio ambiente para as gerações que estão por vir, evitando o esgotamento dos recursos naturais; e *ii*) diminuição da fome e da pobreza,

1. Pesquisador no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). *E-mail*: <telles@iapar.br>.

2. Pesquisadora no IAPAR. *E-mail*: <ajrighetto@gmail.com>.

que são causa e consequência de desequilíbrio ambiental, diante dos padrões de consumo. Nesse sentido, é possível perceber que as práticas de desenvolvimento sustentável não estão presas apenas à conservação do meio ambiente e aos métodos de preservação de recursos naturais, mas também à construção de sociedades sustentáveis, com equidade econômica e justiça social.

De maneira correlata, o conceito de sustentabilidade propõe que o desenvolvimento econômico aconteça não degradando o meio ambiente, mas preservando-o e incentivando sua conservação. Portanto, muito mais do que simples conceitos, a sustentabilidade e a responsabilidade social são, efetivamente, parte integrante e fundamental na produção agropecuária, sobretudo para aqueles que se preocupam com as regras de competitividade e de comprometimento responsável com o meio social e ambiental em que estão inseridos. Isso porque as consequências decorrentes das atividades produtivas passam a definir o perfil e a determinar ações que visam, muito além do sucesso econômico, ao desenvolvimento sustentável com qualidade de vida e bem-estar para todos, ou seja, de produtores rurais a consumidores, e de comunidades envolvidas ou próximas das atividades produtivas aos grandes centros urbanos. Dessa forma, pode-se afirmar que sustentabilidade na agricultura é um conceito multidimensional, o qual inclui componentes sociais, econômicos e ambientais (Cavalcanti, 2012; Kuo, 2018).

No Brasil, a produção agrícola caminha, cada vez mais, para um modelo mais sustentável (Boddey *et al.*, 2008; Lapola *et al.*, 2014; Dias *et al.*, 2016). É o país com a maior área de florestas naturais tropicais do mundo e as protege com uma rígida legislação ambiental (Andrae *et al.*, 2018). Além disso, possui a maior biodiversidade do mundo (Gallina *et al.*, 2017) e é um dos maiores detentores do capital hídrico do planeta (Souza *et al.*, 2018). Possui ainda uma ampla extensão de terras com aptidão para a produção agropecuária, solos férteis, boa distribuição de chuvas e luz solar abundante, ou seja, conta com vantagens em relação ao capital natural que criam condições para uma agricultura não só sustentável mas também preparada para atender à crescente demanda mundial de alimentos (Martinelli *et al.*, 2010). Além dessa condição estrutural, foram desenvolvidas tecnologias para a produção agropecuária, pautadas em pesquisas científicas, que levam o país a se situar de forma estratégica na produção de alimentos, fibras e energia (Pereira *et al.*, 2012).

Nesse contexto, percebe-se que a forte atuação do Brasil na produção de bens e serviços de base agropecuária está atrelada a um conjunto de fatores que impulsionaram a modernização e os ganhos no setor, com destaque para o desenvolvimento constante de pesquisas e tecnologias, o qual resulta em melhorias expressivas de produtividade, disponibilidade de crédito, aumento de investimentos, adoção de novos sistemas de produção e abertura de novos mercados no exterior.

O efeito das transformações na agricultura foi que, em pouco mais de quarenta anos, a produção brasileira de grãos teve um crescimento baseado em ganhos de produtividade, otimizando o uso das áreas agrícolas (Pereira *et al.*, 2012). Em termos de avanços ambientais na agropecuária brasileira, a evolução tecnológica tem contribuído para o desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis, baseados na agricultura conservacionista (AC) (Giller *et al.*, 2015; Kassam, Friedrich e Derpsch, 2018), na agricultura de baixo carbono (ABC) (Manzatto *et al.*, 2018) e em sistemas integrados de produção, como a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) (Vilela *et al.*, 2012) e a integração lavoura-pecuária (iLP) (Martha Junior, Alves e Contini, 2011). O agronegócio no país – comercial e familiar – tem grande relevância na composição do produto interno bruto (PIB) e na geração de empregos.

A problemática em torno da sustentabilidade da produção agropecuária ainda é, contudo, uma questão central no debate ambiental (Buainain e Garcia, 2019). Nesse sentido, o esforço de averiguar se o crescimento dessa produção segue em consonância com os princípios da sustentabilidade ambiental é de grande relevância, sobretudo quando se toma por hipótese que os ganhos em termos de sustentabilidade na agricultura são notórios, embora haja espaço para que o setor se torne ainda mais eficiente e se desenvolva cada vez mais alicerçado em um modelo de produção ambientalmente sustentável.

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o crescimento da produção agropecuária no Brasil, verificar se os sistemas de produção têm gerado menor impacto ao meio ambiente – ou seja, se seguem os preceitos da sustentabilidade ambiental – e apresentar os desafios de uma agricultura sustentável no país.

Além desta introdução, a estrutura deste capítulo é a seguinte: na seção 2, há uma análise acerca do crescimento da produção agropecuária no Brasil; a seção 3 apresenta uma discussão sobre os indicadores de sustentabilidade na agricultura brasileira, como as mudanças no uso da terra, a AC e a ABC; e, por fim, a seção 4 traz as considerações finais.

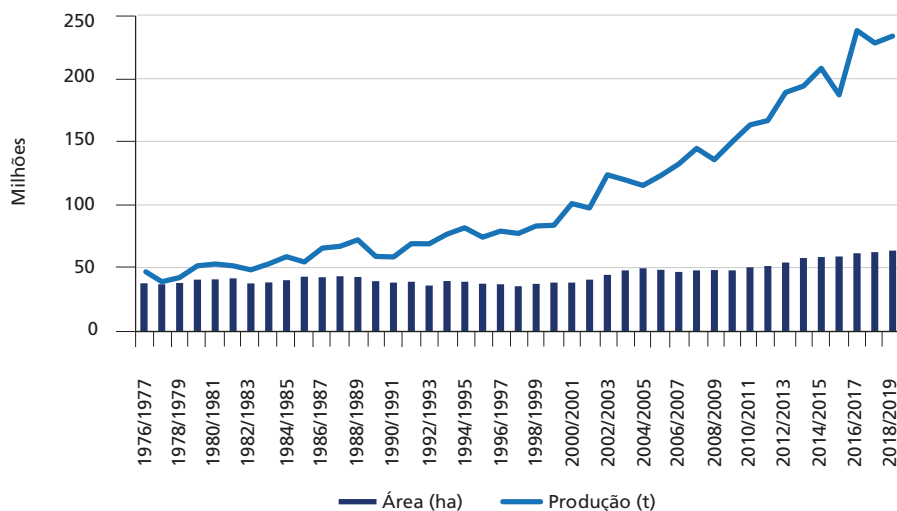
2 CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO BRASIL

Entre os anos agrícolas de 1976-1977 e 2018-2019, houve um crescimento na produção brasileira de grãos, que passou de 46,9 milhões de toneladas para 233,3 milhões de toneladas, um aumento de 397% em pouco mais de quarenta anos (gráfico 1). A área, nesse mesmo período, passou de 37,3 milhões para 62,8 milhões de hectares, uma expansão de 68,5%. Observa-se que tanto a área quanto a produção de grãos cresceram desde a década de 1970, porém a taxa de crescimento foi relativamente maior para a produção do que para a área, evidenciando um ganho de produtividade, relacionado ao avanço tecnológico da agricultura nas últimas décadas, envolvendo melhorias químico-mecânicas,

por meio de maquinários, fertilizantes e defensivos agrícolas, além de melhorias biológicas, relacionadas principalmente ao avanço do melhoramento genético das cultivares de plantas (Pereira *et al.*, 2012; Bustos, Caprettini e Ponticelli, 2016).

GRÁFICO 1

Brasil: área cultivada e produção de grãos, entre os anos agrícolas 1976/1977 e 2018/2019



Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).
Elaboração dos autores.

Assim, verifica-se que tais ganhos de produtividade estão relacionados ao uso intensivo de tecnologias e à redução da utilização do fator terra, permitindo a expansão da produção de alimentos com mínima pressão sobre a vegetação nativa. Além disso, decorrente da adoção de tecnologias na produção de grãos no Brasil, seguindo os procedimentos metodológicos de Vieira Filho (2018), foi mensurado um “efeito poupa-terra”, no período de 1976-1977 a 2018-2019, de 122,3 milhões de hectares.

De acordo com Gasques (2017), vários fatores contribuíram para o crescimento da agricultura brasileira, entre eles as profundas mudanças nas políticas agrícola e macroeconômica após 1990, incluindo a introdução de uma nova moeda – real. O investimento em pesquisa pública e o desenvolvimento de novos conhecimentos são considerados preponderantes para o incremento da produtividade agrícola no país. Primeiro, por conta da realização de duas safras anuais: a safra de verão e a “safrinha”. As condições ambientais permitem duas safras por ano, e esforços de pesquisa foram feitos para melhorar geneticamente as lavouras e facilitar a segunda colheita, em particular para a soja e o milho. Houve uma mudança significativa no plantio de soja, com a época de semeadura começando no início de outubro para os genótipos que permitem a colheita em fevereiro, quando o milho da safrinha pode

ser semeado. Segundo, em razão da resistência genética à doença, com destaque para as pesquisas sobre o melhoramento de plantas, que focaram a resistência a doenças ligadas à produção de soja, enquanto as redes de avaliação fornecem informações para os produtores sobre a eficácia da aplicação de fungicidas – isso tem sido, em parte, responsável pela estabilidade e pelo aumento no rendimento médio da soja no país. E, por último, em virtude do plantio direto (PD). De modo geral, verifica-se o impacto das pesquisas, do desenvolvimento e da transferência de tecnologias como fatores fundamentais para o aumento significativo na produtividade de grãos no país (Paterniani, 2001; Camargo *et al.*, 2017; Vieira Filho, 2019).

Além dos grãos, a produção brasileira de cana-de-açúcar também apresentou forte expansão nas últimas décadas (gráfico 2). Entre 1990 e 2018, houve um crescimento na produção dessa cultura, também pautada por ganhos de produtividade. A expansão da agricultura canavieira se deu, principalmente, sobre extensas áreas de pastagens degradadas ou abandonadas (Goldemberg, Coelho e Guardabassi, 2008; Hansen *et al.*, 2013; Marin *et al.*, 2016), sobretudo no estado de São Paulo e na região Centro-Oeste (Adami *et al.*, 2012).

A queima dos canaviais, que antecedia a colheita de cana-de-açúcar, foi praticamente extinta na maioria das áreas, sendo um dos mais notórios exemplos de sustentabilidade na agricultura. Sem a queima prévia do canavial, há um aumento dos estoques de carbono, removendo o CO₂ da atmosfera e sequestrando-o na biomassa e no solo (Mello *et al.*, 2014).

Já em relação ao crescimento da produção pecuária no Brasil, vale destacar que o número de bovinos teve um aumento de 124% entre 1970 e 2006, já de 2006 para 2017 ocorreu um decréscimo de 2,40% (gráfico 3A). Considerando o período todo, de 1970 a 2017, houve um aumento de 117,7% no número de bovinos. Com relação à área de pastagens, houve uma oscilação entre 1970 e 2017, ocorrendo um decréscimo de 2,90%. A taxa de lotação, um indicador de eficiência da pecuária, por sua vez, passou de 0,51 em 1970, para 1,15 animal por hectare em 2017, resultado que evidencia ganhos expressivos de produtividade. Vale destacar que, desde 1995, a área dedicada às pastagens vem diminuindo no país, enquanto o número de bovinos vem aumentando – apesar da mencionada queda entre 2006 e 2017. A partir dos dados, verifica-se que houve um adensamento na criação de bovinos, evidenciando uma maior intensificação na pecuária brasileira, embora a densidade de cerca de um animal por hectare seja considerada baixa, demonstrando uma bovinocultura de corte ainda baseada na prática extensiva.

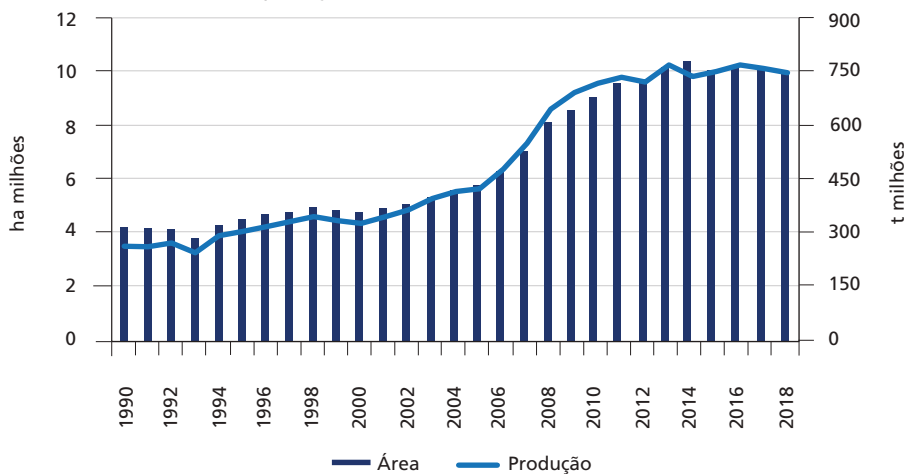
De acordo com Ferraz e Felício (2010), as dificuldades em tornar a pecuária brasileira mais intensiva e, portanto, mais eficiente estão atreladas ao baixo custo de produção do sistema extensivo/convencional. Segundo Assad e Martins (2015), existem 535 municípios com baixa taxa de lotação de pastagens, dos quais 112 estão

localizados na Amazônia. Embora esta seja uma das atividades mais importantes do país, os pecuaristas ainda associam os seus lucros à área utilizada e não à eficiência produtiva, sendo que apenas com a mudança desse paradigma haverá ganhos mais expressivos no setor.

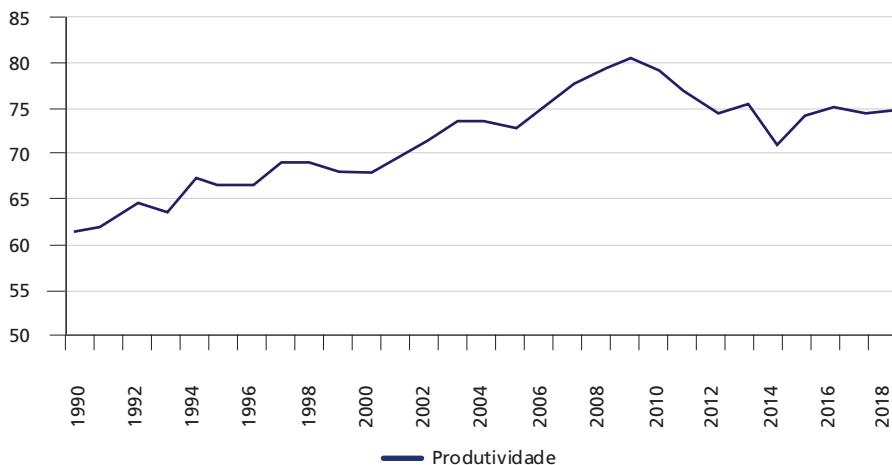
GRÁFICO 2

Brasil: evolução da área cultivada, da produção e da produtividade da cana-de-açúcar (1990-2018)

2A – Área cultivada e produção



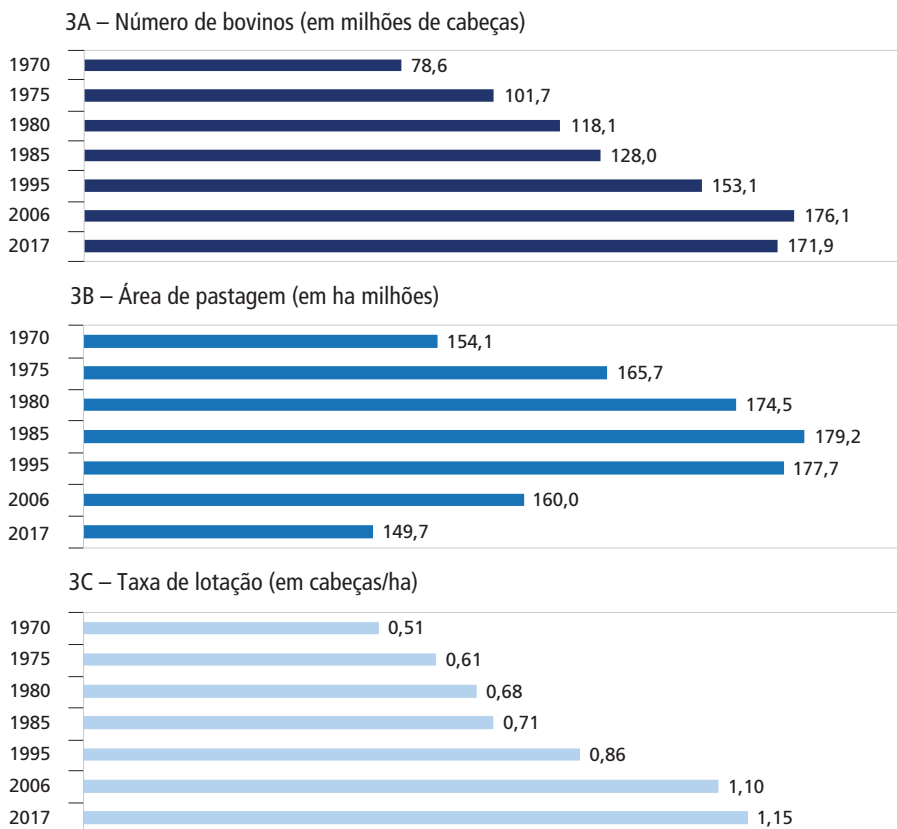
2B – Produtividade (em t/ha)



Fonte: Produção Agrícola Municipal (PAM)/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Elaboração dos autores.

GRÁFICO 3

Brasil: evolução do rebanho bovino, da área de pastagem e da taxa de lotação na pecuária (1970-2017)



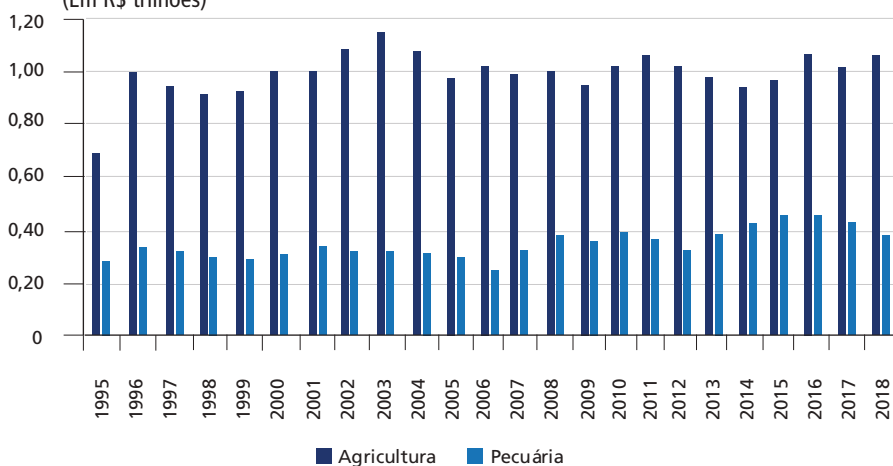
Fonte: IBGE.

Elaboração dos autores.

Para melhorar a produtividade, alinhada à sustentabilidade, a pecuária brasileira necessita melhorar a eficiência na produção. Com a intensificação da pecuária no Brasil, além dos aumentos na produção, pelo uso mais intensivo da terra, pode haver redução nas emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) e otimização do uso da terra, minimizando a pressão na abertura de novas áreas, evitando novos desmatamentos (Cohn *et al.*, 2014). No entanto, Vieira Filho (2018) argumenta que, sem investimento na recuperação das pastagens no sistema intensivo, a perda de carbono do solo para o ambiente é maior. Entre as técnicas para a recuperação de pastos degradados, o autor destaca a integração lavoura-pecuária, que, associada ao manejo adequado e à alimentação balanceada dos rebanhos, agrega sustentabilidade ao produto final.

No que diz respeito ao PIB da agropecuária, vale destacar o crescimento de 1995 para 2018, tanto da agricultura quanto da pecuária (gráfico 4). O PIB da agricultura, que em 1995 foi de aproximadamente R\$ 690 bilhões, atingiu a marca de pouco mais de R\$ 1 trilhão em 2018, um acréscimo de pouco mais de 54%. O da pecuária, por sua vez, passou de R\$ 28 bilhões para R\$ 38 bilhões no período, um crescimento de mais de 35%. Os resultados denotam a importância econômica desses setores para o país.

GRÁFICO 4
Brasil: PIB da agropecuária (1995-2018)
(Em R\$ trilhões)¹



Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Em reais de dezembro de 2018.

O aumento da produção agropecuária no Brasil foi alcançado por meio da incorporação de novas áreas (mais terra) ao processo produtivo, pelo aumento da produtividade nas áreas existentes (mais produto por área) ou pela combinação de ambas as estratégias (Martha Junior, Alves e Contini, 2012). O Brasil, desde a década de 1960, vem experimentando um forte crescimento em sua produção agropecuária. Inicialmente, essa expansão esteve associada ao aumento da área destinada às atividades agropecuárias (Boddey *et al.*, 2008), posteriormente, aos ganhos de produtividade (Martinelli *et al.*, 2010; Camargo *et al.*, 2017). Percebe-se que, no Brasil, o incremento da produção de grãos e de cana-de-açúcar esteve pautado, principalmente, pela eficiência, via ganhos de produção, conforme salientado por Pereira *et al.* (2012). Já no caso da pecuária, o aumento da produtividade, baseado na intensificação, utilizando menos área por unidade animal, ainda é um desafio (Ferraz e Felício, 2010).

Diante do exposto, não há como negar que os avanços na agricultura permitiram impressionantes aumentos de produtividade, com destaque para a

produção brasileira de grãos. A eficiência da agricultura, por meio da intensificação (aumento da produção por unidade de área), representa um ganho ambiental importante. Em uma agricultura menos eficiente, havia uma demanda maior de área de cultivo, que provavelmente resultaria em maior dano ambiental. Assim, as mudanças no uso da terra e a adoção e o desenvolvimento de sistemas de produção que geram menor impacto sobre os recursos naturais são importantes indicadores de sustentabilidade na agropecuária brasileira.

3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Na agricultura se faz necessária a consideração de fatores relacionados ao uso conservacionista das terras, ao menor impacto no desmatamento, à recomposição da cobertura florestal, à intensificação da pecuária e à recuperação de pastagens degradadas. Alguns modelos tecnológicos têm sido baseados na sustentabilidade do setor agropecuário brasileiro, entre eles a AC, a ABC e os sistemas integrados de produção, como o de iLP e o de iLPF.

3.1 Mudanças no uso da terra

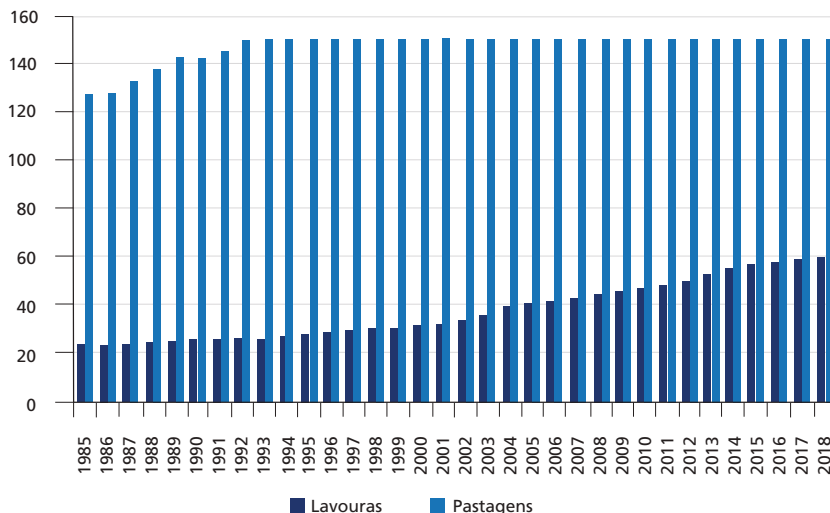
A partir da análise das mudanças no uso da terra é possível verificar tanto a dinâmica e as formas de ocupação do território quanto a organização do espaço agropecuário brasileiro. Neste capítulo, essas alterações foram apuradas com base: *i)* nos dados do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomias), que são obtidos por sensoriamento remoto; e *ii)* nos dados pontuais do censo agropecuário, obtidos a partir de entrevistas em estabelecimentos agropecuários com os produtores rurais, comparando-se as mudanças que ocorreram entre 2006 e 2017.

Com os dados do MapBiomias, observa-se que, no Brasil, entre 1985 e 2018, houve um aumento de aproximadamente 36 milhões de hectares na área de lavouras, equivalente a 150%. Considerando a evolução entre 2006 e 2017, anos censitários, o aumento foi de 45%. A área de pastagens, por sua vez, teve acréscimo de 46,8 milhões de hectares entre 1985 e 2018. Ao considerar 2006 e 2017, porém, houve um decréscimo de 4 milhões de hectares, isto é, menos 2,28% de área de pastagens (gráfico 5A). As áreas de florestas tiveram um decréscimo de aproximadamente 81 milhões de hectares, de 1985 a 2018. Ao considerar 2006 e 2017, o decréscimo foi de 7 milhões de hectares, equivalente a 1,4% de áreas de florestas (gráfico 5B). Verifica-se, assim, que, mesmo com a implantação do Código Florestal de 2012, há uma continuidade no declínio de florestas, pois, de acordo com Santos *et al.* (2017), os proprietários de terras podem reduzir áreas naturais e de florestas naquelas com excedentes de reserva legal e de área de preservação permanente.

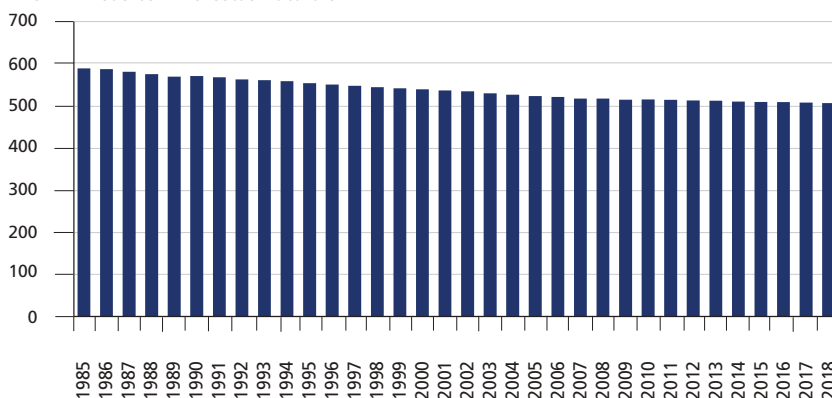
GRÁFICO 5

Evolução das áreas utilizadas com lavouras e pastagens e florestas naturais
(Em ha milhões)

5A – Áreas com lavouras e pastagens



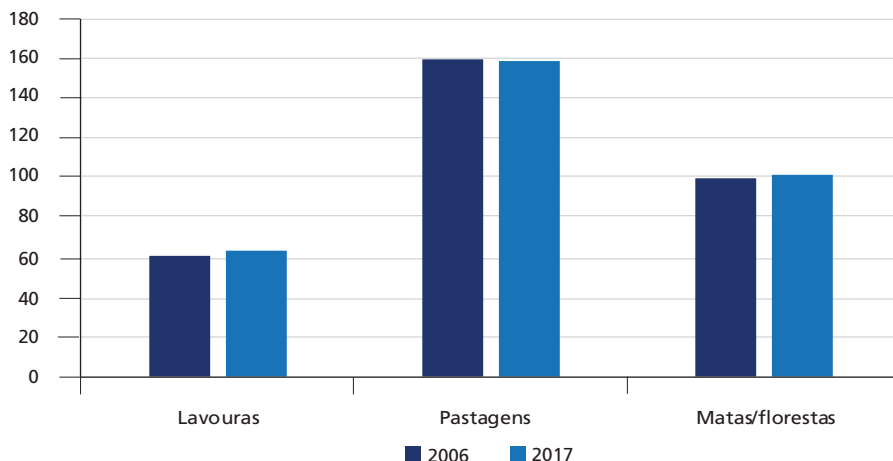
5B – Áreas com florestas naturais



Fonte: MapBiomas.
Elaboração dos autores.

Considerando os dados do censo agropecuário, entre as principais constatações, destaca-se que, de 2006 para 2017, no Brasil, houve um aumento de 1,2 milhão de hectares para as atividades agropecuárias, incremento de 0,6% na área. As áreas de lavouras foram ampliadas em 2,6 milhões de hectares, acréscimo de 4,4%, ao passo que as utilizadas com pastagens tiveram redução de 1,4 milhão, queda de 0,9%. As áreas de matas/florestas foram ampliadas em 1,6 milhão de hectares (aumento de 1,6%) – considerando as florestas plantadas (gráfico 6).

GRÁFICO 6
Brasil: mudanças no uso das terras de lavouras, pastagens e matas/florestas
(2006 e 2017)
 (Em ha milhões)

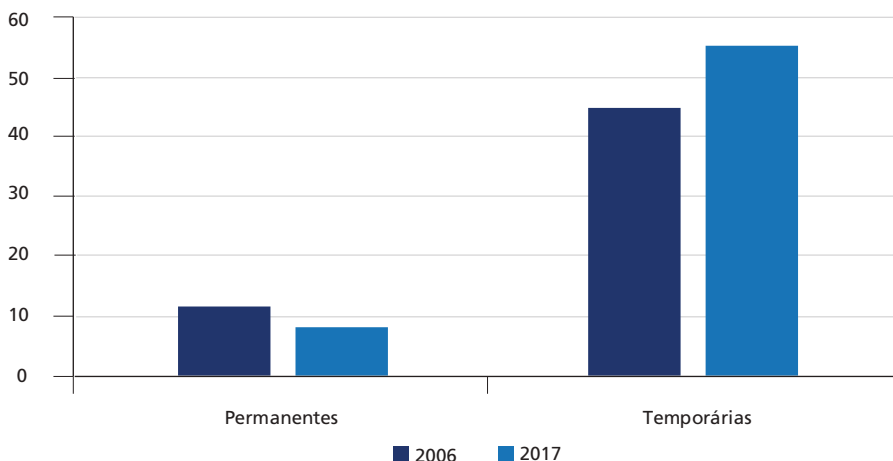


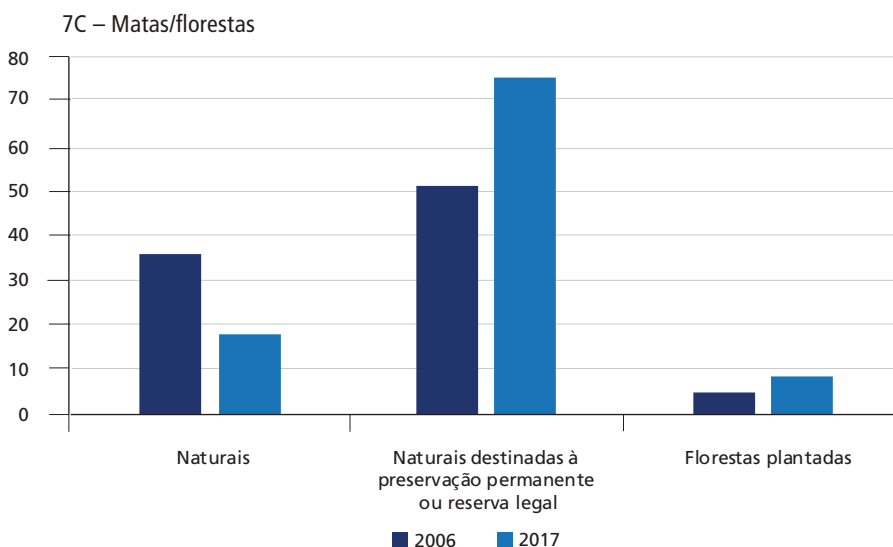
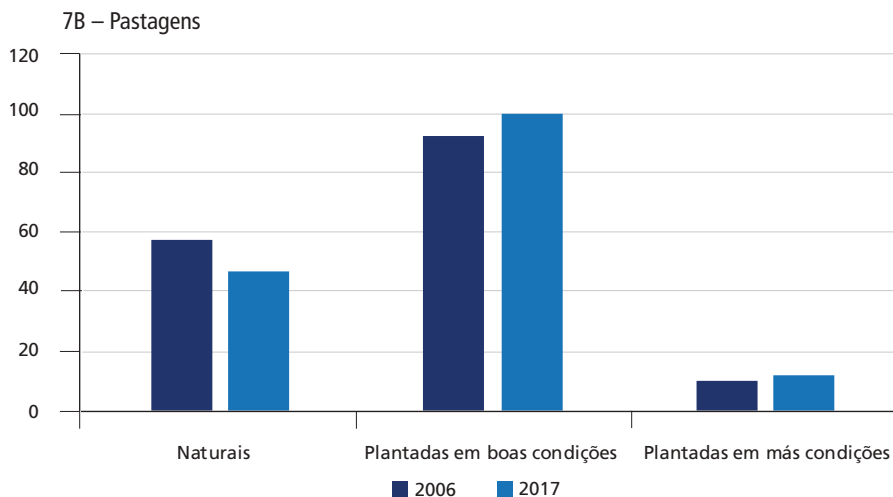
Fonte: IBGE.
 Elaboração dos autores.

No gráfico 7, são apresentados os dados referentes às mudanças no uso da terra de lavouras permanentes e temporárias; de pastagens naturais, plantadas em boas condições e em más condições; e de matas/florestas naturais, destinadas à preservação permanente ou reserva legal e florestas plantadas no Brasil, entre 2006 e 2017.

GRÁFICO 7
Brasil: mudanças no uso das terras de lavouras, pastagens e matas/florestas,
por tipo de uso do solo (2006 e 2017)
 (Em ha milhões)

7A – Lavouras





Fonte: IBGE.
Elaboração dos autores.

Com relação à área destinada às lavouras, houve, por um lado, um decréscimo de 8% nas permanentes, passando de mais de 11 milhões de hectares em 2006 para cerca de 8 milhões de hectares em 2017. Por outro lado, ocorreu um aumento de 8% na área destinada às lavouras temporárias, passando de aproximadamente 45 milhões de hectares em 2006 para pouco mais de 55 milhões de hectares em 2017 (gráfico 7A). No caso das pastagens, as naturais tiveram decréscimo de 36% do total, no censo de 2006, para 30%, no censo de 2017. Já em relação às pastagens plantadas em boas condições, houve um aumento considerável, variando de 58%

em 2006 para 63% em 2017; e houve um aumento de 1%, entre os anos analisados nas pastagens plantadas em más condições (gráfico 7B). Nas matas e/ou florestas, no Brasil, as naturais tiveram decréscimo, passando de 36 milhões de hectares em 2006 para 17 milhões de hectares em 2017. As florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva ambiental tiveram aumento de 18%, e as florestas plantadas aumentaram em 3% dos totais das florestas e matas (gráfico 7C).

Há poucos bancos de dados possíveis de serem utilizados para expressar as mudanças no uso da terra no Brasil. Considerando 2006 e 2017, ao analisar os dois conjuntos de dados, observa-se que, tanto pelos do MapBiomass (que abrange todas as terras em uso no país) quanto pelos do censo agropecuário (que abrange as terras em uso pelos estabelecimentos agropecuários), a área de lavoura apresentou um aumento e a de pastagens teve um decréscimo. A área de florestas naturais exibiu um decréscimo pelo MapBiomass; no censo agropecuário, por sua vez, verificou-se um aumento na área de florestas naturais, por causa do incremento daquela destinada à preservação permanente ou reserva legal, indicando que os agricultores realizaram reforestamento – diante dessa constatação, vale lembrar que o censo é declaratório. Esse aumento na área de florestas indica, segundo Lapola *et al.* (2014), o distanciamento entre a expansão agrícola e o desmatamento.

Em termos mundiais, o Brasil foi o país que apresentou o maior declínio na perda anual de florestas, com o máximo atingido em mais de 40 mil quilômetros quadrados por ano de 2003 a 2004 e de 20 mil quilômetros quadrados ao ano de 2010 a 2011 (Hansen *et al.*, 2013), período compreendido entre os anos de comparações.

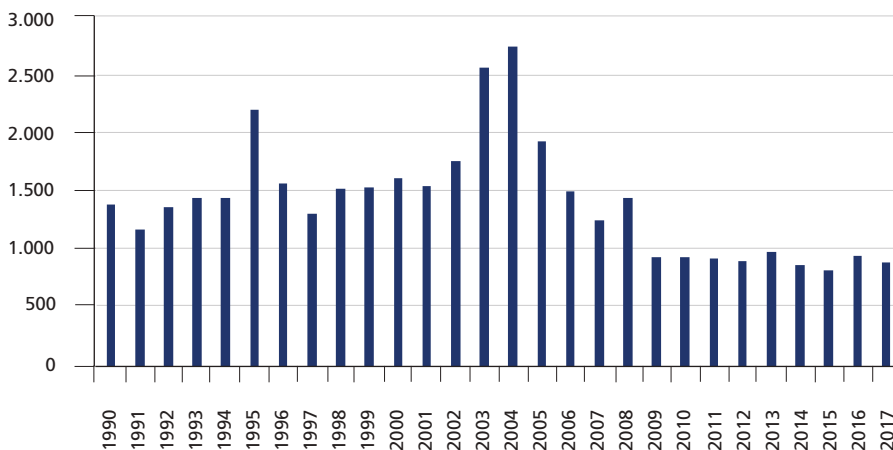
Vale ressaltar que mudanças na cobertura florestal afetam todos os ecossistemas, incluindo riqueza em biodiversidade, mudanças climáticas, armazenamento de carbono, bem como disponibilidade de água (Foley *et al.*, 2005). A perda de áreas florestais foi abordada por Santos *et al.* (2017), sendo simulado o impacto econômico após a implementação do Código Florestal de 2012 em dois cenários distintos: o primeiro se baseia na eliminação do mecanismo de cotas de reserva ambiental, sob a hipótese de que este possa vir a não funcionar adequadamente; o segundo é pautado pela hipótese de eliminação da possibilidade de anistia das multas e sanções aos pequenos proprietários de terra. Verificou-se que em ambos os cenários haverá um impacto econômico. No primeiro, uma redução de 0,12% no PIB real; no segundo, uma redução de 0,52%.³ Os autores apontam, todavia, que esses impactos seriam mais do que compensados pelos ganhos sociais e ambientais, sobretudo com a preservação dos ecossistemas e a mitigação de GEE e mudanças climáticas, além dos ganhos em termos diplomáticos pelo Brasil.

3. Vale destacar que, nas estimativas de Santos *et al.* (2017), não são considerados possíveis ganhos de produtividade, que poderiam ser obtidos a partir do uso intensivo de tecnologias.

A grande demanda global por culturas agrícolas aumenta as preocupações sobre os impactos ambientais negativos da expansão da fronteira agrícola (Gazzoni, 2014). Dessa forma, ainda com relação às mudanças no uso da terra, vale destacar que podem ocorrer emissões de carbono (CO_2), sobretudo quando é alterada a cobertura para um uso de terra de menor estoque por hectare. A conversão de floresta para pastagem ou agricultura, por exemplo, gera emissões de CO_2 pela perda de estoques de carbono na retirada da floresta e sua queima. De maneira semelhante, pode haver sequestro de CO_2 da atmosfera quando acontece a conversão para um tipo de uso com maior estoque de carbono por hectare (uma pastagem convertida em floresta secundária). A partir dos dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), uma iniciativa do Observatório do Clima (Azevedo *et al.*, 2018), verifica-se que as emissões de CO_2 decorrentes das mudanças no uso da terra vêm caindo no Brasil. Entre 1990 e 2017, houve uma queda de 36% dessas emissões no país, passando de 1,4 bilhão para 892 milhões de toneladas de CO_2 equivalente (gráfico 8).

GRÁFICO 8

Brasil: emissões de CO_2 equivalente decorrentes das mudanças no uso da terra (1990-2017)
(Em t milhões)



Fonte: SEEG.
Elaboração dos autores.

A produção agrícola deixou de ser uma questão apenas técnica, passando a ser condicionada a dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas. Assim, se faz necessário manter a preocupação nas mudanças no uso da terra no Brasil, as quais devem continuar a seguir o caminho da sustentabilidade, com o intuito de deteriorar o mínimo possível o ambiente. É necessário, ainda, entender que o uso sustentável da terra não é apenas relacionado às tecnologias de produção, sendo

preciso compreender a dinâmica da produção agrícola para, então, elaborar ideias possíveis de serem realizadas para cada região (Bessa, Ventura e Alves, 2016).

3.2 AC e Plano ABC

A AC simboliza um avanço tecnológico que permite que haja crescimento econômico no setor agropecuário sem que isso represente ameaças ao meio ambiente. Trata-se de um conjunto de práticas agrícolas que objetiva conservar, melhorar e otimizar o uso dos recursos naturais mediante o manejo integrado do solo, da água e da biodiversidade, compatibilizado com o uso de insumos externos (Giller *et al.*, 2015). A adoção dos princípios de AC contribui para o aumento de biodiversidade, da fertilidade do solo e do controle dos processos de erosão e sequestro de CO₂ (Corbeels *et al.*, 2014), visto que tem por premissa o uso de práticas que mantêm e aumentam o teor de matéria orgânica nos solos. Dessa forma, representa um ganho de sustentabilidade na produção agropecuária, com benefícios ambientais, econômicos e sociais relevantes.

A AC está alicerçada em três pilares: ausência de preparo de solo, com revolvimento apenas nas linhas ou covas de semeadura (plantio direto – PD); cobertura permanente do solo, com manutenção de resíduos culturais sobre a sua superfície; e rotação de culturas, com ênfase na diversificação de espécies (Vanlauwe *et al.*, 2014; Kassam, Friedrich e Derpsch, 2018). Nesse sistema, o processo colher-semear representa uma supressão/minimização do intervalo de tempo entre a colheita e a semeadura, prática importante para elevar o número de safras por ano. Além disso, essas práticas combinam harmonicamente métodos de conservação do solo e da água e de manejo integrado de pragas (MIP), doenças e plantas invasoras. Com eficiência comprovada na melhoria da qualidade dos solos e na conservação dos recursos naturais, a AC possibilita ganhos de produtividade nas lavouras e, por consequência, aumentos de rentabilidade da atividade agrícola (Kassam, Friedrich e Derpsch, 2018).

Com o intuito de diminuir os efeitos dos processos de erosão, se faz necessária a adoção de práticas da AC para auxiliar na exploração econômica e na preservação dos recursos naturais do solo e da água. A conservação do solo diminui o impacto ambiental de forma a maximizar o lucro e a capacidade produtiva, permitindo benefícios ambientais para a sociedade e benefícios econômicos para o produtor (Sarcinelli, Marques e Romeiro, 2009).

Vale destacar que a expansão e o desenvolvimento da AC estão associados ao uso de herbicidas, como o glifosato (Perry, Moschini e Hennessy, 2016). A AC, todavia, pelo não revolvimento do solo, minimiza as perdas por erosão e melhora a retenção e a infiltração da água no solo (Kassam *et al.*, 2009). Todos os ganhos da AC em termos de redução do impacto nos recursos naturais compensam o ônus, mesmo porque toda e qualquer atividade produtiva sempre gerará impactos ao meio ambiente, principalmente sobre os recursos naturais não renováveis. Ainda quanto

à AC, outros ganhos de sustentabilidade na agropecuária são o MIP (Panizzi, 2013) e o manejo integrado de doenças (MID) (Khoury e Makkouk, 2010), pois com a adoção dessas práticas há uma racionalização no uso de agrotóxicos. Assim, dentro dos diversos modelos possíveis e existentes, a AC é uma das práticas mais sustentáveis.

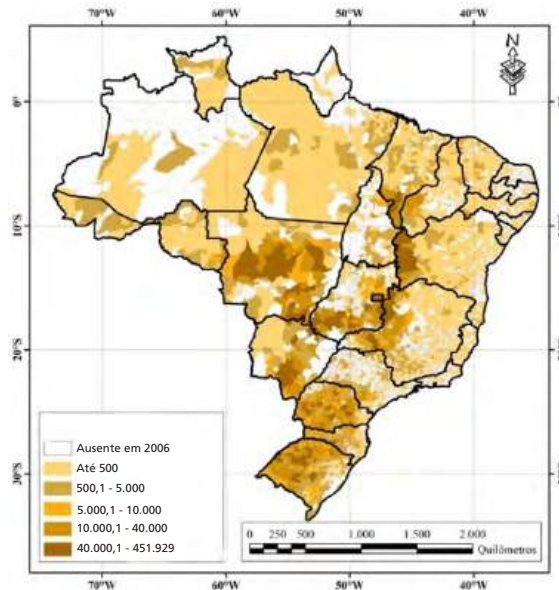
A AC é considerada o mais importante sistema de conservação do solo e da água, principalmente em regiões tropicais e subtropicais (Derpsch *et al.*, 2010). Durante as décadas de 1970 e 1980, o uso de sistemas intensivos de preparo do solo em áreas cultivadas com grãos resultou em graves processos de erosão e danos à qualidade do solo, que não só reduziram sua matéria orgânica como também comprometeram sua capacidade produtiva. Como resultado, houve esforços em pesquisa para desenvolver a AC e também na transferência de tecnologia, a fim de consolidar a AC para o manejo sustentável dos solos agrícolas.

No Brasil, a AC é utilizada em aproximadamente 86% das áreas de lavouras temporárias (Kassam, Friedrich e Derpsch, 2018), e seu alto uso é associado com a tentativa de redução e controle da erosão causada principalmente pela água (Merten *et al.*, 2015). Além disso, um dos objetivos da AC é seguir a lógica da floresta, tal que a decomposição da palha da cultura anterior fique como adubo natural para as próximas culturas plantadas.

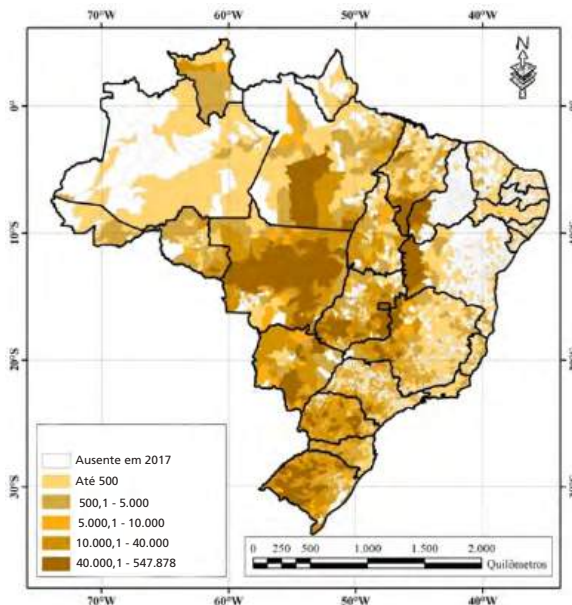
Um dos pilares da AC é o mínimo revolvimento do solo, isto é, o uso do PD. Assim, vale destacar que, entre 2006 e 2017, houve um aumento de 84% na área com o uso do PD no Brasil, ou seja, cerca de 15 milhões de hectares (mapa 1). Este aumento na área de PD está concentrado, principalmente, nas regiões Centro-Oeste e Sul do país e no estado do Pará. Em contrapartida, nota-se um decréscimo na área destinada ao PD nos estados de Piauí e Bahia. Dessa maneira, percebe-se uma conscientização – e preferência – no uso da AC no Brasil. Há regiões que ainda necessitam de um enfoque maior nessa prática, mas, como um todo, o país vem aperfeiçoando o uso do PD.

Em 2009, foi criado o Plano ABC, com o intuito de estimular práticas agropecuárias que reduzam a emissão de GEE, como o CO₂ (Assad e Martins, 2015). Dessa forma, o governo brasileiro comprometeu-se em reduzir a emissão de GEE considerando a adoção e a ampliação do uso de diversas técnicas agropecuárias que são conhecidas por proporcionar essa redução. A adoção de boas práticas agrícolas para diminuir as emissões de GEE da agricultura faz do Brasil um dos principais protagonistas da discussão mundial sobre o combate às mudanças climáticas. De acordo com Manzatto *et al.* (2018), as emissões de GEE pela agropecuária no país são cerca de 31% do total, oriundas sobretudo do desmatamento e do processo produtivo, como emissões de gás metano na pecuária e liberação de carbono pelas práticas de manejo do solo. Mas se, por um lado, essas externalidades negativas podem fragilizar a imagem do setor agropecuário, por outro, representam uma oportunidade para reduzir emissões ou mesmo recompor os estoques de CO₂ que foram liberados nas últimas décadas.

MAPA 1
Evolução da área de lavouras temporárias com a adoção do PD
 (Em ha)
 1A – 2006



1B – 2017



Fonte: IBGE
 Elaboração dos autores.

Assim, com a ideia de mostrar que, num curto espaço de tempo, a agricultura brasileira poderia deixar de ser altamente emissora de CO_2 e de outros GEE para se tornar um setor muito eficiente na sua mitigação, alguns estudos buscaram quantificar a possível redução das emissões de CO_2 na agropecuária brasileira, e quais tecnologias promoveriam essa redução (Assad e Martins, 2015). Algumas das técnicas consideradas são a adoção da AC; o aumento da extensão de florestas plantadas; a recuperação de pastagens; a intensificação da iLPP; e a fixação biológica de nitrogênio (FBN).

Na agricultura, as emissões de GEE são causadas principalmente por modificações nos estoques de carbono no solo e, em menor intensidade, por fertilizantes e resíduos, pelo cultivo de arroz irrigado de várzea, pela queima da palhada residual após a colheita das safras agrícolas e pelo uso de combustíveis fósseis nas operações agrícolas. A variação no estoque de carbono do solo corresponde à sua perda de matéria orgânica, como resultado de um uso específico da terra. Já na pecuária, a principal fonte de emissões é o metano (CH_4), gerado pelo processo digestivo dos ruminantes. Além disso, na AC, os microrganismos do solo prestam inúmeros serviços ecossistêmicos, entre eles a fixação biológica de nitrogênio e o armazenamento de CO_2 .

Na tabela 1 estão os dados referentes à mitigação de GEE com a adoção das tecnologias de baixa emissão de carbono do Plano ABC, no período entre 2010 e 2018. Observa-se que a recuperação de pastagem degradada contribuiu com a mitigação de 16,90 milhões de Mg CO_2 equivalente, o que corresponde a 20,36% da meta estabelecida para essa tecnologia, ocorrendo um aumento de 4,46 milhões de hectares de expansão, equivalente a 29,73% da meta estabelecida. No sistema integrado de produção lavoura-pecuária-floresta, por sua vez, houve a mitigação de 26,91 milhões de Mg CO_2 equivalente, ou seja, uma redução de CO_2 que representa 149,5% em relação à meta estabelecida – com relação à área de adoção, houve um aumento de 7,10 milhões de hectares, ou seja, de 177,5% em relação à meta. O PD atingiu 29,88% do que era definido no plano, isto é, uma mitigação de 4,78 milhões de Mg CO_2 equivalente e um aumento de 9,55 milhões de hectares, que representa 119,38% da meta estipulada. O reflorestamento contribuiu para a mitigação de 4,37 milhões de Mg CO_2 equivalente, com um alcance de 54,63% da meta definida e um aumento de área de 2,39 milhões de hectares. Por fim, com a fixação biológica de nitrogênio, houve uma mitigação de 21,23 milhões de Mg CO_2 equivalente, sendo esta a tecnologia em que se obteve o melhor resultado, alcançando 212,3% em relação à meta, com uma expansão da área de 11,6 milhões de hectares, correspondentes a 211% da meta fixada. Considerando essas cinco tecnologias, alcançou-se 54,96% do potencial de mitigação estabelecido. Esses resultados indicam que, de forma geral, o plano tem sido eficiente na redução das emissões de carbono, o que demonstra que suas metas estão sendo cumpridas, bem como o compromisso e o alinhamento da agropecuária brasileira com a mitigação das emissões de GEE.

TABELA 1
Mitigação de GEE na agropecuária com a adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono do Plano ABC

Tecnologia	Recuperação de pastagem	iLPF	Plantio direto	Florestas plantadas	Fixação biológica de nitrogênio	Total
Metas do Plano ABC						
Compromissos (ha milhões)	15,00	4,00	8,00	3,00	5,50	35,50
Potencial de mitigação (milhões de Mg CO ₂ equivalente)	83 a 104	18 a 22	16 a 20	8 a 10	10	135 a 166
Expansão da adoção da tecnologia						
Área total (ha milhões)	26,19	12,61	32,90	8,48	35,80	115,34
Expansão da adoção no período (ha milhões)	4,46	7,10	9,55 ¹	2,39 ¹	11,60	35,10
Período considerado	2010 a 2018	2010 a 2016	2010 a 2017	2010 a 2017	2010 a 2018	
Porcentagem (%) atingida em relação à meta no período	29,73	177,50	119,38	79,67	210,91	98,87
Estimativas da mitigação						
Fator emissão (Mg CO ₂ equivalente ha ⁻¹ ano ⁻¹)	3,79	3,79	0,50	1,83	1,83	
Mitigação (milhões de Mg CO ₂ equivalente)	16,90	26,91	4,78	4,37	21,23	74,19
Porcentagem (%) atingida em relação ao limite inferior do potencial de mitigação da meta	20,36	149,50	29,88	54,63	212,30	54,96

Fonte: Coordenação de Agropecuária Conservacionista, Florestas Plantadas e Mudanças Climáticas/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e IBGE, 2006 e 2017.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Resultado da interpolação de dados entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017.

Na tabela 2, constam informações acerca da meta, da expansão da adoção e de estimativas de mitigação com o tratamento de dejetos de animais. Nota-se que 1,70 milhão de metros cúbicos de dejetos de suinocultura foram tratados, o que corresponde a 38,64% de alcance da meta prefixada. Além disso, houve uma mitigação de 2,67 milhões de Mg CO₂ equivalente, atingindo 38,7% da meta estabelecida.

Como mencionado, a utilização da AC tem aumentado no Brasil, bem como têm crescido a área de florestas e a recuperação das pastagens, indicando, assim, que o Brasil está no caminho certo para contribuir para a redução dos GEE. Além disso, considerando os sistemas de iLPF, também contidos no Plano ABC, o Brasil está constantemente, ano após ano, aumentando a área de adoção. Os sistemas de iLPF consistem em uma estratégia de integração da produção agrícola, pecuária e florestal, em plantios com rotação, consorciação ou sucessão, dentro da mesma área. Alguns de seus objetivos são gerar uma produção sustentável, de forma a combater a baixa fertilidade do solo, melhorar as pastagens degradadas, aumentar a forragem da terra, que é baixa principalmente no inverno, e auxiliar no aumento de emprego e renda (Balbino, Cordeiro e Martínez, 2011).

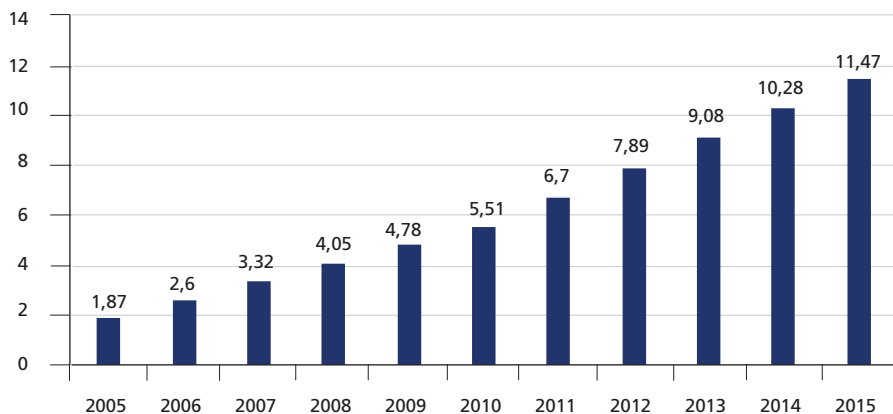
TABELA 2
Metas, expansão da adoção e estimativas de mitigação do tratamento de dejetos de animais (TDA)

Tecnologia	TDA
Metas do Plano ABC	
Compromissos (m ³ milhões)	4,40
Potencial de mitigação (milhões de Mg CO ₂ equivalente)	6,90
Expansão da adoção da tecnologia	
Expansão da adoção no período (m ³ milhões)	1,70
Período considerado	2013 a 2018
Porcentagem (%) atingida em relação à meta no período	38,64
Estimativas de mitigação	
Fator emissão (Mg CO ₂ equivalente m ³ ano ⁻¹)	1,57
Mitigação (milhões de Mg CO ₂ equivalente)	2,67
Porcentagem (%) média atingida em relação à média da meta	38,70

Fonte: Coordenação de Agropecuária Conservacionista, Florestas Plantadas e Mudanças Climáticas/Mapa. Elaboração dos autores.

Em 2005, a área destinada aos sistemas de iLPF era de, aproximadamente, 1,87 milhão de hectares de terra. Dez anos depois, em 2015, esse valor passou para 11,47 milhões de hectares, isto é, essa área ficou seis vezes maior (gráfico 9). Tal aumento na área de iLPF auxilia, por exemplo, na diminuição de CO₂, o que vem ocorrendo no Brasil, como apresentado no gráfico 8.

GRÁFICO 9
Evolução da área de adoção da iLPF
 (Em ha milhões)



Fonte: Plataforma ABC/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

A despeito do passivo ambiental acumulado ao longo das últimas décadas, pautado por um modelo de agricultura extensiva, houve uma melhoria de alguns indicadores de sustentabilidade, demonstrando que é possível conciliar o aumento da produção agrícola e o respeito ao meio ambiente. Sistemas de produção com vistas à conservação dos recursos naturais e à baixa emissão de CO₂ têm sido, cada vez mais, aprimorados e adotados por um número maior de produtores rurais (Costa *et al.*, 2018; Gil, Garrett e Berger, 2016; Llanillo *et al.*, 2013). A relação entre agricultura *versus* desmatamento, emissões de GEE e mudanças climáticas vem mudando no Brasil. A crescente intensificação do uso da terra na agricultura, aliada a consideráveis ganhos ambientais, sobretudo pela diminuição acentuada no desmatamento (o qual está se dissociando da produção agrícola), resultou em uma redução de 40% nas emissões de GEE em todo o país desde 2005 (Lapola *et al.*, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados denotam que houve um forte crescimento da produção agropecuária brasileira, baseado principalmente em ganhos de produtividade da agricultura, advindos sobretudo da adoção de tecnologias que aportaram maior eficiência ao setor. Além disso, os resultados expressivos das atividades agropecuárias do Brasil são evidenciados na sua contribuição ao PIB, na geração de empregos e nos efeitos positivos na balança comercial.

A atividade pecuária ainda pode melhorar em termos de ganho de produtividade e sustentabilidade, com a intensificação do número de animais por área, ou seja, com o aumento da taxa de lotação, sendo este um dos grandes desafios da sustentabilidade ambiental na produção agropecuária. Além disso, é preciso estimular a recuperação de pastagens, no intuito de cumprir com os objetivos do Plano ABC.

Em relação ao uso das terras, foi possível observar que houve um aumento da área de lavouras, uma redução da área de pastagens e um aumento das áreas de florestas nos estabelecimentos agropecuários. No geral, isso indica uma menor necessidade de abrir novas áreas agrícolas, contribuindo para minimizar o desmatamento nos estabelecimentos agropecuários. O desafio, nesse caso, é aumentar a produção agropecuária sem derrubar árvore.

Além disso, vale destacar o aumento da área agrícola utilizada com o PD, bem como com a iLPF. Estes são considerados sistemas de produção ambientalmente mais sustentáveis, visto que minimizam os impactos sobre os recursos naturais, auxiliando no combate à emissão de GEE que são prejudiciais à saúde.

Em síntese, com base nos indicadores analisados, foi possível verificar que a agropecuária brasileira está cada vez mais pautada por princípios de sustentabilidade ambiental, com a adoção de sistemas de produção relacionados à AC e à agricultura de baixas emissões de GEE, além da intensificação agrícola e pecuária.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, M. *et al.* Remote sensing time series to evaluate direct land use change of recent expanded sugarcane crop in Brazil. **Sustainability**, v. 4, n. 4, p. 574-585, 2012.
- ANDRAE, F. H. *et al.* Importância do manejo de florestas nativas para a renda da propriedade e o abastecimento do mercado madeireiro. **Ciência Floresta**, v. 28, n. 3, p. 1293-1302, 2018.
- ASSAD, E. D.; MARTINS, S. M. Agricultura de baixa emissão de carbono: a evolução de um novo paradigma. **Agroanalysis**, v. 35, n. 3, p. 32-34, 2015.
- AZEVEDO, T. R. *et al.* SEEG initiative estimates of Brazilian greenhouse gas emissions from 1970 to 2015. **Scientific Data**, v. 5, p. 1-43, 2018.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; MARTÍNEZ, B. G. Contribuições dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) para uma agricultura de baixa emissão de carbono. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 6, p. 1163-1175, 2011.
- BESSA, M. M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L. S. Agroecologia, sustentabilidade e a necessidade dos movimentos agroecológicos se tornarem políticas públicas. **Revista Desafios**, v. 2, n. 2, p. 181-197, 2016.
- BODDEY, R. M. *et al.* Brazilian agriculture: the transition to sustainability. **Journal of Crop Production**, v. 9, n. 1, p. 593-621, 2008.
- BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Agriculture and the environment: a conflictive and ambiguous antinomy in recent Brazilian development. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **Agricultural development in Brazil: the rise of a global agro-food power**. New York: Routledge, 2019. cap. 8. p. 139-151.
- BUSTOS, P.; CAPRETTINI, B.; PONTICELLI, J. Agricultural productivity and structural transformation: evidence from Brazil. **American Economic Review**, v. 106, n. 6, p. 1320-1365, 2016.
- CAMARGO, F. A. O. *et al.* Brazilian agriculture in perspective: great expectations vs reality. **Advances in Agronomy**, v. 141, p. 53-114, 2017.
- CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológica-econômica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 35-50, 2012.
- COHN, A. S. *et al.* Cattle ranching intensification in Brazil can reduce global greenhouse gas emissions by sparing land from deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 111, n. 20, p. 7236-7241, 2014.

CORBEELS, M. *et al.* Understanding the impact and adoption of conservation agriculture in Africa: a multi-scale analysis. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 187, p. 155-170, 2014.

COSTA, M. P. *et al.* A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 1460-1471, 2018.

DERPSCH, R. *et al.* Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. **International Journal of Agricultural and Biological Engineering**, v. 3, n. 1, p. 1-25, 2010.

DIAS, L. C. P. *et al.* Patterns of land use, extensification, and intensification of Brazilian agriculture. **Global Change Biology**, v. 22, p. 2887-2903, 2016.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. Production systems: an example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, p. 238-243, 2010.

FOLEY, J. A. *et al.* Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.

GALLINA, E. S. *et al.* Brazilian public policies and sustainable development that influence the national bioindustry. *In*: LEAL FILHO, W.; POCIOVALISTEANU, D. M.; AL-AMIN, A. (Ed.). **Sustainable economic development: green economy and green growth**. Switzerland: Springer, 2017. (World Sustainability Series).

GASQUES, J. G. Sources of growth in Brazilian agriculture: total factor productivity. **EuroChoices**, v. 16, n. 1, p. 24-25, 2017.

GAZZONI, D. L. **O impacto do uso da terra na sustentabilidade dos biocombustíveis**. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

GIL, J. D. B.; GARRETT, R.; BERGER, T. Determinants of crop-livestock integration in Brazil: evidence from the household and regional levels. **Land Use Policy**, v. 59, p. 557-568, 2016.

GILLER, K. E. *et al.* Beyond conservation agriculture. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, p. 1-14, 2015.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; GUARDABASSI, P. The sustainability of ethanol production from sugarcane. **Energy Policy**, v. 36, p. 2086-2097, 2008.

HANSEN, M. C. *et al.* High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 15, p. 851-853, 2013.

HOLDEN, E.; LINNERUD, K.; BANISTER, D. Sustainable development: our common future revisited. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 130-139, 2014.

- KASSAM, A. *et al.* The spread of conservation agriculture: justification, sustainability and uptake. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 7, n. 4, p. 292-320, 2009.
- KASSAM, A.; FRIEDRICH, T.; DERPSCH, R. Global spread of conservation agriculture. **International Journal of Environmental Studies**, v. 76, n. 1, p. 29-51, 2018.
- KHOURY, W. E.; MAKKOUK, K. Integrated plant disease management in developing countries. **Journal of Plant Pathology**, v. 92, n. 4, p. 35-42, 2010.
- KUO, H. J. Identifying sustainability: the measurement and typology of sustainable agriculture in the United States. **EurAmerica**, v. 48, n. 2, p. 195-222, 2018.
- LAPOLA, D. M. *et al.* Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 1, p. 27-35, 2014.
- LLANILLO, R. F. *et al.* Tillage systems on annual crops in Brazil: figures from the 2006 Agricultural Census. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, p. 3691-3698, 2013.
- MANZATTO, C. V. *et al.* Monitoramento da mitigação das emissões de carbono na agropecuária. **Agroanalysis**, v. 38, n. 3, p. 26-29, 2018.
- MARIN, F. R. *et al.* Prospects for increasing sugarcane and bioethanol production on existing crop area in Brazil. **BioScience**, v. 66, n. 4, p. 307-316, 2016.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 117-1126, 2011.
- _____. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 11, p. 173-177, 2012.
- MARTINELLI, L. A. *et al.* Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 5, p. 431-438, 2010.
- MELLO, F. C. *et al.* Payback time for soil carbon and sugar-cane ethanol. **Nature Climate Change**, v. 4, p. 605-609, 2014.
- MERTEN, G. H. *et al.* No-till surface runoff and soil losses in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 152, p. 85-93, 2015.
- PANIZZU, A. R. History and contemporary perspectives of the integrated pest management of soybean in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 2, p. 119-127, 2013.
- PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos Avançados**, n. 15, v. 43, p. 303-326, 2001.

PEREIRA, P. A. A. *et al.* The development of Brazilian agriculture: future technological challenges and opportunities. **Agriculture and Food Security**, v. 1, n. 4, p. 1-12, 2012.

PERRY, E. D.; MOSCHINI, G. C.; HENNESSY, D. A. Testing for complementarity: glyphosate tolerant soybeans and conservation tillage. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 98, n. 3, p. 765-784, 2016.

PRETTY, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 447-465, 2008.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 185-198, 2017.

SANTOS, M. A. dos *et al.* **Setor agropecuário brasileiro pós-Novo Código Florestal: uma simulação de impactos econômicos**. Brasília: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2320).

SARCINELLI, O.; MARQUES, J. F.; ROMEIRO, R. A. Custos e benefícios da adoção de práticas e medidas para conservação do solo agrícola: um estudo de caso na microbacia hidrográfica do córrego Oriçandinha. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 4, p. 5-16, 2009.

SOUZA, D. P. *et al.* Desenvolvimento urbano e saúde pública: impactos da construção da UHE de Belo Monte. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 154-173, 2018.

VANLAUWE, B. *et al.* A fourth principle is required to define conservation agriculture in Sub-Saharan Africa: the appropriate use of fertilizer to enhance crop productivity. **Field Crops Research**, v. 155, p. 10-13, 2014.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro**. Brasília: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2386).

_____. Innovation and development of Brazilian agriculture: research, technology and institutions. *In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). Agricultural development in Brazil: the rise of a global agro-food power*. New York: Routledge, 2019. cap. 6. p. 108-122.

VILELA, L. *et al.* Integração lavoura-pecuária-floresta. **Revista UFG**, n. 13, p. 92-99, 2012.

DESAFIOS DA INSERÇÃO COMPETITIVA INTERNACIONAL

Janaina Balk Brandão¹
Júnia Cristina Péres Rodrigues da Conceição²

1 INTRODUÇÃO E ASPECTOS CONCEITUAIS

No Brasil, as cadeias produtivas ligadas ao agronegócio possuem um papel extremamente relevante para a balança comercial, já que as exportações do agronegócio brasileiro somaram US\$ 96 bilhões em 2017, com aumento de 13% em relação a 2016 (Silva, 2018). O *superavit* brasileiro, em 2017, foi de US\$ 67 bilhões (Brasil, 2018c). Contudo, sem a exportação do agro brasileiro, a balança comercial seria deficitária em US\$ 15 bilhões (Silva, 2018).

De fato, cabe destacar que os produtos do “agro” são os legítimos representantes do Brasil no mercado globalizado. Segundo a Organização Mundial do Comércio (OMC), o Brasil obteve o sexto maior crescimento das vendas externas entre os trinta principais exportadores mundiais.³

O agronegócio brasileiro, em especial as cadeias produtivas que estão voltadas para a exportação, utiliza sistemas de produção modernos, adotando níveis tecnológicos muito satisfatórios, embora centralizados em número pequeno de produtos (Silva *et al.*, 2018). A competitividade dos produtos agrícolas brasileiros deve ser analisada sob o enfoque das dimensões: *i*) empresarial, que diz respeito à produtividade, ou seja, à relação entre custo e preço, bem como à qualidade, à inovação e ao *marketing*; *ii*) estrutural, referente à dimensão mercadológica; e *iii*) sistêmica, relativa aos fatores macroeconômicos (Conceição e Conceição, 2014). Assim, os autores afirmam que a competitividade dos produtos depende da eficiência do processo produtivo, do aspecto da comercialização e também dos fatores macroeconômicos que influenciarão as políticas de apoio ao setor (crédito rural, preços mínimos, pesquisa e tecnologia).

Observa-se que a pauta ligada ao comércio internacional brasileiro possui algumas características interessantes: *i*) está identificada basicamente com as

1. Professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: <janainabalkbrandao@hotmail.com>.

2. Técnica de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. E-mail: <junia.peres@ipea.gov.br>.

3. Disponível em: <https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_e.htm>.

exportações (apresentando baixas taxas de importação); *ii*) possui quase 80% dos produtos comercializados centralizados em poucas cadeias produtivas (soja, carnes, açúcar, produtos florestais, café); *iii*) ocorreu uma transição dos principais destinos comerciais, denotando relevância para a China e região asiática; e *iv*) o principal produto comercializado é a soja, caracterizado por ser um mercado mais aberto e com menores restrições.

Existem muitos países em aberto que poderiam configurar-se em grandes parceiros para o Brasil, como Japão, Indonésia e Índia. Verifica-se que a meta do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) é alcançar 10% do mercado agropecuário mundial, estimado em US\$ 1,2 trilhão (Silva, 2018). Todavia, além da expansão das exportações, em termos quantitativos de produtos comercializados, no horizonte próximo, deve-se focar a inclusão de outros produtos e/ou a valorização dos produtos já exportados. Conforme apontado em portaria do Mapa, que define a estratégia e os eixos estruturantes para abertura, ampliação e promoção no mercado internacional do agronegócio brasileiro, para o Brasil continuar como um dos atores significativos no mercado internacional, será preciso agregar valor e diversificar a pauta dos produtos a serem exportados; diluir riscos de concentração em destinos específicos; e pulverizar a oportunidade de tornar-se exportador para um maior número de produtores e empresas ligadas ao agronegócio (Brasil, 2018a).

Verificam-se condições extremamente favoráveis para a contínua expansão do mercado internacional, como o farto espaço territorial e a existência de mão de obra acessível, denotando ao país a posição de principal candidato ao posto de grande fornecedor alimentício global (Conceição e Conceição, 2014). Todavia, são necessários estudos que apontem os desafios para o aumento da eficiência nos sistemas produtivos e distributivos, estruturais, mercadológicos e legais, indicando a pertinência das políticas públicas existentes ou verificando a necessidade de criação de outras, mais adequadas ao cenário futuro. Isso porque alguns estudos têm demonstrado a importância do ambiente de negócios para o incremento das exportações brasileiras.

O ambiente de negócios refere-se ao aparato institucional de um país, caracterizado pelos procedimentos burocráticos, tarifários e também relativos aos custos logísticos. Segundo Mation (2014), utilizando dados do relatório *Doing Business no Brasil* de 2006, do Banco Mundial, o ambiente de negócios no Brasil precisa ser melhorado.

É a partir desse contexto que este capítulo tem como objetivo fazer uma análise do comércio exterior do agronegócio brasileiro, identificando as potencialidades e os desafios da inserção internacional no cenário futuro. A hipótese é que as cadeias voltadas às exportações impactam as transformações produtivas no Brasil. Assim, o problema que suscita a pesquisa é: quais são as debilidades das políticas públicas para o agronegócio ter uma maior inserção no mercado externo?

2 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa exploratória (Gil, 2006), tendo como objeto de estudo o comércio internacional das principais cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. Quanto à abordagem, possui caráter qualitativo e quantitativo, que, de acordo com Pires (2012), por ser flexível, possibilita a adequação metodológica à medida que a pesquisa avança.

O caráter quantitativo é oriundo de dados secundários. Eles são obtidos por meio das informações da evolução dos volumes e valores comercializados pelo Brasil, no que tange ao cenário internacional, dos principais produtos de relevância interna e da sua respectiva importância no cenário global de transações de produtos. O caráter qualitativo, por sua vez, é a síntese resultante da análise e interpretação dos dados (Minayo, 2015), envolvendo as relações estabelecidas entre os sistemas de produção, o ambiente institucional e organizacional brasileiro e as relações comerciais com os principais países de destino dos produtos brasileiros.

A amostra intencional preestabelecida, com o que se pretende analisar os objetivos propostos, são os dados secundários nos sistemas de informações oficiais disponíveis em sítios eletrônicos até dezembro de 2018, tais como: Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro (Agrostat), disponibilizadas pelo Mapa, visando divulgar estatísticas de exportação e importação brasileira de produtos agropecuários; Ipea; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e censo agropecuário, por meio de informações econômico-financeiras, de produção, bens e serviços comercializados e consumidos, emprego, entre outros aspectos, específicas das atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.

Os referidos dados são analisados de maneira quantitativa e qualitativa, de modo a responder aos objetivos propostos, apoiando-se tanto na literatura acadêmica, nacional e internacional, quanto em outros documentos oficiais, como relatórios de órgãos de governo e instituições privadas. Precedeu essa parte a revisão de literatura, feita por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Google Acadêmico, do ResearchGate, da Elsevier, entre outros. Ademais, como forma de ampliar o debate e ajustar a pesquisa às demandas do órgão proponente, realizaram-se reuniões técnicas, além dos seminários feitos em Brasília, na sede do Ipea, para consolidar os estudos.

3 CONFIGURAÇÕES DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO EXPORTADOR

3.1 Inserção internacional

As exportações brasileiras (somados todos os produtos e serviços) obtiveram um crescimento anual entre 2016 e 2017 em valor de 18%, sendo que a participação do país nas exportações mundiais foi de 1,2%, ocupando o 26º lugar no *ranking* nas

exportações mundiais. Todavia, considerando apenas o grupo de produtos sementes oleaginosas e frutos oleaginosos; grãos diversos, sementes e frutos, industrial ou medicinal, o Brasil obteve um crescimento anual em valor entre 2016 e 2017 de 33%, representando uma participação de 26,6% nas exportações mundiais.⁴ A tabela 1 contém uma síntese da participação do Brasil nas exportações globais em diversos produtos, ficando evidente a importância do agronegócio brasileiro.

TABELA 1
Lista de produtos no nível de dois dígitos exportados pelo Brasil (2017)

	Valor exportado (US\$ 1 mil)	Balança comercial (US\$ 1 mil)	Participação nas exportações mundiais (%)	Ranking nas exportações mundiais
Todos os produtos	217.739.177	66.989.725	1,2	26 ^a
Sementes oleaginosas e frutos oleaginosos; grãos diversos, sementes e frutos	26.008.460	25.731.011	26,6	2 ^a
Minérios, escórias e cinzas	22.397.927	21.205.932	11,2	2 ^a
Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação	21.222.938	-328.147	1,1	28 ^a
Veículos de material circulante ferroviário ou elétrico e suas partes	14.723.998	3.488.176	1,0	23 ^a
Carnes e miudezas comestíveis	13.953.384	13.619.018	11,2	2 ^a
Máquinas, aparelhos mecânicos	13.848.540	-3.555.603	0,7	29 ^a
Açúcar	11.566.378	11.488.710	23,9	1 ^a
Ferro e aço	10.761.291	8.836.300	2,9	12 ^a
Pastas de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas	6.355.349	6.173.436	13,6	3 ^a
Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares; rações	5.394.735	5.116.949	7,7	3 ^a
Café, chá, mate e especiarias	5.010.002	4.887.424	9,7	1 ^a
Cereais	4.980.607	3.132.000	4,8	10 ^a

Fonte: Trade Map, 2018.

Com relação aos destinos mais relevantes para os produtos brasileiros exportados, cabe destaque para a concentração verificada em poucos países (gráfico 1). A China assume ainda mais o destaque em 2018, enquanto a maioria dos países apresenta ligeira queda.

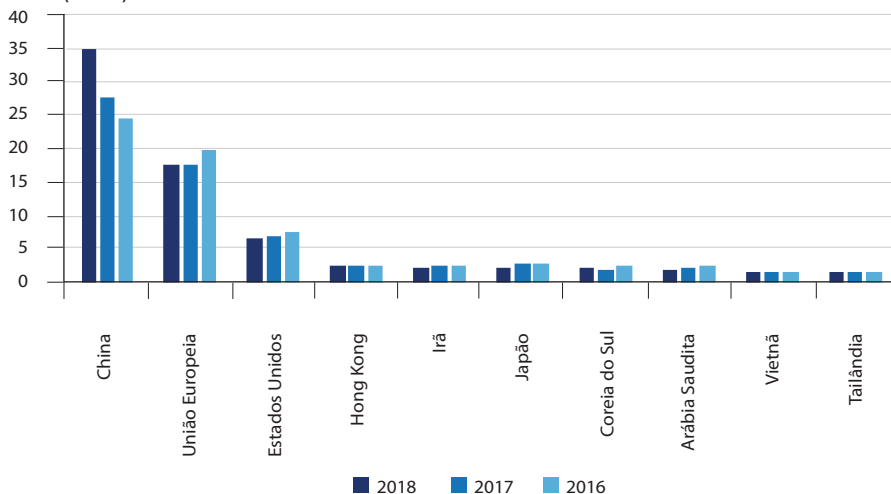
As exportações brasileiras referentes ao agronegócio passaram de US\$ 21 bilhões, em 2000, para aproximadamente US\$ 88 bilhões em 2015. Todavia, em 2017, as exportações atingiram US\$ 96 bilhões e, em 2018, alcançaram a casa dos US\$ 101 bilhões.⁵ Esse aumento reflete no arranjo produtivo do país entre as Unidades da Federação (UFs), já que, além de ganhos em produtividade e melhoria

4. Disponível em: <<https://www.trademap.org/Index.aspx>>.

5. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>.

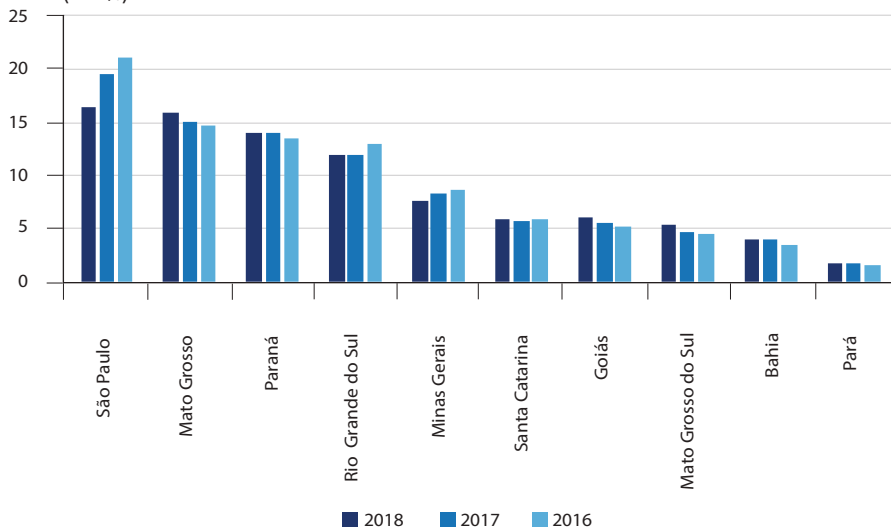
da tecnologia, observa-se um movimento na expansão das fronteiras agrícolas internas no país (gráfico 2).

GRÁFICO 1
Exportações brasileiras do agronegócio por mercados
 (Em %)



Fonte: Agrostat, 2018.
 Elaboração das autoras.

GRÁFICO 2
Exportações brasileiras do agronegócio por estado
 (Em %)



Fonte: Agrostat, 2018.
 Elaboração das autoras.

Nos dez estados selecionados (gráfico 2), observa-se um movimento de deslocamento do eixo produtivo Centro-Sul para a região Centro-Oeste. A motivação estaria justificada em ganhos em produtividade e sustentabilidade (permitindo o cultivo de variedades em áreas antes menos produtivas, como o Centro-Oeste), sendo que a escala e o grau de complexidade de diversas cadeias produtivas do agronegócio aumentaram muito (Jank, 2018; Jank *et al.*, 2019). Esse deslocamento corrobora o fato de que o Brasil (assim como o país vizinho, Argentina), embora tenha apresentado uma redução da importância da competitividade, exibe vantagem no que se refere à disponibilidade de terras agrícolas, assim como altos índices de produção agrícola e pecuária (Maranhão e Vieira Filho, 2017).

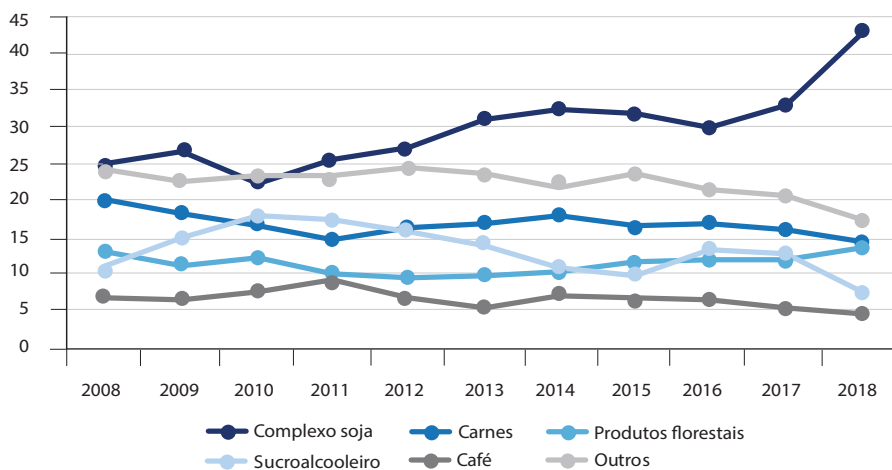
Assim, o Brasil passou da condição de exportador de produtos tipicamente tropicais, que compuseram a nossa história colonial (como café, açúcar e cacau), para grande exportador, com protagonismo global em boa parte das grandes cadeias produtivas que ocupam o centro das áreas de alimentação, bebidas, fibras e bioenergia no início do século XXI (Jank, 2018). Tudo isso num momento de crescimento econômico (principalmente nos países emergentes) e de ampliação do comércio internacional de produtos das cadeias de alimentos (desde a década de 1990), que proporcionaram um aumento equivalente na demanda mundial por estes produtos (Jank, 2018; Jank *et al.*, 2019).

Constata-se, entretanto, que a pauta das exportações brasileiras historicamente se encontra concentrada em poucos produtos, já que apenas quatro “setores” foram responsáveis por mais de 50% do valor das exportações, tanto para o triênio 1997-1999 como para o triênio de 2009-2011, conforme pesquisas anteriores (Santos *et al.*, 2016). O gráfico 3 corrobora a tendência apontada por Santos *et al.* (2016), mostrando uma forte ascendência do complexo soja em 2018, com mais de 40% de representatividade entre todos os demais produtos.

Se, por um lado, há uma concentração cada vez maior em poucos produtos (gráfico 4), por outro, não se pode negar que o aumento na demanda por alimentos no cenário mundial (explicado pelo crescimento populacional e pelo incremento da renda dos consumidores) resultou em aumento da demanda por alimentos que o Brasil, mesmo com seus entraves (Arbache, 2002), passou a produzir de forma competitiva, inclusive por itens que consomem mais recursos naturais para serem feitos, como as carnes (Santos *et al.*, 2016).

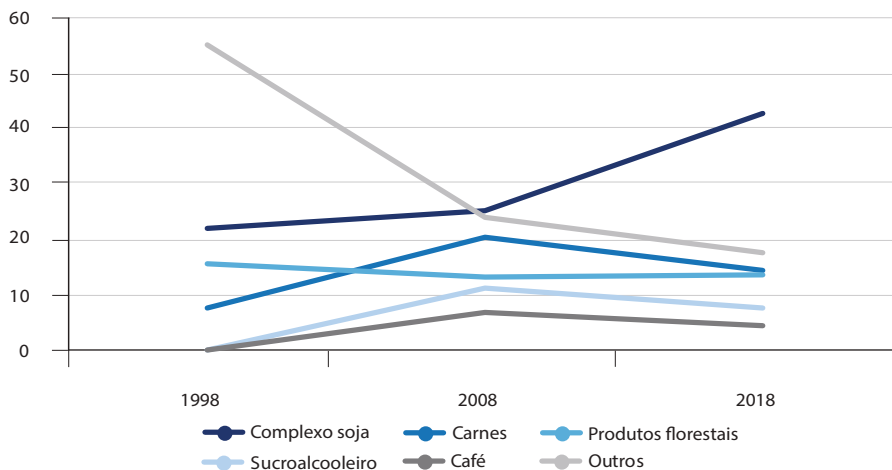
Constatou-se que o aumento de produtividade no Brasil e da demanda internacional por produtos agrícolas, além do uso de novas tecnologias, aliado a uma gestão eficiente do agronegócio brasileiro, inclusive com a utilização de programas de gestão da qualidade e com processos administrativos profissionalizados, criou oportunidades para que o Brasil abandonasse a situação de vulnerabilidade apresentada na década de 1990 (Santos *et al.*, 2016).

GRÁFICO 3
Exportações brasileiras do agronegócio por setores
 (Em %)



Fonte: Agrostat, 2018.
 Elaboração das autoras.

GRÁFICO 4
Exportações brasileiras do agronegócio por setores em trinta anos
 (Em %)



Fonte: Agrostat, 2018.
 Elaboração das autoras.

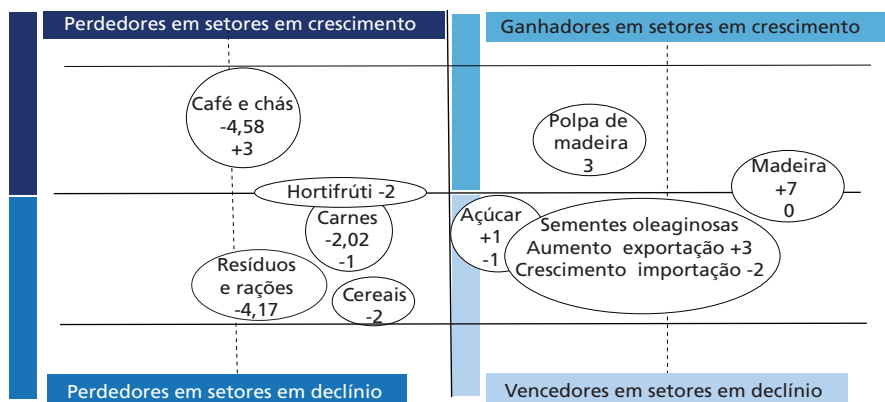
Este “casamento” entre o aumento da produção brasileira e o aumento da demanda mundial posicionou o Brasil como um dos grandes protagonistas globais no comércio de produtos derivados dos complexos grãos, oleaginosas, proteínas

animais, sucroenergético e florestal (Jank, 2018; Jank *et al.*, 2019). Deve-se ressaltar, entretanto, que a participação brasileira no mercado internacional de produtos agropecuários declinou. Sua participação máxima ocorreu em 2011, com 7,9% de *market share*, sendo que em 2016 a participação brasileira atingiu 6,6%, segundo o Mapa. A figura 1 traz o cenário relativo aos produtos do agro no que se refere à participação das exportações brasileiras em relação às importações mundiais.

FIGURA 1

Avanço das exportações brasileiras versus importações mundiais (2017)

(Em %)



Fonte: Trade Map, 2018.
Elaboração das autoras.

A figura 1 demonstra as cadeias que apresentam retração de participação brasileira nas exportações mundiais (café; carnes; rações e resíduos; cereais; hortifrúti). Destaque especial para o café, que é considerado um produto “perdedor” em setor de crescimento. Isso quer dizer que as exportações brasileiras diminuíram 4,58% em 2017, enquanto as importações mundiais cresceram 3%. A carne aparece em um cenário preocupante de redução das importações mundiais de 1%, enquanto a queda das exportações brasileiras foi de 2,02%. Destaque positivo para os produtos florestais, que conseguiram se manter em ascensão em área de crescimento, e para as sementes oleaginosas (soja, por exemplo), que tiveram expansão das exportações, mesmo estando em área de declínio das importações mundiais.

O Brasil, no entanto, manteve sua participação irrelevante (cerca de 1%) nas importações mundiais de produtos agropecuários entre 2001 e 2016, segundo o Mapa. O problema da baixa importação é que isso reflete em uma relação de poder de negociação desfavorável. Conforme Jank (2018, p. 38), “maior acesso a mercados requer também maior poder de barganha por parte do Brasil”. Assim, segundo o autor, é necessário adotar uma visão mais moderna do comércio internacional,

abrindo o mercado brasileiro para a importação de produtos do agronegócio que não são importados, numa perspectiva de melhorar as transações no médio e no longo prazo. Cabe destaque a informação de que, entre os cinco maiores exportadores mundiais do agronegócio (União Europeia, Estados Unidos, China, Brasil e Canadá), apenas o Brasil não integra a lista dos cinco maiores importadores (Jank, 2018; Jank *et al.*, 2019).

Se no passado apenas o aumento da demanda mundial poderia ser considerado suficiente para fomentar a ampliação das exportações brasileiras, atualmente vê-se um mundo onde o protecionismo e o nacionalismo ganham força (Brexit na Europa, Trump nos Estados Unidos, disputa comercial entre China e Estados Unidos, entre outros) em detrimento da liberalização comercial e do multilateralismo, aumentando riscos de rupturas nas cadeias produtivas do agro brasileiro (Jank, 2018; Jank *et al.*, 2019).

Os desafios existentes no Brasil são muitos. Há décadas, argumenta-se que o maior entrave à competitividade nacional é o que se conhece por custo Brasil, em que são considerados os elevados custos portuários, a carga tributária, os custos trabalhistas, a excessiva burocracia, os problemas de logística, a corrupção, entre outros, que oneram a produção e reduzem a competitividade internacional (Arbache, 2002).

Conforme Arbache (2002), o aumento, de forma mais ampla, da competitividade internacional dependeria tanto de fartos investimentos em educação básica de qualidade quanto do incremento dos investimentos em pesquisa científica e em desenvolvimento tecnológico, os quais devem visar não apenas ao crescimento, mas também à competitividade de produtos de maior valor agregado e à redução da dependência, do país, da importação de bens e pagamentos de *royalties*, licenças e patentes. Investimentos governamentais em ciência básica e em formação de quadros de alto nível científico são, nesse sentido, absolutamente fundamentais, e devem estar conjugados com investimentos do setor privado no desenvolvimento de produtos e no aprimoramento tecnológico.

Segundo Maranhão e Vieira Filho (2017), a competitividade dos produtos agropecuários depende ainda da eficiência do processo produtivo, da logística (com destaque para os transportes), do aspecto da comercialização e também dos fatores macroeconômicos que influenciam as políticas de apoio ao setor (crédito rural, pesquisa e tecnologia). No que concerne à pesquisa agropecuária e ao incentivo ao uso intensivo de novas tecnologias, que evidentemente contribuem para o aumento da produtividade e a qualidade dos produtos brasileiros (Fuglie, Wang e Ball, 2012), deve ser destacado o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A Embrapa trabalha sob a visão de uma agricultura baseada na ciência e na tecnologia, sendo seus esforços focados em obter resultados úteis e que contribuam para ampliar a competitividade do setor (Alves, 2010).

Especificamente quanto ao papel do Estado, tem-se que, *grosso modo*, a indústria arremata maior parte dos subsídios ao receber incentivos do Estado brasileiro. A agricultura, que por vezes também foi compensada com políticas setoriais ao incorporar tecnologia e explorar economias de escala, vem se tornando um vetor industrial, com elevada relação capital-trabalho (Barros, 2014). Vale ressaltar, ainda, que a dinâmica da economia nacional continua dependente do aumento das exportações do agronegócio e da conquista de novos mercados internacionais (Contini, 2014).

3.2 Políticas públicas e arranjos institucionais

Esta subseção visa compendiar as principais ações governamentais⁶ de apoio e incentivo às exportações do agronegócio brasileiro. Isso se justifica porque estudos revelam que empresas apoiadas por programas públicos permaneceram, em média, por mais tempo na atividade exportadora que as com características similares que não receberam apoio (Galetti, 2010).

Considerando que o agronegócio moderno envolve a noção de cadeia produtiva e não apenas uma visão setorial, julgou-se necessário abranger pelo menos dois ministérios que possuem ações propositivas neste âmbito: o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e o Mapa.

3.2.1 MDIC

A política brasileira de apoio à exportação está inserida em um esforço maior empreendido pelo governo no sentido de trazer mais competitividade às exportações brasileiras e incentivar a atuação das empresas nacionais no mercado internacional (Brasil, 2018c).

A proposta é que as empresas realizem adequações dos seus produtos, especialmente para atender às exigências técnicas do mercado. Além disso, é importante verificar as condições de transporte e a questão da agregação de valor para criar vantagens competitivas e proporcionar uma melhor comunicação com o consumidor. Essas iniciativas têm como foco a obtenção de maior acesso no mercado internacional. Para tanto, o MDIC ressalta que, para se tornar competitiva no mundo globalizado (e mesmo no mercado doméstico), uma empresa deve ter em conta duas premissas fundamentais: *i*) inovação, qualidade e custo reduzido; e *ii*) a ideia de que a tecnologia é a base que permite o desenvolvimento de processos produtivos mais eficientes, que consomem menos energia e geram menos rejeitos industriais, que se traduzem em novos procedimentos, novas máquinas, melhor automação e controle dos processos produtivos (Brasil, 2018c). Assim, o governo federal, por meio de assessoria e diagnóstico, busca qualificar as empresas. Isso se dá no formato de projetos, encontros, treinamentos, cursos, oficinas e estabelecimento de um programa guarda-chuva, denominado Plano Nacional da Cultura Exportadora (PNCE).

6. As políticas e a estrutura organizacional descritas referem-se até a dezembro de 2018.

PNCE

O PNCE integra a política de comércio exterior do governo federal, que tem o intuito básico de ampliar o número de exportadores brasileiros e diversificar as exportações, por meio da difusão da cultura exportadora. Ele é operacionalizado via rede de apoio às empresas, formada por diversas instituições (governos estaduais e instituições regionais e privadas) que atuam no fomento às exportações brasileiras. O principal papel do PNCE é organizar as ações desenvolvidas por essas instituições, de modo que sejam executadas de forma harmônica e encadeadas, evitando duplicidades e sobreamentos, além de minimizar lacunas (Brasil, 2018c).

O PNCE é desenvolvido em cinco etapas: sensibilização; inteligência comercial; adequação de produtos e processos; promoção comercial; e comercialização, constituindo a chamada Trilha de Internacionalização, que o governo denomina como o caminho para uma empresa exportar. Ao serem cadastradas no plano, as empresas são alocadas na Trilha de Internacionalização de acordo com seu grau de maturidade exportador (quadro 1). À medida que avançam na trilha, são enquadradas nas etapas seguintes (Brasil, 2018c).

Em cada uma das etapas, as entidades parceiras oferecem um conjunto de ações, as quais são planejadas, monitoradas e avaliadas pelos comitês estaduais. Para apoiar a condução do plano, foi desenvolvido um sistema, acessado por todos os parceiros, servindo de ferramenta para o planejamento das ações que serão realizadas no ano e para o monitoramento de sua execução e seus resultados (Brasil, 2018c).

São também previstas ações transversais, que podem ocorrer em todas as etapas da Trilha, ligadas a financiamento, qualificação e gestão. Para participar do programa, o MDIC sugere que o governo e as entidades parceiras devam identificar empresas em potencial e trazê-las para a atividade exportadora. Além disso, tornaram-se habituais as exportações das empresas que as fazem esporadicamente e diversificam-se as daquelas que já exportam.

Projeto Extensão Industrial Exportadora (PEIEX)

O PEIEX objetiva qualificar as empresas para seminários de culturas exportadoras, rodadas com *tradings* e missões internacionais. O propósito do governo é que as empresas aumentem sua competitividade por meio de melhorias em áreas como estratégia organizacional; vendas e *marketing*; capital humano; finanças e custos; comércio exterior; e produto e manufatura (Brasil, 2018c).

A Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX-Brasil) é o órgão responsável pela operacionalização desse projeto, por intermédio de convênio com instituições de ensino ou de pesquisa, e disponibiliza núcleos operacionais, que hospedam os profissionais especializados, localizados em vários estados brasileiros.⁷

7. Mais informações disponíveis em: <<http://www.apexbrasil.com.br/qualifique-sua-empresa-peieix>>.

Encontros de Comércio Exterior (Encomex)

Os Encomex têm o objetivo de estimular a participação do empresariado brasileiro no contexto internacional, levando informações de relevância acerca da estrutura, do funcionamento, das regras básicas do intercâmbio comercial brasileiro, dos mecanismos de apoio à exportação e das oportunidades de negócios e contatos, contribuindo para a divulgação da cultura exportadora (Brasil, 2018c). A iniciativa faz parte do PNCE e busca, essencialmente, expandir a pauta brasileira de exportação em quantidade, qualidade e variedade de produtos, ampliando os mercados de destino e a quantidade de empresas brasileiras participantes no mercado internacional.

Esses eventos propiciam integração do setor público com o privado, mediante uma diversificada estrutura de opções em sua programação, que envolve desde palestras sobre diferentes temas para quem deseja exportar, passando pelo *showroom*, composto por estandes em que são expostos produtos, serviços e técnicas de apoio ao comércio exterior. As oficinas setoriais e temáticas, por sua vez, atendem a demandas locais, discutindo temas e setores específicos.

Rede Nacional de Agentes de Comércio Exterior (Redeagentes)

A Redeagentes é um programa desenvolvido pelo MDIC por intermédio da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), em parceria com diversas instituições públicas e privadas. Tem como objetivo difundir a cultura exportadora e estimular a inserção de empresas de pequeno porte no mercado externo, principalmente por intermédio da realização de treinamentos, cursos e oficinas sobre como exportar (Brasil, 2018c). Em 2012, as atividades do PNCE passaram a ser agendadas de modo a atender à demanda gerada nos estados. As modalidades oferecidas são resumidas no quadro 1.

QUADRO 1

Modalidades ofertadas

<p>Treinamento para agentes de comércio exterior</p>	<p>O objetivo é capacitar funcionários de instituições parceiras do MDIC no âmbito do PNCE, para que possam difundir a cultura exportadora e orientar as empresas que desejam exportar. O público-alvo dos treinamentos para agente de comércio exterior é constituído por funcionários de instituições, órgãos e entidades, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), federações de indústria, Banco do Nordeste, Caixa Econômica Federal, Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, secretarias estaduais, associações de comércio e indústria, associações de classe, prefeituras e outros, que tenham entre seus objetivos estimular as exportações de empresas de pequeno porte.</p> <p>São cursos presenciais com 24 horas-aula, ministrados em três dias úteis, geralmente das 8h às 18h, com intervalo para almoço. O treinamento consiste em um nivelamento focado na exportação e nas ferramentas de apoio ao exportador. O conteúdo é ministrado por dois formadores.</p>
<p>Treinamento em exportação para empresas de pequeno porte (treinamento EPP)</p>	<p>Objetiva proporcionar aos empresários e seus funcionários os conhecimentos que são necessários para exportar seus produtos. O público-alvo consiste preferencialmente de empresários e funcionários de pequenas empresas de setores com potencial exportador. Além destes, são admitidos, também, artesãos e representantes de associações comerciais, sindicatos, cooperativas, prefeituras e instituições similares. Se ocorrer disponibilidade de vagas, poderão participar, também, candidatos que possuam o perfil definido para o treinamento para agentes de comércio exterior.</p> <p>O treinamento EPP tem carga horária de 16 horas-aula e o seu conteúdo é ministrado por dois formadores que trabalham em conjunto.</p>

(Continua)

(Continuação)

Curso básico em exportação	O curso básico é ministrado por um único formador e tem por objetivo proporcionar aos participantes uma visão básica dos procedimentos envolvidos no processo de exportação e divulgar as ferramentas e os mecanismos de apoio ao exportador. A carga horária é de 8 horas-aula e pode ser realizado em auditórios para um público de até 120 pessoas.
Oficina sobre ferramentas de apoio ao exportador	A oficina, com carga horária de 8 horas-aula, é ministrada por um único formador para um mínimo de vinte e um máximo de trinta alunos. É recomendável a participação anterior no treinamento para agentes de comércio exterior ou no treinamento EPP, pois o propósito desta oficina é aprofundar o entendimento no uso das ferramentas, que são apresentadas de modo mais superficial nos referidos treinamentos.

Fonte: Brasil (2018c).
Elaboração das autoras.

Programa de Financiamento às Exportações (Proex)

O Proex é um programa do governo federal de apoio às exportações brasileiras de bens e serviços, viabilizando financiamento em condições equivalentes às praticadas no mercado internacional (Brasil, 2018c). O Banco do Brasil é o agente exclusivo da União para o Proex,⁸ que tem duas formas de incentivo à exportação: financiamento e equalização.

Essa modalidade apoia as exportações brasileiras de empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 600 milhões. Os prazos de financiamento variam de sessenta dias a dez anos, definidos de acordo com o conteúdo tecnológico da mercadoria exportada ou a complexidade do serviço prestado (Brasil, 2018c).

As exportações financiadas pelas instituições financeiras no país e no exterior, nas quais o Proex assume parte dos encargos financeiros, tornam-se equivalentes àquelas praticadas no mercado internacional (Brasil, 2018c). Essa modalidade pode ser contratada por empresas brasileiras de qualquer porte. A equalização pode ser concedida nos financiamentos ao importador, para pagamento à vista ao exportador brasileiro, e nos refinanciamentos concedidos ao exportador. Os prazos de equalização variam de sessenta dias a quinze anos, definidos de acordo com o valor agregado da mercadoria ou a complexidade dos serviços prestados, e a porcentagem equalizável pode chegar a até 100% do valor da exportação (Brasil, 2018c).

3.2.2 Mapa

O conjunto de ações do Mapa para a promoção dos produtos e serviços agropecuários no mercado externo visa estimular o Brasil a se consolidar como provedor mundial de matérias-primas vegetais e alimentos de qualidade (Brasil, 2018b). As atividades do setor estão sob responsabilidade do Departamento de Promoção Internacional do Agronegócio, subordinado à Secretaria de Relações Internacionais (SRI). A atuação se desenvolve na produção de dados estatísticos para a orientação nas

8. Para mais informações, consulte a página do Banco do Brasil, disponível em: <<http://www.bb.com.br>>.

tomadas de decisão, o estímulo ao trabalho integrado em todas as fases do processo de exportação e a organização e participação em eventos e missões internacionais (Brasil, 2018b). O quadro 2 sintetiza as atividades realizadas.

QUADRO 2

Síntese da atuação do Departamento de Promoção Internacional do Agronegócio

Produção de dados estatísticos
Uma das principais informações estratégicas disponíveis é o resultado da balança comercial. Com atualização mensal, o estudo traz o desempenho das exportações e importações brasileiras, incluindo as estatísticas dos negócios com os principais parceiros comerciais e os números do desempenho por UF.
Eventos e missões
É constante a participação de representantes brasileiros da cadeia produtiva e do setor público em eventos internacionais, com a parceria do Mapa. Da mesma forma, acontece a atuação articulada com outros órgãos públicos e instituições privadas na organização de missões oficiais e empresariais ao exterior e a recepção de autoridades estrangeiras.
Seminários do Agronegócio para Exportação (AgroEx)
O AgroEx é um seminário gratuito realizado em todas as regiões do país, com duração de um dia, que pretende disseminar informações estratégicas para o aumento da inserção do agronegócio brasileiro no mercado internacional. O público-alvo são produtores rurais, sindicatos rurais, associações, cooperativas, agroindústrias, distribuidores e instituições de apoio ao agronegócio em seus variados fins. Os principais temas abordados são as oportunidades e os desafios do agronegócio brasileiro; a integração contratual das cadeias produtivas; e os caminhos para exportar: passo a passo, os casos de sucesso, entre outros.
Curso de Integração para Exportação (AgroInt)
Visa aprofundar os temas apresentados no AgroEx e consolidar a cultura de integração contratual dos elos das cadeias produtivas do agronegócio, informar os procedimentos de exportação e desenvolver projetos de incubadoras. Os projetos de agroincubadoras de integração para exportação articulam e coordenam os agentes públicos e privados de instituições de ensino, de pesquisa e do setor produtivo. O curso é dirigido aos exportadores, potenciais exportadores e instituições de auxílio ao agronegócio.
Projeto de Integração do Agronegócio para Exportação (ProdiEx)
Instrumento oficial de incentivo à atuação conjunta e articulada da produção, comercialização e distribuição, visando ao mercado exterior. A integração para exportação proporciona economia de escala e incrementa a geração de empregos.

Fonte: Brasil (2018b).

Elaboração das autoras.

O Mapa, visando modernizar o agronegócio agroexportador com o propósito de competir melhor no mercado internacional, lançou o programa Agro+, que busca ganhos em produtividade e redução na burocracia e na atualização de normas. A redução na burocracia é proposta por meio da qualificação e modernização das relações entre os produtores e os órgãos de regulação, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o Sistema de Inspeção Federal (SIF) etc.

Conforme o sítio eletrônico do Mapa (Brasil, 2018b), o Agro+ contém 747 medidas que visam ampliar o seu alcance e o benefício em outras áreas de atuação do ministério, com foco no aumento das exportações, na sustentabilidade, na capacitação e assistência técnica e no apoio ao produtor rural. Especificamente no tocante às exportações, destacam-se quatro medidas já adotadas: *i)* desburocratização do processo de habilitação das plantas das indústrias nacionais que trabalham com produtos de origem animal (a habilitação para exportar para os países que não possuem requisitos sanitários específicos é concedida automaticamente no momento

do registro junto ao SIF); *ii*) revisão dos procedimentos técnicos e administrativos nos portos, aeroportos e postos de fronteira, agilizando a exportação dos produtos agropecuários; *iii*) atualização de normas relativas à exportação de gado vivo; e *iv*) abertura de vários mercados internacionais para produtos da agropecuária brasileira (Brasil, 2018b).

Cabe destacar que o Ministério das Relações Exteriores (ou Itamaraty) tem a função de mediar as negociações comerciais, pois é o órgão do Poder Executivo responsável pela política externa e pelas relações internacionais do Brasil, nos planos bilateral, regional e multilateral. Além disso, por meio dos acordos comerciais,⁹ os países buscam ampliar o acesso aos mercados externos com capacidade real ou potencial de consumo. Cada produto, todavia, demanda procedimentos específicos que dependem do teor do acordo e/ou das normas e diretrizes legais, adotadas por um país ou bloco de países (Brasil, 2018b). Assim, o Mapa é responsável pelo posicionamento do Brasil nas negociações agrícolas internacionais, e os acordos comerciais, por sua vez, podem ser regionais e bilaterais ou multilaterais.

Um acordo regional e/ou bilateral é aquele em que o Brasil participa ativa e permanentemente dos diversos fóruns, discutindo e propondo regulamentos relativos às áreas sanitária e fitossanitária entre os países do bloco econômico. Já um acordo multilateral é o que acontece conforme os preceitos do Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), resultante da Rodada Uruguai, em 1995, quando foi criada a OMC. O documento legitima situações de exceção ao livre-comércio para proteger a vida e a saúde humana e dos animais, além de preservar as plantas. As especificações seguem normas, guias e recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (*World Organisation for Animal Health – OIE*); da Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária (*International Plant Protection Convention – IPPC*); e do *Codex Alimentarius* para o Acordo Sanitário e Fitossanitário, da OMC (Brasil, 2018b).

Para o diálogo com outros países referente às negociações e à formalização de acordos sanitários e fitossanitários, o Mapa conta com o apoio do setor privado e de órgãos públicos (como o Ministério das Relações Exteriores). Nesse sentido, diversos instrumentos legais têm sido negociados para facilitar a participação do Brasil no comércio internacional de produtos agropecuários, como acordos de cooperação, memorandos de entendimento e modelos de certificados sanitários e fitossanitários.¹⁰

Os Comitês Consultivos Agrícolas (CCAs), por sua vez, são criados como foro para a discussão bilateral sobre agricultura e pecuária, sendo que o Brasil

9. Para uma definição de *cunho teórico*, recomenda-se Maggi (2014).

10. Todos os acordos sanitários e fitossanitários firmados pelo Brasil estão disponíveis em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais/negociacoes-nao-tarifarias/bilaterais-e-regionais>>.

possui CCAs com os Estados Unidos, o Canadá, o Chile, a China, a Coreia do Sul e a Indonésia. Está em negociação o estabelecimento de CCAs com o México e a Ucrânia, além de um inédito CCA tripartite entre Brasil, Índia e África do Sul (Brasil, 2018b).

Como se pode constatar, o Brasil apresenta uma organização institucional que privilegia a dispersão dos mecanismos de apoio ao comércio exterior em diversos órgãos, que, com frequência, apresentam problemas de coordenação e sobreposição de tarefas (Galetti, 2010). A tendência internacional, entretanto, consiste exatamente no contrário, indicando que o ideal seria uma organização centralizada, pois ela diminuiria a sobreposição de ações e a duplicação de esforços, além de contribuir para a competitividade externa ao racionalizar a utilização dos recursos, pois aumentaria a eficiência do sistema de apoio à exportação como um todo, incluindo sua maior integração com o setor privado, o aumento dos recursos disponíveis, maior direcionamento a setores estratégicos, a incorporação de novas empresas ao mercado internacional e a expansão do leque de instrumentos de apoio (Galetti, 2010).

Buscando melhorar a coordenação e a governança das ações em 2018, o Mapa aprovou o documento-base para a estratégia, que define os eixos estruturantes para a abertura, a ampliação e a promoção no mercado internacional do agronegócio brasileiro, especialmente o aumento do comércio exterior agrícola: a Portaria nº 1.066, de 6 de agosto de 2018. Ela define a estratégia geral para a participação brasileira no mercado internacional, buscando sinergia da atuação governamental e da iniciativa privada, de forma a viabilizar o incremento de resultados constantes em nossa balança comercial, a partir da racionalização de processos de negociação internacional e materialização contínua da imagem da agricultura sustentável realizada no Brasil, com destaque para a qualidade, a inocuidade e a sustentabilidade dos produtos nacionais (Brasil, 2018a).

A estratégia engloba temas diversos sobre as negociações internacionais, incluindo questões tarifárias, relacionadas a impostos e quotas, e questões não tarifárias, relativas a propriedade intelectual, regulamentos técnicos, sustentabilidade, mudanças climáticas e biotecnológicas, temas sanitários e fitossanitários e outros. Ela também promove os produtos brasileiros para a ampliação e conquista de novos mercados, a atração de investimentos e propostas comerciais em mercados estratégicos (Brasil, 2018a).

As diretrizes definidas neste capítulo devem ser consideradas para a atuação governamental na política de relações internacionais do agronegócio. Assim, a futura atuação brasileira deve se pautar pela geração de oportunidades de incremento nas exportações e pela busca de diluição de riscos, seja de desconcentração de destinos, seja da necessidade de diversificação de sua pauta de produtos exportáveis, ou ainda pela importância de agregação de valor aos produtos (Brasil, 2018a). Para viabilizar

o objetivo principal de incrementar as exportações, foram estabelecidos quatro grandes objetivos estratégicos, resumidos a seguir:

- abertura de mercados internacionais, caracterizada pela necessidade de incentivar a exportação brasileira a países com os quais o Brasil ainda não tenha acordos específicos ou multilaterais para o produto objeto da exportação, observada a análise de potencialidade de contribuição no incremento das exportações, com manutenção de plano continuado de relacionamento com o país de destino;
- ampliação das exportações para destinos para os quais já existam acordos comerciais, sanitários e fitossanitários firmados, que permitam o incremento das exportações já realizadas, representando para o Brasil uma oportunidade de aumento no relacionamento do agronegócio com o país de destino;
- promoção e defesa da imagem brasileira da produção agropecuária no mercado internacional, de forma a representar um país que produz com integridade e sustentabilidade, baixa utilização de terras e preservação de biomas; e
- manutenção e retomada de mercados, indicando a defesa das exportações ou dos complexos exportadores geradores de saldos positivos na balança comercial do agronegócio. Esse objetivo abrange planejamento de monitoramento, de perdas de espaço, contingências, gestão de crises e modelos de retomada de mercados, considerando que qualquer ocorrência internacional nesse sentido pode vir a comprometer o resultado final da estratégia, independentemente de todos os demais temas desenvolvidos.

Conforme prevê a Portaria nº 1.066/2018, a atuação governamental deverá pautar-se, a partir dos objetivos e ações estratégicas estabelecidas e da identificação dos segmentos exportadores, pela busca por formar fóruns, câmaras e realizar seminários que viabilizem a efetiva expressão das áreas citadas. Dessa maneira, procura-se a convergência das ações governamentais e privadas no sentido de abertura e ampliação dos mercados.

A implementação da estratégia se dará a partir da coordenação feita pelo Mapa, cabendo destaque às seguintes recomendações: *i)* unificar o posicionamento institucional brasileiro; *ii)* realizar ações de acordo com a estratégia, criando uma área específica para realizar a coordenação da estratégia; *iii)* criar fóruns específicos, com agenda de exportação com segmentos de cada setor potencial, ou utilizar fóruns já existentes; *iv)* incrementar o número de adidos para países que contribuam para a estratégia; e *v)* qualificar de forma técnica os adidos (Brasil, 2018a).

A criação dessa estratégia é reflexo da constatação do Estado brasileiro de que há sobreposição de esforços governamentais que, por vezes, leva à baixa eficiência pública no apoio aos exportadores. Para o setor privado, a dispersão institucional pode conduzir ao retrabalho e à redução das oportunidades para exportação. A busca por uma maior centralização institucional é um indicativo de que o governo está buscando qualificar e oferecer aos exportadores um ambiente institucional e até mesmo de negócios mais favorável.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo fazer uma análise do comércio exterior do agronegócio brasileiro, buscando identificar as potencialidades e os desafios da inserção internacional no cenário futuro. Assim, constatou-se que exportações brasileiras referentes ao agronegócio crescem de forma contínua, passando os US\$ 100 bilhões em 2018. Esse aumento reflete o arranjo produtivo do país, observando-se um movimento de deslocamento do eixo produtivo Centro-Sul para a região Centro-Oeste.

Entre as tendências verificadas, nota-se uma forte predominância e ascendência do complexo soja em 2018, com mais de 40% de representatividade entre todos os demais produtos. Conforme constatado, é necessário atentar para as cadeias produtivas brasileiras, caracterizadas como “perdedoras” de espaço em área de expansão das importações mundiais e “ganhadoras” em áreas de declínio em termos de importação mundial.

Quanto à organização institucional, constatou-se que o Brasil privilegia a dispersão dos mecanismos de apoio ao comércio exterior em diversos órgãos, mesmo que os casos de sucesso no exterior indiquem que o ideal seria uma organização mais centralizada. A dispersão acaba impactando o ambiente de negócios, na medida em que o caráter pulverizado das funções de governo afeta o desempenho exportador, tanto na esfera federativa como entre órgãos de um mesmo nível federativo.

Buscando melhorar a coordenação e a governança, foi aprovada, em 2018, uma portaria federal que definiu uma estratégia para a abertura, a ampliação e a manutenção de mercados internacionais e da promoção do agronegócio. Essa estratégia visa basicamente à racionalização de processos de negociação internacional, à unificação do posicionamento institucional e à materialização contínua da imagem da agricultura brasileira.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. Embrapa: a successful case of institutional innovation. **Revista de Política Agrícola**, special edition, v. 19, p. 64-72, 2010.

ARBACHE, J. S. **Comércio internacional, competitividade e políticas públicas no Brasil**. Brasília: Ipea, 2002. (Texto para Discussão, n. 903).

BARROS, G. S. de C. Agricultura e indústria no desenvolvimento brasileiro. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 79-116.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Portaria nº 1.066, de 6 de agosto de 2018. Documento base para estratégia. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 ago. 2018a.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Promoção internacional**. Brasília: Mapa, 2018b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais>>. Acesso em: nov. 2018.

_____. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Balança comercial brasileira: acumulado do ano**. Brasília: MDIC, 2018c. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>>. Acesso em: out. 2018.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; CONCEIÇÃO, P. H. Z. da. **Agricultura: evolução e importância para a balança comercial brasileira**. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1944).

CONTINI, E. Exportações na dinâmica do agronegócio brasileiro: oportunidades econômicas e responsabilidade mundial. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 147-173.

FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. Introduction to productivity growth in agriculture. *In*: FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, V. E. **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire; Cambridge, United States: CAB International, 2012.

GALETTI, J. R. **As políticas públicas de financiamento à exportação no Brasil (BNDES, Exim e PROEX): características e efeitos sobre as exportações das empresas industriais brasileiras**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 206 p.

JANK, M. S. **Competitividade internacional do agronegócio brasileiro: visão estratégica e políticas públicas**. Rio de Janeiro: CEBRI, 2018. Versão preliminar.

JANK, M. S. *et al.* Global competitiveness of the Brazilian agri-food sector: strategies and policies. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **Agricultural development in Brazil: the rise of a global agro-food power**. New York: Routledge, 2019. p. 91-107.

MAGGI, G. International trade agreements. **Handbook of International Economics**, v. 4, p. 317-390, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444543141000069>>.

MARANHÃO, R. L. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inserção internacional do agronegócio brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2318).

MATION, L. F. Comparações internacionais de produtividade e impactos do ambiente de negócios. *In*: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: Ipea, 2014. v. 1.

MINAYO, M. C. de S. O desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015. cap. 1, p. 9-29.

PIRES, A. P. Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico. *In*: POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

SANTOS, L. P. dos *et al.* Brazilian agribusiness in international trade. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 54-69, 2016. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.19084/RCA15065>>.

SILVA, M. L. da *et al.* Padrão de especialização do comércio internacional agrícola brasileiro: uma análise por meio de indicadores de competitividade. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, 2018.

SILVA, O. R. e. Exportações do agronegócio garantiram superávit da balança comercial. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Notícias**, 15 mai. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/exportacoes-do-agro-garantiram-superavit-da-balanca-comercial>>. Acesso em: out. 2018.

Seção II



Políticas Públicas

IMPACTOS DA EXTENSÃO RURAL NA RENDA PRODUTIVA

Marcelo José Braga¹
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²
Carlos Otávio de Freitas³

1 INTRODUÇÃO

Christoplos (2010) define o serviço de extensão rural como um sistema que busca facilitar o acesso dos produtores a novas tecnologias, conhecimento e informações, e proporcionar maior interação das descobertas das diferentes instituições de pesquisa e educação, entre outras, e o meio rural. Além disso, é de grande importância para promover o desenvolvimento econômico e social dos estabelecimentos agropecuários. Um dos principais objetivos da atividade extensionista é o de ajudar os produtores rurais a desenvolver suas próprias habilidades de gerenciamento e práticas técnicas, visando a incrementos em produtividades e rendas, e, conseqüentemente, a ganhos de bem-estar social das famílias rurais, melhorando as condições de saúde, a alimentação, a educação e a gestão da atividade. Por tudo isso, tem recebido maior atenção governamental como instrumento de apoio ao meio rural.

O principal escopo do relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO), elaborado por Christoplos (2010), apresentou uma visão geral das oportunidades e dos desafios enfrentados para o aumento do impacto dos serviços de extensão rural, descrevendo diferentes formas de contribuição de tais serviços para incrementos na lucratividade, sustentabilidade e equidade no setor agropecuário. Segundo esse autor, de modo geral, tais objetivos seriam alcançados porque a ação extensionista facilita o acesso dos produtores e de suas organizações ao conhecimento, à informação e à tecnologia, representando um elo com parceiros na pesquisa, na educação e com outras instituições relevantes, bem como contribuindo para que tais produtores

1. Professor titular e diretor no Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentado da Universidade Federal de Viçosa (IPPDS/UFV); e pesquisador de produtividade na área de economia no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). *E-mail*: <mjbraga.ruralprosper@gmail.com>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa na Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). *E-mail*: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

3. Professor adjunto na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). *E-mail*: <carlos.freitas87@gmail.com>.

ampliem suas habilidades e práticas gerenciais, técnicas e organizacionais. Entre os tópicos abordados, destacou-se a importância da participação de diferentes entidades na oferta de serviços de extensão. Porém, com o fortalecimento da extensão pública, principalmente nos países com presença significativa de pequenos estabelecimentos, o acesso dos produtores à extensão de origem privada nem sempre foi possível e/ou viável.

De acordo com Van den Ban e Hawkins (1996), uma das principais metas da assistência técnica é a transferência de informações da base de conhecimento global e de pesquisadores para os produtores rurais. Isso permite que os agentes produtivos possam identificar seus próprios objetivos e possibilidades, além de auxiliá-los no processo de tomada de decisão, de forma que tenham maiores chances de alcançar um desenvolvimento agrícola desejável. Serviços de assistência técnica também contribuem para a elevação do capital humano, bem como para o uso mais eficiente dos recursos escassos da propriedade rural, incluindo melhorias nos fluxos de informação (Feder e Slade, 1986).

Anderson e Feder (2004) argumentaram que os investimentos em extensão rural poderiam elevar a produtividade e a renda dos estabelecimentos de forma significativa, principalmente em países em desenvolvimento, os quais estariam associados ao maior contingente populacional das áreas rurais. Isso ocorre dado o papel de incentivo à adoção de novas tecnologias, o que permite o acesso dos produtores a fatores de produção mais modernos, contribuindo para maior lucratividade, mesmo que se considere determinado risco (Anderson e Feder, 2004). Além disso, o fluxo de informações gerado pela extensão contribuiu para elevar o capital humano do produtor, tendo impacto direto nas habilidades gerenciais. Os novos conhecimentos permitiram, como resultado, ganhos de bem-estar no meio rural.

A contribuição da assistência técnica extensionista também foi analisada por Landini (2016), ao verificar a qualidade dos serviços de extensão na Argentina rural por meio de entrevistas realizadas com agentes de extensão do país. Entre outras funções, o serviço extensionista de qualidade tinha como objetivo promover o aumento do capital social em determinada região, incentivando, por exemplo, a formação de organizações por parte dos produtores. Isso é relevante pois, ao se organizarem, os produtores, principalmente os de menor porte, são capazes de aumentar sua escala produtiva, elevando, desse modo, seu poder de negociação junto aos fornecedores de insumos e compradores dos seus produtos, o que talvez resulte em ganhos econômicos para os membros da organização.

Já Van den Ban (1999) destaca um importante papel da extensão rural para o desenvolvimento econômico e produtivo da atividade agropecuária, indo além da transmissão de informações acerca de novas tecnologias e práticas agrícolas. A extensão rural atuaria diretamente no processo de tomada de decisão dos produtores rurais,

educando-os para se tornar mais ágeis na identificação de mudanças e ameaças do ambiente em que estão inseridos. Além disso, esse serviço elevaria o conhecimento e a capacidade de gestão do agricultor, ampliando assim a competitividade no mercado, e também facilitaria sua interação com os outros elos da cadeia produtiva, especialmente com os fornecedores de insumos e compradores do produto.

Alex, Zijp e Byerlee (2002) também destacaram os benefícios gerados pela extensão rural relacionados à elevação do bem-estar social, tais como: *i*) os impactos positivos no meio ambiente e na saúde (humana, animal e da planta), como resultado do uso de tecnologia adequada;⁴ *ii*) a redução da pobreza como resultado de maior equidade no acesso à informação; e *iii*) o maior desenvolvimento econômico e segurança alimentar gerados pelo aumento da produtividade, competitividade e sustentabilidade da atividade produtiva no meio rural.

No Brasil, a iniciativa de criação de um serviço de extensão rural teve origem em 6 de dezembro de 1948, com a constituição da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR), em Minas Gerais (Fonseca, 1985). Segundo a autora, além de conceder crédito aos produtores rurais, a ACAR prestava orientação técnica e social às famílias rurais. Ao longo desses setenta anos, os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) passaram por muitas transformações, recebendo apoio dos governos e enfrentando turbulências com incentivos e desincentivos governamentais, principalmente na década de 1980.⁵

A partir da criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996, a Ater passou novamente a ter destaque como instrumento de políticas públicas. O Decreto nº 5.033, de 5 de abril de 2004, determinou que a coordenação da Ater, em nível federal, seria de responsabilidade da então Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário (SAF/MDA) (Peixoto, 2009). Nesse período, o MDA coordenou a elaboração de uma Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) (Peixoto, 2014), que formalizou o caráter plural da nova Ater conduzida no país, dando importância similar às entidades estatais e não estatais, como organizações não governamentais (ONGs).

Conforme a Lei nº 12.188, promulgada em 11 de janeiro de 2010, a Ater é definida como “serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais” (Brasil, 2010).

4. Para uma revisão teórica do processo de inovação na agricultura, confira o capítulo 2 do livro de Vieira Filho e Fishlow (2017), que faz uma extensa revisão da abordagem tradicional à teoria da mudança técnica e institucional.

5. Não é objetivo deste capítulo traçar um histórico da Ater no Brasil. Para os interessados, Peixoto (2009) e Pettan (2010) apresentam uma análise detalhada dessa trajetória.

Apesar de existir diferenças entre os termos extensão rural e assistência técnica, este capítulo os tratará de forma agregada, conforme a referida lei. Nesse sentido, dado o objetivo deste estudo, e em consonância com a literatura internacional, ambos os termos⁶ serão utilizados como representativos do mesmo processo.

Posteriormente à promulgação da lei da Ater, houve ainda a criação, por parte do governo federal, da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), com a edição do Decreto nº 8.252, de 26 de maio de 2014. A agência tem a forma de serviço social autônomo e apresenta como principais competências promover, estimular, coordenar e implementar programas da Ater voltados para a inovação tecnológica e à apropriação de conhecimentos técnicos, econômicos, ambientais e sociais (Brasil, 2014).

Entre as novas finalidades para os serviços extensionistas definidos pela Pnater, destacam-se: *i*) desenvolver o meio rural de forma sustentável, compatível com a utilização adequada de recursos naturais e preservação do meio ambiente; *ii*) adotar uma agricultura de base ecológica; *iii*) promover ações para garantir a segurança alimentar e nutricional sustentável; e *iv*) viabilizar estratégias para gerar novos postos de trabalhos agrícolas e não agrícolas, e outros (IBGE, 2018). Quanto à forma de atuação, a Pnater, em 2004, incorporava a visão de que a Ater brasileira deveria organizar-se como um Sistema Nacional Descentralizado de Ater Pública, do qual deveriam participar, junto com as entidades governamentais, outras instituições, como ONGs, empresas privadas, sindicatos e cooperativas, caracterizando o novo sistema da Ater como uma "pluralidade de formas institucionais" (Peixoto, 2009, p. 41). Entretanto, a Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010,⁷ retirou essa ênfase da organização do sistema.

Dado o exposto, verifica-se que os objetivos traçados pelos serviços de extensão rural têm um papel fundamental para o desenvolvimento rural, podendo impactar o desempenho dos domicílios rurais de formas diferentes. No entanto, informações do *Censo Agropecuário 2017* (IBGE, 2018) mostraram que apenas uma pequena parcela das pessoas envolvidas em atividade agrícola teve acesso a tal serviço – aproximadamente 20%. Além disso, há evidências de que grande parte dos pequenos produtores, apesar de ser o público que mais necessita de tais serviços, não teve acesso à extensão rural (Plata e Fernandes, 2011; Alves, Souza e Rocha, 2013). Nesse sentido, faz-se importante buscar um maior entendimento sobre os reais efeitos desse serviço na geração de renda no setor agropecuário brasileiro.

6. A diferença conceitual entre extensão rural e assistência técnica adotada no Brasil está no caráter educativo da primeira. A assistência técnica "visa somente resolver problemas específicos, pontuais, sem capacitar o produtor rural" (Peixoto, 2008, p. 7). Por isso, não apresenta finalidade educativa. A literatura internacional não faz essa separação.

7. Disponível em: <<http://bit.do/e869g>>.

Um dos motivos da falta de apoio político e financeiro a esse tipo de política se refere ao fato de que investimentos em extensão rural nem sempre apresentam resultados e retornos visíveis (ao menos no curto prazo), se comparados a investimentos em áreas alternativas como transporte, em que se pode verificar redução de custos com a construção de melhores estradas (Feder, Willett e Zijp, 1999). Essa questão evidencia ainda mais a necessidade de se obter medidas mais precisas do retorno da assistência técnica, principalmente no sentido de buscar mais apoio político e financeiro para esse serviço no setor rural, uma vez que investimentos em assistência técnica podem melhorar a produtividade agrícola, bem como elevar o rendimento da propriedade agropecuária. Embora diversos estudos apresentem esforços nesse sentido, o impacto da assistência técnica ainda é variado e depende ainda de como tais serviços são entregues e de como o ambiente produtivo dos estabelecimentos os recebem (Anderson e Feder, 2004).⁸

Uma questão importante no debate acerca da assistência técnica no meio rural é a dificuldade de mensurar seu impacto, uma vez que tal serviço pode afetar o desempenho do estabelecimento agropecuário de maneiras diferentes e complexas. Essa incerteza sobre o potencial da assistência, segundo Anderson e Feder (2004), acaba contribuindo para o enfraquecimento do apoio político, podendo agravar, assim, problemas relacionados à alocação de orçamento e à falta de incentivo da equipe, entre outros aspectos. Desse modo, uma avaliação precisa do impacto da assistência técnica pode levar a uma melhor compreensão da real importância dessa atividade, o que justificaria um aumento do investimento e suporte governamental, visando gerar crescimento econômico no meio rural brasileiro.

Neste capítulo, pretende-se identificar o efeito da extensão rural nos níveis de rendimento no meio rural brasileiro. Busca-se verificar a sua contribuição para uma melhoria do bem-estar social das famílias dos produtores rurais, no sentido de promover elevação da renda. A avaliação mais detalhada sobre o retorno do serviço extensionista, tanto em termos econômicos como sociais, contribui para um melhor entendimento de seus efeitos. Isso pode ter importantes implicações para aumentar a eficiência da Pnater no Brasil e, principalmente, identificar a contribuição desses serviços para reverter o quadro de concentração de renda e pobreza no campo.

O capítulo está dividido em três seções, além desta introdução. A seção 2 apresenta a metodologia empregada no estudo, discutindo a abordagem empírica e os dados utilizados. A seção 3 apresenta e discute os resultados. Por fim, seguem as considerações finais.

8. Para os autores, a mensuração precisa do serviço de extensão rural, como da assistência técnica, e requer o uso cauteloso de ferramentas quase-experimentais e métodos econométricos. Desse modo, tais ferramentas serão utilizadas nesta pesquisa.

2 METODOLOGIA

A estratégia empírica empregada para mensurar o impacto da extensão rural sobre os níveis dos rendimentos dos domicílios rurais é composta por três etapas. Na primeira, é estimado um modelo *probit* para identificar os determinantes que levam um produtor rural a ser beneficiado pelos serviços da Ater. A seguir, verifica-se a possibilidade de existir um viés de seleção na adoção da extensão rural, devido às características observáveis pré-tratamento não permitirem a comparação direta entre a renda dos produtores adotantes e a dos não adotantes (ou dos adotantes de extensão pública e extensão privada). Desse modo, para encontrar um grupo de controle o mais similar possível ao grupo de adotantes, de forma a eliminar o viés originado por tais características observáveis, será utilizado o método de balanceamento por entropia. A terceira etapa da estratégia adotada consiste na estimação da equação de rendimento. Assim, ao combinar essas abordagens, torna-se possível obter a contribuição dos serviços da Ater, cujos impactos são livres de vieses gerados por características observáveis e não observáveis.

2.1 Determinantes que levam um produtor a ser beneficiado pelos serviços da Ater

O modelo binário *probit*⁹ explica a probabilidade de o indivíduo ser atendido pela extensão rural. Considerando d_i^* uma variável binária que representa o critério de seleção (não observável), e como função de um vetor de variáveis exógenas (z_i), o modelo pode ser definido como:

$$d_i^* = a'z_i + w_i \quad (1)$$

Em que α é o vetor de parâmetros a serem estimados e w_i o termo de erro distribuído como $N(0, \sigma_w^2)$. A variável latente d_i^* é observada e recebe o valor 1 quando $a'z_i + w_i > 0$, e 0 caso contrário:

$$d_i^* = 1[a'z_i + w_i > 0], w_i \sim N[0, 1]. \quad (2)$$

Desse modo, a equação de seleção (*probit*) estimada é:

$$d_i^* = \alpha_0 + \alpha_1 \text{sexo} + \alpha_2 \text{raça} + \alpha_3 \text{idade} + \alpha_3 \text{idade}^2 + \alpha_4 \text{anos est} + \alpha_5 \text{rural} \\ + \alpha_6 \text{sefnanc} + \alpha_7 \text{tamanho} + \alpha_7 \text{região} + \alpha_8 \text{condição produtor} + \varepsilon_i \quad (3)$$

Em que *sexo* é uma variável *dummy* que recebe valor 1 se o produtor rural (indivíduo) é homem, e 0 caso contrário; *raça*, *dummy* que recebe o valor 1 se o indivíduo for negro; *anos est*, que representa os anos de escolaridade do indivíduo;

9. Mais detalhes sobre o *probit* são encontrados em Cameron e Trivedi (2005).

rural, que recebe o valor 1 se o indivíduo reside no meio rural; *sefinanc*, que leva o valor 1 se o indivíduo recebeu financiamento de algum programa de crédito; e *dummies* para identificar a condição do produtor em relação à terra, isto é, se o produtor for parceiro, arrendatário, posseiro, proprietário ou apresentar outra condição. Para indicar as diferentes regiões brasileiras, foram criadas quatro *dummies*, tendo como categoria de controle a região Sul. Com base na variável referente à área do domicílio rural, foram construídas ainda quatro *dummies* para representar o tamanho do estabelecimento do produtor, sendo classificado como: *i*) muito pequeno (com área de até 10 ha); *ii*) pequeno (área de 10 ha a 100 ha); *iii*) médio (área de 100 ha a 1.000 ha); e *iv*) grande (área superior a 1.000 ha).

2.2 Balanceamento por entropia e equação de rendimentos

Para obter uma amostra “pareada” equilibrada, isto é, uma amostra com unidades de controle mais próximas possíveis das unidades de tratamento (estabelecimentos atendidos pela extensão rural), com base em um vetor de características observáveis, utilizou-se o método do balanceamento por entropia, proposto por Hainmueller (2012). Diferentemente dos métodos de pareamento tradicionais, o balanceamento por entropia envolve um esquema de reponderação que incorpora diretamente o equilíbrio da covariável na função de peso aplicada às unidades de amostra.

O balanceamento por entropia consiste em um método não paramétrico que permite ponderar um conjunto de informações (covariadas), de modo que as distribuições das variáveis nas observações reponderadas satisfaçam um conjunto de condições especiais de momentos, para que exista equilíbrio perfeito, mesmo considerando diferentes momentos das distribuições das covariadas. Nesse esquema, em vez de especificar um modelo paramétrico que explique a probabilidade de participação no tratamento (a exemplo do *propensity score*), são designados pesos a cada unidade de controle – de tal modo que os grupos de tratamento e controle, ponderados, satisfaçam um conjunto de restrições de equilíbrio e, ao mesmo tempo, permaneçam tão perto quanto possível de um conjunto de pesos uniformes iniciais. Tais restrições são impostas sobre os momentos amostrais das distribuições das covariadas e asseguram que os grupos ponderados tenham os mesmos momentos especificados. Essa ponderação garante o equilíbrio e a similaridade entre os grupos de controle e tratamento.

De modo a demonstrar o procedimento de ponderamento proposto por Hainmueller (2012), considere uma amostra aleatória com n_1 observações pertencentes ao grupo dos tratados e n_0 unidades de controle, as quais foram selecionadas em uma população total de tamanho $N = N_1 + N_2$, em que $n_1 \leq N_1$ e $n_0 \leq N_0$. Seja $D_i \in \{1, 0\}$ uma variável de tratamento binária (acesso à extensão rural, por exemplo), a qual assumirá o valor igual a 1 se a unidade i for exposta ao tratamento, e 0 se pertencer ao grupo de controle. Considere ainda X uma matriz que

contém as observações de J variáveis exógenas de pré-tratamento, e X_{ij} , o valor da j -ésima covariada da unidade i , tais que $X_i = [X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}]$ refere-se ao vetor de características observáveis da unidade i e X_j refere-se ao vetor coluna com j -ésima covariada.

Especificamente, o peso do balanceamento por entropia escolhido para cada unidade de controle, w_p , é determinado pelo seguinte esquema de reponderação, o qual minimiza a distância métrica de entropia:

$$\min_{w_i} H(w) = \sum_{\{i|D=0\}} w_i \log(w_i/q_i). \quad (4)$$

Sujeito às restrições de equilíbrio e normalização:

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) = m_r. \quad (5)$$

Com $r \in 1, \dots, R$.

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i = 1. \quad (6)$$

De modo que $w_i \geq 0$ para todo i , tal que $D = 0$. Em que $q_i = 1/n_0$ é um peso base e $c_{ri}(X_i) = m_r$ descreve um conjunto de R restrições impostas aos momentos das covariadas no grupo de controle reponderados. Inicialmente, escolhe-se a covariada que será incluída na reponderação, e para cada uma especifica-se um conjunto de restrições de balanceamento (equação 4) para equiparar os momentos das distribuições das covariadas entre os grupos de tratamento e controles reponderados. Há três possíveis restrições de momento: a média (primeiro momento), a variância (segundo momento) e a assimetria (terceiro momento). Uma restrição típica do balanceamento é formulada de tal forma que m_r contenha o momento de uma covariada específica X_j para o grupo de tratamento, e a função de momento para o grupo de controle é especificada como $c_{ri}(X_{ij}) = X_{ij}^r$ ou $c_{ri}(X_{ij}) = (X_{ij} - \mu_j)^r$, com média μ_j .

Assim, o balanceamento por entropia procura, para um conjunto de unidades, pesos $W = [w_p, \dots, w_{n_0}]'$ no qual minimiza a equação (4), distância de entropia entre W e o vetor base de pesos $Q = [q_p, \dots, q_{n_0}]'$ sujeita às restrições de balanceamento (equação 2), restrição de normalização (equação 6) e restrição de não negatividade (equação 4).

Nesta pesquisa, a restrição de momento aplicada refere-se à imposição de que o primeiro momento das covariadas seja ajustado. Desse modo, para todas as variáveis explicativas (selecionadas com base em sua influência no fato de o produtor ser atendido pelo serviço da extensão rural), o método calcula as médias no grupo de tratamento e busca um conjunto de pesos de entropia de forma que as médias

ponderadas do grupo de controle sejam similares. Tais pesos são utilizados nas etapas seguintes, de modo a obter estimativas livres do viés de seleção causado por observáveis.

Após o balanceamento por entropia, busca-se definir regressões de rendimentos, incorporando a variável representativa da extensão rural. O modelo pode ser especificado da seguinte forma:

$$\text{Ln}Y_i = \alpha + \phi ER_i + \varepsilon_i. \quad (7)$$

Em que a variável dependente $\text{Ln}Y_i$ representa o logaritmo do rendimento; α_i é o intercepto da regressão; ER_i representa a adoção do serviço de extensão rural pelo domicílio i ; e ϕ é o parâmetro que representa a porcentagem de aumento na renda mediana devido à adoção da extensão rural. Além disso, o modelo (7) pode ser ampliado ao desagregar a variável representativa da extensão rural (ER_i), de acordo com a origem do serviço extensionista (extensão rural pública e extensão rural privada), o tamanho e a renda do produtor.

Para variável dependente representativa dos níveis de rendimentos dos produtores, foram estimados dois modelos, um com a renda produtiva domiciliar mensal e outro considerando somente a atividade agrícola, conforme será mostrado a seguir.

2.3 Fonte e tratamento dos dados

Os dados utilizados foram obtidos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) referente a 2014 (IBGE, 2015), disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹⁰ Esta PNAD foi escolhida por apresentar de forma direta, no questionário suplementar acerca da inclusão produtiva, questões relacionadas ao acesso à extensão rural. Especificamente, foi questionado aos indivíduos classificados como empregadores ou trabalhadores por conta própria na atividade principal se estes receberam alguma assistência técnica para a realização do trabalho. Além disso, questionou-se ainda a origem dessa assistência, sendo consideradas quatro possibilidades: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), outra agência do governo (federal, estadual ou municipal), empresa privada ou outra fonte. Com base nesses questionamentos, foram construídas *dummies* para representar o acesso à extensão rural, bem como para representar a desagregação do serviço extensionista em extensão rural pública (realizada pela EMATER ou outro órgão governamental) e extensão rural privada (realizada por empresa privada ou outras).

Para a construção da base de dados da pesquisa, considera-se como produtores rurais: *i*) pessoas economicamente ativas; *ii*) empregadores ou trabalhadores por

10. Como argumentado por Araújo, Feitosa e Barreto (2008), a PNAD representa uma pesquisa única, realizada anualmente e de abrangência nacional, levantando diversas informações sobre o bem-estar da população e configurando-se como uma das principais fontes de dados sobre o ambiente social brasileiro.

conta própria (sendo estes os indivíduos entrevistados no questionário sobre inclusão produtiva); e *iii*) aqueles cuja atividade principal do empreendimento é agrícola. A amostra não foi limitada a indivíduos residindo em áreas rurais, visto que existe, no meio rural brasileiro, uma pequena parcela de dirigentes das propriedades agrícolas residindo em área urbana, como apontado pelos microdados do *Censo Agropecuário 2006* (IBGE, 2009). Após a remoção de *missings* e *outliers*, a amostra final foi constituída por 13.080 pessoas. O quadro 1 apresenta a descrição das variáveis.

QUADRO 1
Descrição das variáveis empregadas no estudo

Variáveis	Descrição
<i>rend total</i>	Rendimento produtivo mensal (em reais) para todas as unidades domiciliares (exclusive o rendimento das pessoas cuja condição na unidade domiciliar é de pensionista, empregado doméstico ou parente do empregado doméstico, e das pessoas de menos de 10 anos de idade)
<i>rend princ</i>	Rendimento mensal (em reais) do trabalho principal (agricultura) para pessoas de 10 anos ou mais
<i>baixa renda</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está abaixo do percentil 25 da distribuição de renda total
<i>média renda</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está entre os percentis 25 e 75 da distribuição de renda total
<i>alta renda</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está acima do percentil 75 da distribuição de renda total
<i>sexo</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo for do sexo masculino e 0 se for do feminino
<i>raça</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo for negro e 0 caso contrário
<i>anosestudo</i>	Número de anos em que o indivíduo frequentou a escola
<i>idade</i>	Anos de idade
<i>idade2</i>	Anos de idade elevado ao quadrado
<i>rural</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo reside no meio rural
<i>sefinanc</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo recebeu financiamento de programas de crédito
<i>proprietário</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo é proprietário
<i>parceiro</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo é parceiro
<i>arrendatário</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo é arrendatário
<i>posseiro</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo é posseiro
<i>outracondição</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo tem outra condição de posse da terra
<i>Sul</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está localizado na região Sul
<i>Norte</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está localizado na região Norte
<i>Nordeste</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está localizado na região Nordeste
<i>Sudeste</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está localizado na região Sudeste
<i>Centro-Oeste</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo está localizado na região Centro-Oeste
<i>mpequeno</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo possui área de até 10 ha
<i>pequeno</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo possui área de 10 ha a 100 ha
<i>médio</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo possui área de 100 ha a 1.000 ha
<i>grande</i>	Variável <i>dummy</i> que recebe o valor 1 se o indivíduo possui área superior a 1.000 ha

Elaboração dos autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta, inicialmente, uma caracterização dos adotantes dos serviços extensionistas com o intuito de identificar as características da população selecionada. A seguir, são discutidos os impactos da Ater na renda dos produtores rurais.

3.1 Análise descritiva do perfil dos beneficiários dos serviços da Ater

Apesar das vantagens oferecidas pela assistência técnica, observa-se que, no Brasil, a parcela de estabelecimentos que usufruem dessa política é relativamente baixa (tabela 1). Ressalta-se que, dos 13.080 produtores rurais considerados, apenas 13,7% receberam apoio da extensão rural em 2014. Ademais, a extensão pública foi responsável por atender 7,9% desses produtores, enquanto 5,8% foram atendidos pelo serviço privado.

TABELA 1
Média das variáveis utilizadas, para amostra total e por grupo de extensão rural considerado

Variáveis	Amostra total	Recebe Ater	Sem Ater	Ater pública	Ater privada
<i>sexo</i>	0,8540	0,8650	0,8520	0,8890	0,8330
<i>raça</i>	0,0742	0,0481	0,0783	0,0736	0,0132
<i>anosestudo</i>	5,3690	6,8280	5,1380	6,2580	7,6070
<i>idade</i>	48,1500	48,0500	48,1600	49,6600	45,8600
<i>rural</i>	0,7390	0,8190	0,7260	0,8360	0,7950
<i>sefinanc</i>	0,1240	0,4360	0,0744	0,4150	0,4650
<i>proprietário</i>	0,7510	0,8170	0,7410	0,8320	0,7970
<i>parceiro</i>	0,0589	0,0509	0,0602	0,0436	0,0609
<i>arrendatário</i>	0,0526	0,0554	0,0522	0,0378	0,0795
<i>posseiro</i>	0,0466	0,0336	0,0487	0,0378	0,0278
<i>outracondição</i>	0,0906	0,0431	0,0981	0,0494	0,0344
<i>Sul</i>	0,1590	0,4650	0,1100	0,2980	0,6930
<i>Norte</i>	0,2640	0,1770	0,2770	0,2760	0,0424
<i>Nordeste</i>	0,3870	0,1440	0,4250	0,2110	0,0530
<i>Sudeste</i>	0,1140	0,1340	0,1110	0,1580	0,1020
<i>Centro-Oeste</i>	0,0767	0,0794	0,0763	0,0570	0,1099
<i>mpequeno</i>	0,6080	0,4810	0,6280	0,5430	0,3960
<i>pequeno</i>	0,2610	0,3940	0,2400	0,3470	0,4580
<i>médio</i>	0,0648	0,0565	0,0662	0,0445	0,0728
<i>grande</i>	0,0463	0,0537	0,0451	0,0571	0,0490
Em R\$					
<i>rend_mensal</i>	2.345	3.644	2.139	3.049	4.457
<i>rend princ</i>	1.060	1.995	912	1.451	2.739
Número de observações (%)	13.080 (100)	1.788 (13,67)	11.292 (86,33)	1.033 (7,90)	755 (5,77)

Elaboração dos autores.

As porcentagens diferem daquelas obtidas por meio do *Censo Agropecuário 2017*, em que cerca de 20% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros receberam assistência técnica regular ou ocasionalmente. Deve-se destacar que a PNAD e o censo agropecuário adotam metodologias diferentes quanto à unidade de análise – a primeira considera o domicílio, e o segundo considera o estabelecimento agropecuário.

A baixa participação dos produtores nessa política pode ser em parte explicada pelos entraves encontrados no setor. De acordo com Anderson e Feder (2004), entre os principais desafios enfrentados pelos serviços de assistência técnica no país tem-se a busca por maior organização e transmissão de informação aos produtores. Ademais, a persistente dificuldade de financiamento público contribui para redução do impacto de tal política. Dependendo da origem da assistência técnica adotada pelo produtor rural, o alto investimento realizado pode dificultar a recuperação desse gasto, uma vez que a dependência do financiamento decorre do baixo compromisso político com esse tipo de serviço.

De acordo com os dados da tabela 1, verifica-se que, em média, os produtores atendidos pelos serviços de extensão rural receberam uma renda total de R\$ 3.644, enquanto a renda média daqueles não atendidos foi de R\$ 2.139. Já em relação à renda obtida com a atividade agrícola, os beneficiários da Ater receberam R\$ 1.995, enquanto os não beneficiários tiveram rendimentos de R\$ 912. Observa-se a grande disparidade de renda entre os dois grupos. Para a finalidade de mensuração de impacto, não é adequado realizar a comparação direta entre a renda dos adotantes e a dos não adotantes devido à possibilidade de viés de seleção na adoção da extensão rural, explicadas as características observáveis pré-tratamento (ou dos adotantes de extensão pública e extensão privada). (A próxima subseção apresenta o balanceamento por entropia, que permite corrigir esse viés.) Quanto à escolaridade, o grupo referente aos indivíduos que contam com o serviço extensionista apresentou maior participação nas classes de escolaridades mais elevadas, se comparado com os demais. De fato, tais produtores apresentaram em média 6,8 anos de estudo, enquanto a média observada para os produtores não atendidos foi de 5,1 anos.

É interessante notar a grande diferença entre o grupo atendido pela extensão rural e os não atendidos no que tange ao recebimento de financiamento no domicílio. Os dados evidenciam que 43,6% dos produtores que receberam o serviço extensionista também obtiveram financiamento, sendo a porcentagem para os não atendidos de apenas 7,4%. Além disso, as variáveis representativas do tamanho do estabelecimento mostram que a proporção de produtores muito pequenos é superior, aproximadamente 14,7 pontos percentuais (p.p.), para o grupo sem o apoio extensionista.

Quanto às demais características da amostra, observa-se que não há diferenças significativas para a variável referente à idade dos produtores entre os grupos de beneficiários e não beneficiários da extensão (48 anos). Além disso, os produtores considerados são predominantemente indivíduos do sexo masculino (média superior a 85%) e que residem no próprio estabelecimento rural. No que tange à condição do produtor em relação à terra, destaca-se a grande proporção de produtores proprietários do estabelecimento.

Já em relação à distribuição da porcentagem de beneficiários nas diferentes regiões brasileiras, observa-se uma grande heterogeneidade, com a região Sul concentrando a maior parcela. Enquanto a região Nordeste conta com 39% dos produtores rurais da amostra, apenas 14% recebem os serviços da Ater. Já a região Sul possui 16% dos produtores, e 47% recebem Ater. De um lado, os números mostram que as regiões mais prósperas, em termos de renda, são aquelas com os melhores indicadores de adoção da assistência técnica. De outro, as regiões mais pobres são aquelas com maior porcentagem de produtores rurais, as quais receberam menos assistência técnica, percentualmente. Os dados do *Censo Agropecuário 2017* também refletem realidade semelhante.

É importante enfatizar que os dados da PNAD se referem ao número de indivíduos responsáveis pela família, não ao número de pessoas beneficiadas pela Ater, o que inclui produtores e trabalhadores rurais assistidos.

Considerando especificamente as diferenças relativas ao tipo de extensão rural, se o serviço foi realizado por instituição pública ou privada, verifica-se grande discrepância entre os rendimentos dos dois grupos. Em média, a renda total alcançada pelos estabelecimentos atendidos pela extensão rural privada (R\$ 4.457) é cerca de 46% superior à média obtida por aqueles atendidos pelo serviço público (R\$ 3.049). O serviço privado ainda está relacionado a produtores com níveis mais elevados de escolaridade e maior participação quanto ao recebimento de financiamento. Quanto ao tamanho do estabelecimento, nota-se a grande participação de produtores classificados como muito pequenos na extensão rural pública (54,3%), o que era esperado, visto que tais indivíduos são o foco principal da política.

3.2 Determinantes da adoção de extensão rural pelos produtores rurais

A tabela 2 apresenta os resultados da estimação do modelo de seleção (*probit*) na decisão de adotar os serviços da Ater no meio rural brasileiro. Foram estimados três modelos. O primeiro (1) agrega os serviços públicos e privados; já os dois modelos seguintes, (2) e (3), mostram esses serviços separadamente. Com isso, pode-se analisar as associações entre as variáveis para cada modelo da Ater. A hipótese nula de insignificância conjunta das variáveis foi rejeitada em nível de 1% em todos os três modelos considerados, pelo teste *chi*². Assim, estes foram validados para análise.

TABELA 2
Coefficientes estimados da equação *probit* para participação nos serviços de extensão rural

Variáveis	(1) Ater	(2) Ater pública	(3) Ater privada
<i>sexo</i>	-0,0226 (0,0462)	0,0566 (0,0527)	-0,111* (0,0622)
<i>raça</i>	0,112* (0,0651)	0,149** (0,0670)	-0,0860 (0,131)
<i>anosestudo</i>	0,0454*** (0,00477)	0,0358*** (0,00527)	0,0450*** (0,00683)
<i>idade</i>	0,0243*** (0,00703)	0,0260*** (0,00773)	0,0223** (0,0107)
<i>idade2</i>	-0,000238*** (7,08e-05)	-0,000185** (7,66e-05)	-0,000350*** (0,000111)
<i>rural</i>	0,251*** (0,0398)	0,291*** (0,0448)	0,0689 (0,0562)
<i>Sefinanc</i>	1,114*** (0,0381)	0,919*** (0,0413)	0,732*** (0,0487)
<i>parceiro</i>	-0,0196 (0,0715)	-0,107 (0,0817)	0,111 (0,0958)
<i>arrendatário</i>	-0,0123 (0,0708)	-0,0975 (0,0855)	0,0146 (0,0899)
<i>posseiro</i>	0,279*** (0,0778)	0,170** (0,0857)	0,433*** (0,120)
<i>outracondição</i>	-0,217*** (0,0691)	-0,148** (0,0746)	-0,218** (0,108)
<i>Norte</i>	-0,855*** (0,0457)	-0,0801 (0,0512)	-1,644*** (0,0828)
<i>Nordeste</i>	-1,121*** (0,0458)	-0,391*** (0,0517)	-1,578*** (0,0734)
<i>Sudeste</i>	-0,575*** (0,0513)	-0,00866 (0,0583)	-0,854*** (0,0671)
<i>Centro-Oeste</i>	-0,741*** (0,0621)	-0,395*** (0,0769)	-0,715*** (0,0734)
<i>pequeno</i>	0,161*** (0,0360)	-0,0106 (0,0401)	0,344*** (0,0495)
<i>médio</i>	-0,0784 (0,0677)	-0,280*** (0,0792)	0,305*** (0,0909)
<i>grande</i>	0,0936 (0,0729)	0,0418 (0,0791)	0,120 (0,105)
Constante	-1,712*** (0,193)	-2,689*** (0,217)	-1,542*** (0,278)
Teste χ^2	2.510	896,6	1.906
Nível de significância (%)	1	1	1
Pseudo- R^2	0,240	0,124	0,330
Número de observações	13.080	13.080	13.080

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Significância estatística: *** significativo a 1%; ** significativo a 5%; * significativo a 10%.

2. Erros-padrão entre parênteses.

Os determinantes da adoção do serviço da Ater podem ser agrupados em dois grupos, a saber: características do indivíduo responsável pelo estabelecimento (sexo, idade, raça e escolaridade) e aspectos da propriedade (tamanho, localização, se recebe financiamento e condição do produtor).

Quanto às características do dirigente do estabelecimento, observou-se que o fato de o indivíduo ser do sexo masculino não está associado a uma maior probabilidade de participar do serviço de extensão, exceto no caso da Ater privada, em que há um decréscimo dessa probabilidade.

Já em relação à cor da pele, os indivíduos negros apresentaram maior probabilidade de receber Ater, principalmente o serviço ofertado pelos órgãos públicos. Esse resultado encontra-se em consonância com as diretrizes da Pnater. Para os serviços privados, esse efeito não foi identificado.

O capital humano, representado pela variável anos de estudo, em todos os modelos considerados, apresentou efeito positivo sobre a probabilidade de participação do produtor nos serviços de extensão. Em média, o aumento de um ano na escolaridade do indivíduo está associado ao acréscimo de 0,74, 0,42 e 0,18 p.p. na probabilidade de participação nos serviços de Ater, Ater pública e Ater privada, respectivamente.

Lapple e Hennessy (2014) também identificaram importante impacto da educação na adoção de tais serviços ao analisar os determinantes da participação de propriedades leiteiras em programas de extensão nos Estados Unidos. Como argumentado pelas autoras, esse resultado demonstra a importância de investimentos em educação no meio rural, visto que podem facilitar o acesso à extensão rural, seja devido à motivação inerente ao agricultor em obter informações e conhecimentos externos sobre a atividade, seja pelo fato de que os próprios serviços de extensão são promovidos pela educação agrícola.

Segundo os estudos de Foster e Rosenzweig (2010) e Villano *et al.* (2015), os agricultores com níveis educacionais mais elevados têm maior capacidade de processar as informações obtidas e buscar tecnologias apropriadas às suas restrições de produção quando comparados aos produtores com níveis educacionais mais baixos. Desse modo, o resultado demonstra a importância de investimentos em educação no meio rural, visto que podem auxiliar no acesso à adoção de práticas recomendadas pelos extensionistas.

Para Anderson e Feder (2004), o serviço da Ater se relaciona ao capital humano pelo intenso fluxo gerado de informações, as quais teriam impacto direto nas habilidades gerenciais dos produtores, podendo, como resultado, gerar ganhos nos níveis de produtividade e renda. Apesar de a adoção e a difusão de tecnologias modernas continuarem sendo os principais objetivos da extensão rural,

Rodrigues (1997) salientou o papel educacional desse serviço, de forma a alcançar o aperfeiçoamento gerencial e o progresso técnico dos estabelecimentos – principalmente no caso de pequenos produtores –, em busca de melhorias nas condições de vida do meio rural, ao viabilizá-los econômica e tecnologicamente. Entretanto, é impossível atribuir ao serviço extensionista grande parte dos gargalos relacionados aos investimentos em capital humano no meio rural.

O resultado encontrado para a idade indicou um efeito não linear dessa variável na probabilidade de o produtor participar de serviços de extensão, isto é, tal probabilidade aumentaria com a idade até certo ponto máximo, a partir do qual o efeito seria adverso.

O fato de o dirigente residir no meio rural está associado ao aumento da probabilidade da participação na extensão rural, exceto para o caso da Ater privada. Resultado similar foi encontrado por Genius, Pantzios e Tzouvelekas (2006). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que parte significativa dos serviços privados de extensão é realizada por empresas fornecedoras de insumos e/ou empresas de processamento e distribuição de alimentos, sendo frutos de acordos estabelecidos por contratos entre as partes, como argumentado por Swinnen e Maertens (2007).

Os produtores que recebem financiamento (via Pronaf ou outra fonte) apresentam maior chance de ser beneficiados pela extensão rural. É algo esperado, tendo em vista que o crédito rural permite a ampliação da capacidade produtiva das fazendas via aquisição de insumos e novas tecnologias.

Já em relação à condição do produtor no que se refere à posse da terra, verificou-se que os produtores posseiros apresentaram maior probabilidade de participação em tais serviços, se comparados com a categoria de proprietários. Provavelmente, isso está associado ao Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), apoiado pela rede da Ater.

No tocante à localização do produtor nas diferentes regiões do país, os resultados mostraram que o indivíduo localizado na região Sul apresenta maior probabilidade de receber Ater, tanto pública quanto privada, em relação às demais regiões. Esses dados reforçam o aspecto da heterogeneidade do alcance da política pública no território nacional.

Quanto ao tamanho do estabelecimento, considerando que a categoria de controle estabelecida foi “muito pequeno”, os resultados encontrados foram conforme o esperado. As pequenas propriedades têm maior probabilidade de ser atendidas pela extensão pública, enquanto grandes fazendas têm maiores chances de receber o apoio do serviço privado. Os produtores de estabelecimentos de tamanho pequeno (10 ha a 100 ha) apresentaram maior probabilidade de participar dos serviços da Ater em relação às demais categorias. Já os produtores de estabelecimentos

médios (100 ha a 1.000 ha) apresentaram menor probabilidade de receber extensão pública. Estes, em sentido oposto, apresentaram maior probabilidade de receber a extensão privada.

3.3 Impactos da extensão rural sobre a renda dos produtores rurais

A tabela 3 apresenta os resultados do balanceamento da amostra pelo método da entropia, sendo esta a segunda etapa da estratégia empírica adotada. As colunas referentes à amostra balanceada apresentaram o resultado do balanceamento para o primeiro momento da amostra, isto é, para a média das covariadas.

TABELA 3
Balanceamento da amostra pelo método da entropia

Variáveis	Amostra não pareada				Amostra pareada					
	Recebe Ater	Sem Ater	Ater pública	Ater privada	Recebe Ater	Sem Ater (controle)	Ater pública	Controle	Ater privada	Controle
<i>sexo</i>	0,865 ¹	0,852	0,889***	0,833***	0,8652 ¹	0,8652	0,8887 ¹	0,8887	0,8331 ¹	0,8331
<i>raça</i>	0,0481***	0,0783	0,0736 ¹	0,0132***	0,0481 ¹	0,0481	0,07357 ¹	0,07357	0,01325 ¹	0,01325
<i>anosestudo</i>	6,828***	5,138	6,258***	7,607***	6,828 ¹	6,828	6,258 ¹	6,258	7,607 ¹	7,607
<i>idade</i>	48,05 ¹	48,16	49,66***	45,86***	48,05 ¹	48,05	49,66 ¹	49,66	45,86 ¹	45,86
<i>idade2</i>	2471 ¹	2521	2631***	2252***	2471 ¹	2471	2631 ¹	2631	2252 ¹	2252
<i>rural</i>	0,819***	0,726	0,836***	0,795***	0,8188 ¹	0,8188	0,8364 ¹	0,8364	0,7947 ¹	0,7947
<i>sefinanc</i>	0,436***	0,0744	0,415***	0,465***	0,4362 ¹	0,4362	0,4153 ¹	0,4153	0,4649 ¹	0,4649
<i>parceiro</i>	0,0509 ¹	0,0602	0,0436***	0,0609 ¹	0,05089 ¹	0,05089	0,04356 ¹	0,04356	0,06093 ¹	0,06093
<i>arrendatário</i>	0,0554 ¹	0,0522	0,0378***	0,0795***	0,05537 ¹	0,05537	0,03775 ¹	0,03776	0,07947 ¹	0,07947
<i>posseiro</i>	0,0336***	0,0487	0,0378***	0,0278***	0,03356 ¹	0,03356	0,03775 ¹	0,03775	0,02781 ¹	0,02782
<i>outracondição</i>	0,0431***	0,0981	0,0494***	0,0344***	0,04306 ¹	0,04308	0,04937 ¹	0,04938	0,03444 ¹	0,03444
<i>Norte</i>	0,177***	0,277	0,276***	0,0424***	0,1773 ¹	0,1773	0,2759 ¹	0,2759	0,04238 ¹	0,04239
<i>Nordeste</i>	0,144***	0,425	0,211***	0,053***	0,1443 ¹	0,1444	0,211 ¹	0,211	0,05298 ¹	0,05301
<i>Sudeste</i>	0,134***	0,111	0,158***	0,102 ¹	0,1342 ¹	0,1342	0,1578 ¹	0,1578	0,102 ¹	0,102
<i>Centro-Oeste</i>	0,0794 ¹	0,0763	0,0571***	0,1099***	0,0794 ¹	0,0794	0,0571 ¹	0,0571	0,1099 ¹	0,1099
<i>pequeno</i>	0,394***	0,24	0,347***	0,458***	0,3937 ¹	0,3937	0,3466 ¹	0,3466	0,4583 ¹	0,4583
<i>médio</i>	0,0565 ¹	0,0662	0,0445***	0,0728 ¹	0,05649 ¹	0,05649	0,04453 ¹	0,04453	0,07285 ¹	0,07285
<i>grande</i>	0,0537 ¹	0,0451	0,0571***	0,049 ¹	0,05369 ¹	0,05369	0,05712 ¹	0,05711	0,04901 ¹	0,04901

Fonte: PNAD/IBGE, 2014.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Não significativo (média estatisticamente igual ao grupo de controle a 1%).

Obs.: *** média estatisticamente diferente do grupo de controle (sem Ater) a 1%.

Nota-se que, antes do balanceamento, as médias entre os grupos de tratados e controles apresentavam diferenças significativas. Contudo, depois de realizado o ajustamento pelo método da entropia, observou-se um equilíbrio entre as

médias observadas, confirmado pela não significância da hipótese nula do teste de igualdade de médias (tabela 3). Isso implica que, para cada grupo de tratados, há um contrafactual bastante similar, diferenciando-se apenas pelo recebimento ou não do serviço de extensão rural.

A tabela 4 apresenta os efeitos dos serviços da Ater sobre o rendimento dos produtores rurais. São analisados os efeitos agregados e separados por grupos de área e percentis de rendas. Para tanto, são considerados dois tipos de rendimentos produtivos, o rendimento total (que incorpora todas as atividades produtivas) e o da atividade principal (que considera somente a agricultura).

TABELA 4
Efeitos da Ater sobre os rendimentos dos produtores rurais

	Rendimento total	Rendimento com a agricultura
Ater	0,1891*** (0,0156)	0,2287*** (0,0221)
Ater pública	0,0877*** (0,0157)	0,0226*** (0,0226)
Ater privada	0,2446*** (0,0148)	0,3787*** (0,0205)
Grupos de tamanho do estabelecimento		
Muito pequeno (0 ha a 10 ha)	0,1689*** (0,1689)	0,1978*** (0,0282)
Pequeno (10 ha a 100 ha)	0,2253*** (0,0276)	0,2178*** (0,0390)
Médio (100 ha a 1.000 ha)	-0,0515 ¹ (0,0746)	0,2198** (0,0929)
Grande (acima de 1.000 ha)	0,4499*** (0,0669)	0,4027*** (0,0811)
Grupos de renda		
Baixa renda (abaixo do percentil 25)	0,0354** (0,0152)	-0,0998** (0,0436)
Média renda (entre percentis 25 e 75)	0,0104 ¹ (0,0080)	0,0997** (0,0239)
Alta renda (acima do percentil 75)	0,0879*** (0,0164)	0,1946*** (0,0360)

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Não significativo.

Obs.: 1. Significância estatística: *** significativo a 1%; ** significativo a 5%.

2. Erros-padrão entre parênteses.

Os resultados estimados indicaram o efeito significativo do serviço extensionista sobre a renda dos produtores rurais em todas as categorias analisadas, excetuando-se o rendimento total no grupo de tamanho do estabelecimento médio e no percentil de alta renda. Além disso, no caso do rendimento agrícola, a Ater contribuiu para um aumento de renda em todas as categorias, exceto na categoria de baixa renda

(abaixo do percentil 25). Entretanto, nessa categoria, a extensão rural contribuiu para aumentar a renda produtiva total em 3,5%, apesar da redução de cerca de 10% na renda agrícola.

Os impactos encontrados estão de acordo com a literatura internacional que trata do tema. Deribew (2016) investigou o efeito da extensão rural sobre as rendas dos domicílios e a desigualdade de renda utilizando dados de 734 domicílios rurais localizados no norte da Etiópia. De modo geral, identificou-se um efeito positivo sobre a renda dos domicílios rurais. Já Akpan, Patrick e Amama (2016) analisaram os determinantes da pobreza e da desigualdade de renda entre os trezentos jovens produtores rurais selecionados do estado de Akwa Ibom, no sul da Nigéria. Para tanto, identificaram quais fatores afetariam a probabilidade de o produtor estar na condição de pobreza. Entre os resultados obtidos, constatou-se que produtores com maiores níveis de escolaridade e com acesso à extensão rural apresentavam menor probabilidade de estar abaixo da linha de pobreza, sendo, portanto, variáveis relevantes para reduzir a desigualdade de renda.

Akobundu *et al.* (2004) investigaram o impacto de um programa de extensão rural no estado da Virgínia, ao mensurar os ganhos na renda resultantes da participação no programa. O método utilizado consistiu em duas etapas: modelo binário (*probit* e Poisson), para identificar os determinantes da participação; e modelo de regressão, para identificar o efeito do programa extensionista sobre os níveis de renda. Os resultados indicaram que uma única visita do extensionista não era suficiente para gerar resultados significativos, porém os ganhos de renda aumentaram com a intensidade de participação.

Deve-se observar que a Ater privada apresenta maior impacto sobre o rendimento em relação à pública. Esse efeito já era esperado, dada a natureza mais educativa dos serviços públicos. Parte dos serviços privados é realizada pelas empresas produtoras e vendedoras de insumos e equipamentos, cooperativas, agroindústrias, entre outras. Estes são mais direcionados aos aspectos da produção.

Destaca-se que os serviços da Ater não contribuem somente para o aumento da renda da atividade agrícola. Considerando os serviços extensionistas de maneira geral, conforme a primeira linha da tabela 4, estes estão associados a um incremento de 18,91% e 22,87% nos rendimentos mensais e com agricultura, respectivamente. É importante destacar que entre os objetivos da Pnater está o auxílio na viabilização de estratégias que levem à geração de novos postos de trabalho agrícola e não agrícola, acarretando em uma elevação do bem-estar no meio rural (IBGE, 2018).

A partir dos dados apresentados na tabela 4, observa-se que os serviços da Ater impactaram de forma negativa, em 9,98%, os rendimentos agrícolas no grupo de baixa renda. Os resultados estão de acordo com a literatura que destaca o papel relevante da parcela da renda oriunda de atividades não agrícolas como

forma de melhorar o desempenho econômico dos domicílios rurais (Schneider, 2001; Urgessa, 2015).

Para Reardon, Berdegú e Escobar (2001), a decisão de ingresso em atividades não agrícolas dependeria principalmente de dois fatores: dos incentivos encontrados na atividade não agrícola, como rentabilidade e risco; e das capacidades gerais, como educação, conhecimento e habilidades, acesso ao crédito, acesso à extensão rural, e outros. Quanto à extensão rural, de fato a sua atuação vai além da assistência técnica na produção agropecuária em si. Nesse sentido, o extensionista, ao verificar que o estabelecimento rural não consegue gerar um nível de renda mínimo que possa proporcionar um bem-estar necessário, pode sugerir atividades complementares (agrícolas e não agrícolas) para promover incrementos na renda.

Entretanto, a renda agrícola tem outro importante papel no meio rural. Mariano e Neder (2006) examinaram indicadores da desigualdade de renda e pobreza entre 1999 e 2001, com base nos dados da PNAD e foco no Nordeste rural. De modo geral, identificaram que a renda oriunda da atividade agrícola contribuiu para reduzir a desigualdade de renda, enquanto a renda oriunda de fontes não agrícolas esteve associada à maior desigualdade.

Como argumentado por Alves, Souza e Rocha (2013), são parte dos principais objetivos da extensão rural a adoção e a difusão de novas tecnologias, além da contribuição para redução dos efeitos negativos das imperfeições de mercado enfrentadas pelos produtores rurais, gerando incrementos substanciais na renda rural. No entanto, o maior acesso a esse serviço por parte das grandes e mais rentáveis propriedades acaba contribuindo para a manutenção e até ampliação do padrão concentrador de renda. Resultado semelhante foi encontrado por Deribew (2016) ao analisar o efeito da extensão rural sobre a desigualdade de renda na Etiópia. Apesar da identificação de um efeito positivo sobre a renda dos domicílios rurais etíopes, os resultados apontaram para um aumento da desigualdade da renda obtida pela atividade agrícola.¹¹

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados no estudo sugerem o desempenho satisfatório dos serviços extensionistas no Brasil rural, em que maiores investimentos na política pública da Ater podem resultar em maior desenvolvimento no meio rural como um todo. No entanto, nota-se que, apesar de os pequenos produtores serem o foco principal do serviço extensionista, os grandes estabelecimentos são os mais beneficiados, mesmo considerando apenas o serviço público. Esse resultado indica que, para a extensão rural ser mais bem-sucedida entre os pequenos produtores, é necessário o

11. No entanto, ao considerar diferentes fontes de renda, oriundas da pecuária e outras não agrícolas, Deribew (2016) encontra um efeito negativo da extensão rural sobre a desigualdade de rendimentos.

desenvolvimento de uma ação conjunta com outros mecanismos governamentais, como o maior acesso à política de crédito rural, facilitando a incorporação de novos conhecimentos oriundos da pesquisa e de novas tecnologias produtivas, a maior parte já utilizada pelos grandes estabelecimentos.

Entre os resultados alcançados pelo balanceamento por entropia, verificou-se que a extensão rural contribuiu para a obtenção de maiores rendimentos em todos os grupos analisados, excetuando-se o rendimento total nos grupos de tamanho do estabelecimento médio e de alta renda. No entanto, o maior efeito identificado para os rendimentos oriundos da agricultura nos percentis mais elevados de renda evidenciou que a política contribuiu para um aumento da desigualdade de renda no meio rural. Além disso, ao desagregar a extensão rural de acordo com a sua origem, se realizada por instituição pública ou privada, observou-se que o serviço privado apresentou maior impacto sobre a renda dos produtores considerados.

É evidenciada uma questão importante no papel das políticas públicas no meio rural. Maiores níveis de capital humano, em conjunto com o maior acesso à política de crédito rural e ao próprio serviço extensionista por parte dos grandes e mais rentáveis domicílios rurais, contribuem para o agravamento do quadro de desigualdade de renda no meio rural brasileiro.

Nesse cenário, apenas o acesso à extensão rural por parte dos produtores mais pobres não será suficiente para elevar os níveis de bem-estar social, visto que o baixo desempenho da política para esses produtores pode estar atrelado às fortes restrições orçamentárias e à carência de outras políticas complementares. É necessária a ação conjunta com outros instrumentos governamentais de forma a promover o desenvolvimento do capital humano e o aumento da oferta de crédito para esse público.

REFERÊNCIAS

- AKOBUNDU, E. *et al.* Does extension works? Impacts of a program to assist limited-resources farmers in Virginia. **Review of Agricultural Economics**, v. 26, n. 3, p. 361-372, 2004.
- AKPAN, S. B.; PATRICK, I. V.; AMAMA, A. Level of income inequality and determinants of poverty incidence among youth farmers in Akwa Ibom state, Nigeria. **Journal of Sustainable Development**, v. 9, n. 5, 2016.
- ALEX, G.; ZIJP, W.; BYERLEE, D. **Rural extension and advisory services: new directions**. Washington: ARD/World Bank, 2002.
- ALVES, E.; SOUZA, G. S.; ROCHA, D. P. Desigualdade nos campos na ótica do Censo Agropecuário 2006. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 2, p. 67-75, 2013.

ANDERSON, J. R.; FEDER, G. Agricultural extension: good intentions and hard realities. **The World Bank Research Observer**, v. 19, n. 1, p. 41-60, 2004.

ARAÚJO, J. A.; FEITOSA, D. G.; BARRETO, F. A. D. F. Determinantes da desigualdade de renda em áreas rurais do Nordeste. **Revista de Política Agrícola**, v. 17, n. 4, p. 65-82, 2008.

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**, Brasília, 11 jan. 2010.

_____. Decreto nº 8.252, de 26 de maio de 2014. Institui o serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater). **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 maio 2014.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: methods and applications**. New York: Cambridge University Press, 2005.

CHRISTOPLOS, I. **Mobilizing the potential of rural and agricultural extension**. Rome: FAO, 2010.

DERIBEW, H. N. Effects of agricultural extension packages on income inequality: case from northern Ethiopia. **International Journal of Current Research**, v. 8, n. 7, p. 34421-34433, 2016.

FEDER, G.; SLADE, R. H. Methodological issues in the evaluation of extension. *In*: JONES, G. E. (Ed.). **Investing in rural extension: strategies and goals**. London: Elsevier, 1986.

FEDER, G.; WILLET, A.; ZIJP, W. **Agricultural extension: generic challenges and some ingredients for solutions**. Washington: World Bank, May 1999. (World Bank Policy Research Working Paper, n. 2129). Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=620481>>.

FONSECA, M. T. L. da. **Extensão rural no Brasil, um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

FOSTER, A.; ROSENZWEIG, M. Microeconomics of technology adoption. **Annual Review of Economics**, v. 2, p. 395-424, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1146/annurev.economics.102308.124433>>.

GENIUS, M. G.; PANTZIOS, C. J.; TZOUVELEKAS, V. Information acquisition and adoption of organic farming practices. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 31, n. 1, p. 93-113, 2006.

HAINMUELLER, J. Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. **Political Analysis**, v. 20, n. 1, p. 25-46, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**: síntese de indicadores 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

_____. **Censo agropecuário 2017**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

LANDINI, F. How to be a good rural extensionist: reflections and contributions of Argentine practitioners. **Journal of Rural Studies**, v. 43, p. 193-202, 2016.

LAPPLE, D.; HENNESSY, T. Exploring the role of incentives in agricultural extension programs. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 37, n. 3, p. 403-417, 2014.

MARIANO, J. L.; NEDER, H. D. Desigualdade de renda e pobreza entre famílias no meio rural do Nordeste. **Economia e Desenvolvimento**, v. 5, n. 2, p. 221-242, 2006.

PEIXOTO, M. **Extensão rural no Brasil**: uma abordagem histórica da legislação. Brasília: Conleg, 2008. (Textos para Discussão, n. 48).

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

_____. Mudanças e desafios da extensão rural no Brasil e no mundo. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Org.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. p. 891-924.

PETTAN, K. B. **A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)**: percepções e tendências. 2010. 393 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2010.

PLATA, L. E. A.; FERNANDES, R. L. A nova assistência técnica e extensão rural brasileira. *In*: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 6., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: CPS, 2011.

REARDON, T.; BERDEGUÉ, J.; ESCOBAR, G. Rural nonfarm employment and incomes in Latin America: overview and policy implications. **World Development**, v. 29, n. 3, p. 395-409, 2001.

RODRIGUES, C. M. Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, n. 1, v. 14, p. 113-154, 1997.

SCHNEIDER, S. A pluriatividade como estratégia de reprodução social da agricultura familiar no Sul do Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 16, n. 1, p. 164-184, 2001.

SWINNEN, J. F.; MAERTENS, M. Globalization, privatization, and vertical coordination in food value chains in developing and transition countries. **Agricultural Economics**, v. 2, n. 37, p. 89-102, 2007.

URGESSA, T. **The determinants of agricultural productivity and rural household income in Ethiopia**. Tese (Doutorado) – University Addis Ababa, Ethiopia, 2015.

VAN DEN BAN, A. W. Agricultural development: opportunities and threats for farmers and implications for extension organizations. **Journal of Agricultural Education and Extension**, v. 6, n. 3, p. 145-156, 1999.

VAN DEN BAN, A. W.; HAWKINS, H. S. **Agricultural Extension**. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1996.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

VILLANO, R. *et al.* Modern rice technologies and productivity in the Philippines: disentangling technology from managerial gaps. **Journal of Agricultural Economics**, v. 66, n. 1, p. 129-154, 2015.

CRÉDITO RURAL: PLANO SAFRA E O PRONAF

Jair Andrade de Araujo¹

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário brasileiro é uma das principais bases da economia, sendo responsável por aproximadamente 20% do valor do produto interno bruto (PIB) do Brasil. O financiamento das atividades agropecuárias desempenha um papel essencial para o desenvolvimento do setor, pois possibilita, entre outros benefícios, ganhos de produtividade, principalmente em virtude dos avanços tecnológicos. O crédito rural tem sido a principal ferramenta de política agrícola para impulsionar a produtividade e o desenvolvimento do setor agropecuário brasileiro (Lopes, Lowery e Peroba, 2016).

O Plano Safra, instituído pelo governo brasileiro, reúne um conjunto de políticas públicas direcionadas ao setor agropecuário, tais como serviços de assistência técnica e extensão rural, crédito, seguro de produção e garantia de preço, comercialização e organização econômica das famílias residentes no campo, entre outras medidas. Esse plano é aperfeiçoado anualmente de forma a interagir melhor com o agricultor e suas necessidades, criando melhores oportunidades para o desenvolvimento rural brasileiro.

Há diversos mecanismos de políticas no Plano Safra 2017-2018, como os projetos voltados para a armazenagem, com o Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), e a inovação tecnológica na agricultura, com o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro), cuja taxa de juros é de 6,5% ao ano (a.a.). Em relação ao crédito, destinou-se ao custeio e à comercialização o montante de R\$ 150,25 bilhões, sendo R\$ 116,25 bilhões com juros controlados (taxas fixadas pelo governo) e R\$ 34 bilhões com juros livres (livre negociação entre a instituição financeira e o produtor).

Entre as políticas de crédito voltadas para a produção de menor escala, destaca-se o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), criado em 1996 como instrumento de política pública para fomentar o desenvolvimento da

1. Pesquisador do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; e professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará. *E-mail*: <jairandrade@ufc.br>.

agricultura familiar. De acordo com Teles (2007) e Bittencourt (2003), antes do surgimento do Pronaf, os agricultores familiares brasileiros tinham acesso limitado ao crédito rural por conta do desinteresse de bancos ou de instituições financeiras em financiar a população agrícola de baixa renda.

Essa política financia projetos individuais ou coletivos que geram renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária, e destina-se a estimular a geração de renda e melhorar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários e não agropecuários desenvolvidos em estabelecimento rural ou em áreas comunitárias próximas. Seus beneficiários são agricultores e produtores rurais que compõem as unidades familiares de produção rural.

O Pronaf tem como fontes de recursos o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), o do Centro-Oeste (FCO) e o do Norte (FNO), as Operações Oficiais de Crédito e os recursos obrigatórios. Os recursos do FAT, principal fonte financiadora do Pronaf, passam primeiro por um banco público federal, o qual assume os riscos e concede garantias ao FAT, para depois ocorrer o repasse para outros agentes financeiros.

Este capítulo apresenta os impactos do Pronaf na renda e na produtividade da agricultura brasileira. Além desta introdução, o texto está dividido em mais quatro seções que avaliam o Pronaf. A seção 2 faz a revisão da literatura, descrevendo o crédito rural e o Pronaf. A seção 3 expõe a metodologia e a base de dados utilizadas, bem como a estratégia empírica adotada. A seção 4 apresenta a discussão e a análise dos resultados. Por fim, seguem-se as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Crédito agrícola no Brasil e o Pronaf

No Brasil, a oferta de crédito para o setor agropecuário se consolidou com a instituição do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), em 1965. O SNCR foi estabelecido com a finalidade de fornecer crédito rural de baixo custo para financiar a produção, a compra de maquinário e os custos de operação e de comercialização dos produtos do setor agropecuário, caracterizando-se como o principal incentivo para a modernização da agricultura brasileira. Suas políticas de concessão de crédito rural permitiram que muitos produtores tivessem a oportunidade de utilizar recursos mais modernos na agricultura (Santos e Braga, 2013).

Com a criação do SNCR, foram estabelecidos três objetivos principais. O primeiro consiste em garantir o acesso ao crédito com taxas de juros abaixo das praticadas no mercado. O segundo diz respeito à exigência legal junto aos bancos para que destinem parcela de seus depósitos à vista a linhas de crédito rural. O terceiro objetivo é incentivar

os pequenos produtores rurais com taxas de juros ainda mais baratas, por meio de linhas de crédito direcionadas (Lopes, Lowery e Peroba, 2016).

No entanto, segundo Melo, Marinho e Silva (2013), desde a criação do SNCR, o crédito rural vem passando por fortes modificações, afetado por fatores como: altos índices de inflação, oscilações nos preços dos insumos do setor, interferências políticas, restrição de recursos financeiros, entre outros. As principais modificações referem-se ao valor da taxa de juros real cobrada e à participação dos bancos públicos no fornecimento de crédito rural.

Até 1985, o sistema de crédito rural operou com juros reais negativos, o que gerou uma forte demanda de crédito para fins especulativos, não necessariamente para o financiamento de atividades agropecuárias. Só a partir de 1992, a concessão de crédito rural começou a trabalhar com taxas de juros reais positivas. Em 2008, a participação dos bancos públicos no fornecimento de crédito rural era 55% do volume disponibilizado. Esse percentual, consideravelmente menor que os 80% no período 1994-1995, no início do Plano Real, caracteriza um distanciamento do governo do financiamento direto no setor primário (Melo, Marinho e Silva, 2013).

Apesar da diminuição da participação dos bancos públicos no fornecimento de recursos para o crédito rural, o volume total de crédito para o financiamento de atividades do setor agropecuário demonstra uma trajetória crescente.

A chamada Lei da Agricultura Familiar (Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006) estabelece a formulação de uma política nacional de agricultura familiar e de empreendimentos familiares rurais. Segundo esse dispositivo, serão considerados estabelecimentos familiares os que se enquadrarem nos seguintes requisitos: *i) ser agricultor ou empreendedor que pratica atividade no meio rural; ii) não deter, a qualquer título, área maior que quatro módulos fiscais;² iii) utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; iv) ter percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; e v) dirigir seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.*

Por critérios de exclusão, os agricultores e empreendedores rurais que não atendem simultaneamente a todos esses requisitos serão classificados como não familiares, ou do tipo patronal. Em outros termos, serão os estabelecimentos com mais de quatro módulos fiscais com apenas mão de obra assalariada ou dirigidos por administradores. Logo, tanto Kageyama, Bergamasco e Oliveira (2013) como Aquino, Gazolla e Schneider (2018) concluíram que os estabelecimentos agrícolas foram denominados não apenas por seu tamanho/área, mas principalmente pelo tipo de relação social na produção, se são por familiares ou pela interação patrão e empregado.

2. O tamanho do módulo fiscal varia entre 5 ha e 110 ha, dependendo da sua localidade (Landau et al., 2015).

A partir das informações extraídas do censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), dos 5.175.636 estabelecimentos agropecuários no Brasil, o segmento familiar representava 84,36% – ou seja, 4.366.267 famílias. Já o não familiar, ou patronal, registou apenas 809.369 estabelecimentos, representando somente 15,64% do total. Em contrapartida, no que se refere à distribuição de área total de terra por cada tipo de produção, os papéis se invertem: os produtores patronais concentram 76% do total da área rural de produção no Brasil, atingindo 253.577.343 ha. De forma menos representativa, os agricultores familiares, por sua vez, detinham apenas 24%, ou 80.102.694 ha, ocupando uma área média por volta de vinte vezes menor que o setor patronal.

O principal objetivo do Pronaf é o financiamento do crédito rural para as operações de custeio e investimento de projetos coletivos ou individuais a fim de gerar renda para agricultores familiares e assentados da reforma agrária – e, conseqüentemente, aumentar a produtividade da agricultura. Araujo e Vieira Filho (2018) consideram o Pronaf não apenas um programa destinado à oferta de crédito, mas também como uma ação efetiva para um planejamento territorial local, que acarretaria um processo de desenvolvimento. Guanziroli (2007) destacou em sua pesquisa que o Pronaf surgiu para abrandar os problemas principais enfrentados pelos agricultores familiares, principalmente no que se referia à escassez de crédito, como também aos altos custos da produção.

De maneira mais formal, a Resolução nº 4.107, de 28 de junho de 2012, afirma que o objetivo do Pronaf é estimular a geração de renda e melhorar o uso da mão de obra familiar, a partir do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários e não agropecuários desenvolvidos em estabelecimentos rurais ou nas áreas comunitárias mais próximas (Manual de Crédito Rural – MCR 10-1-1). Para Magalhães *et al.* (2006), o Pronaf é uma das políticas públicas mais efetivas na área agrícola e social no Brasil.

Além do forte investimento, que foi sendo ampliado no decorrer do tempo, Castro, Resende e Pires (2014) destacam que as taxas de juros subsidiadas também são consideradas as principais características do programa. O intuito do Pronaf é não só permitir o acesso de pequenos produtores à realização de investimento como também reduzir a pobreza e as desigualdades sociais entre os agricultores familiares brasileiros.

Para Silva *et al.* (2017), o surgimento do Pronaf veio como uma boa alternativa de crédito para os agricultores, pois o processo facilitado para obter financiamento, os baixos juros e os maiores prazos do mercado são considerados características determinantes que estimulam os produtores a aderir ao programa. De acordo com esses autores, no entanto, o programa passou a ter maior relevância e robustez apenas no início dos anos 2000, quando passou a ser observado um maior estímulo na produção rural.

Do mesmo modo, Vieira Filho e Silveira (2016) afirmam que o Pronaf, por meio principalmente de ações relacionadas ao suporte de assistência técnica, busca garantir o desenvolvimento da infraestrutura, em especial dos agricultores de pequeno porte. A intenção é aumentar sua capacidade produtiva, procurando garantir não só o acesso como também a sua absorção tecnológica.

A partir do momento em que decidem aderir ao financiamento do crédito rural disponibilizado por meio do Pronaf, as famílias devem pedir informações aos sindicatos que possam lhes orientar. De forma mais direta, podem entrar em contato com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) e obter a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) junto ao programa. Tendo tal informação como base, os agricultores rurais que se enquadram e demandam o crédito serão classificados de acordo com a renda advinda da atividade rural, a quantidade de empregos gerados no âmbito rural de produção, a renda bruta anual e o tamanho da propriedade.

Os beneficiados são enquadrados nas seguintes categorias: grupos A, A/C, B, agricultores familiares e outros. De acordo com a Resolução nº 4.107, de 28 de junho de 2012, classificam-se no grupo A os assentados pelo Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA) ou os beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF). Do mesmo modo, no grupo B, segundo a Resolução nº 4.253, de 16 de julho de 2013, são beneficiários os produtores cuja renda familiar anual não seja superior a R\$ 20 mil, e que não possuem trabalhadores assalariados permanentes. Por fim, a Resolução nº 4.107 denomina o grupo A/C, composto pelos assentados do PNRA ou dos beneficiários do PNCF que tenham contratado a primeira operação no grupo A, mas que não tenham contratado financiamento de custeio, exceto no próprio grupo A/C.

No grupo de agricultores familiares, delimitam-se os posseiros, proprietários, arrendatários, parceiros, comodatários, concessionários do PNRA ou permissionários de áreas públicas que cultivem em uma parcela da terra e que obtenham, no mínimo, 50% da renda familiar bruta proveniente da exploração agropecuária. No que tange ao grupo composto pelos demais beneficiários, estão incluídos os pescadores artesanais com fins comerciais, os silvicultores, os agricultores que cultivam organismos que tenham água, os integrantes de comunidades quilombolas, os extrativistas, as comunidades tradicionais e os povos indígenas.

Serão apresentadas a partir de agora as evidências disponibilizadas pelo Anuário Estatístico do Crédito Rural do Banco Central do Brasil (BCB) a respeito do comportamento do crédito rural disponibilizado pelo Pronaf nos últimos anos de sua existência. A tabela 1 apresenta a participação dos contratos de financiamento oriundos do Pronaf no total de contratos de crédito rural por regiões brasileiras, no período entre 2013 e 2017.

TABELA 1
Participação dos contratos de financiamento do Pronaf no total de contratos de crédito rural por regiões brasileiras (2013-2017)
 (Em %)

Região	Ano				
	2013	2014	2015	2016	2017
Sul	61,77	60,92	63,05	64,01	62,96
Paraná	56,97	56,72	59,27	59,68	58,02
Rio Grande do Sul	62,71	60,87	63,29	64,82	63,78
Santa Catarina	65,78	67,12	68,44	68,79	68,52
Sudeste	56,30	58,29	57,62	58,47	51,42
Minas Gerais	62,74	64,90	64,75	66,24	55,41
São Paulo	32,13	34,39	33,81	29,79	167,46
Espírito Santo	60,94	63,46	55,93	64,30	66,39
Rio de Janeiro	72,27	75,84	80,17	78,20	74,47
Centro-Oeste	30,87	33,71	33,05	31,38	27,92
Mato Grosso	39,55	45,24	44,52	43,76	39,81
Goiás	28,67	29,59	28,53	27,08	24,16
Mato Grosso do Sul	23,51	25,30	25,48	22,35	19,13
Distrito Federal	28,30	34,70	26,36	24,18	18,16
Nordeste	94,39	94,29	95,62	95,92	92,29
Bahia	91,25	91,23	93,52	94,11	89,16
Maranhão	91,36	91,72	92,34	92,96	85,52
Piauí	96,88	96,72	97,60	97,56	94,91
Ceará	96,08	95,70	96,67	97,02	94,99
Pernambuco	96,48	96,81	97,85	97,61	95,09
Alagoas	97,17	96,55	97,61	97,26	94,78
Paraíba	95,86	96,35	97,23	97,69	96,43
Sergipe	94,43	93,08	94,09	93,68	89,13
Rio Grande do Norte	96,03	96,00	97,03	97,86	96,64
Norte	77,78	77,48	74,78	72,85	67,13
Tocantins	51,43	51,87	52,42	47,65	32,62
Pará	83,79	83,07	82,71	78,16	72,88
Rondônia	77,48	82,59	76,87	78,98	75,52
Acre	91,45	93,66	90,55	87,69	88,32
Amazonas	97,71	79,16	82,43	89,34	87,35
Roraima	83,47	81,49	85,17	88,19	80,55
Amapá	95,62	97,36	94,48	93,40	87,32
Brasil	70,89	70,35	72,84	73,69	65,27

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural/BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/microrural>>.

Como se observa, os contratos firmados pelo Pronaf no Brasil, nesse período, representaram por volta de 70% do número total de contratos de crédito rural. Em 2017, essa representatividade foi bem menor que a média do período, com concentração de 65% dos contratos de crédito rural (em 2016, observou-se a maior participação do Pronaf, com 73,7% dos contratos). Sendo assim, no que se refere à agricultura familiar, ao longo dos últimos anos tornou-se evidente um comportamento de certa forma estável do programa na distribuição de seus financiamentos.

Em relação ao seu peso no número de contratos de crédito rural nas regiões e nos seus respectivos estados, nota-se uma intensa participação do Pronaf no Nordeste do Brasil. Nos últimos anos, em média, 95% dos contratos de crédito vêm sendo direcionados para o financiamento da agricultura familiar nessa região, sendo o estado da Paraíba o detentor da maior participação no total de contratos – cerca de 97%. Esse comportamento também pode ser visto no estudo de Souza *et al.* (2011): no período entre 1999 e 2009, o Nordeste já detinha quase metade dos contratos oferecidos pelo programa. Em seguida, a região Norte apresenta a segunda maior participação do Pronaf no número de contratos de crédito rural, concentrando 77,7% dos contratos em 2013 e 67,1% em 2017. Destaca-se nessa região o estado do Amapá.

Tal percentual é mais baixo nas regiões Sudeste, Sul e, principalmente, Centro-Oeste. Contudo, de maneira geral, esses valores confirmam uma forte importância da agricultura familiar no Brasil, visto que a participação média dos contratos do Pronaf no período analisado gira em torno de 70% do número total de contratos de crédito rural realizados em todo o país.

Em termos de volumes de recursos, a tabela 2 expõe a participação dos recursos do Pronaf no crédito total concedido à agricultura por regiões brasileiras, de 2013 a 2017. Pode-se observar que a participação dos valores do crédito concedido pelo Pronaf não segue uma distribuição proporcional ao número de contratos de crédito, como visto na tabela 1. No Brasil, constata-se que o valor dos recursos concedidos ao financiamento do Pronaf não chega a superar 16% do total dos recursos de crédito na agricultura, com uma participação de 14,3% em 2013, atingindo seu ápice na série em 2014, com 15%, e apresentando uma queda crescente até 2017, chegando a 13%, aproximadamente.

As regiões Norte, Nordeste e Sul são as que apresentam o maior direcionamento dos recursos do crédito rural direcionados para a agricultura familiar, com 20%, em média, dos recursos de crédito rural concedidos pelo Pronaf. Na região Sudeste, por sua vez, cerca de 10% do crédito rural é direcionado para o Pronaf. A região que apresenta o menor direcionamento é a Centro-Oeste, justamente onde o agronegócio tem grande representatividade, caracterizando uma agricultura mais industrial.

TABELA 2
Participação dos recursos do Pronaf no crédito total concedido à agropecuária por regiões brasileiras (2013-2017)
 (Em %)

Região	Ano				
	2013	2014	2015	2016	2017
Sul	19,55	20,09	18,94	19,53	20,01
Paraná	13,28	13,68	13,11	14,08	14,31
Rio Grande do Sul	23,15	24,09	23,07	24,13	23,67
Santa Catarina	26,74	26,84	26,15	23,89	26,29
Sudeste	10,55	11,63	10,16	9,53	8,93
Minas Gerais	13,10	14,61	12,53	13,30	11,08
São Paulo	4,39	5,07	4,75	3,64	12,04
Espírito Santo	34,09	34,03	32,12	36,91	36,49
Rio de Janeiro	31,58	29,81	28,83	38,60	34,01
Centro-Oeste	4,20	4,78	4,95	4,81	3,84
Mato Grosso	5,18	6,26	6,70	6,46	4,99
Goiás	4,11	4,26	4,33	4,39	3,67
Mato Grosso do Sul	2,69	2,97	3,10	2,79	2,13
Distrito Federal	5,24	7,40	2,77	2,35	2,56
Nordeste	24,85	24,80	25,23	25,84	18,53
Bahia	12,94	14,62	14,50	14,71	11,68
Maranhão	22,93	19,94	19,81	20,12	12,00
Piauí	23,31	19,06	20,67	24,14	15,34
Ceará	48,88	48,22	51,01	50,40	39,14
Pernambuco	47,42	51,57	49,72	48,77	34,34
Alagoas	38,06	50,73	54,31	46,01	48,58
Paraíba	43,76	43,95	52,56	50,06	48,36
Sergipe	41,46	37,80	41,16	40,16	33,79
Rio Grande do Norte	62,56	58,92	55,34	56,66	17,61
Norte	23,92	24,67	21,92	23,78	18,88
Tocantins	8,38	8,66	8,20	8,00	3,92
Pará	24,93	21,91	21,79	19,51	12,29
Rondônia	36,47	42,48	37,47	42,01	38,25
Acre	48,35	56,70	49,39	51,69	55,01
Amazonas	76,81	42,32	37,08	42,93	33,77
Roraima	41,71	37,23	38,00	41,83	30,34
Amapá	41,15	48,05	41,50	56,04	32,29
Brasil	14,31	15,01	14,11	14,11	12,91

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural/BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/microrural>>.

No que se refere ao destino do crédito concedido pelo Pronaf, o financiamento é encaminhado levando em consideração as atividades exploradas pelos grupos demandantes e pela sua renda anual. Dessa maneira, torna-se um repasse de financiamento feito de acordo com as linhas de crédito específicas, assegurando maior aproximação entre a demanda e a oferta de crédito, a viabilidade e o endividamento da quitação da dívida adquirida.

Em conformidade com a política de desenvolvimento agropecuário (Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR) e seguindo as diretrizes formuladas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), os recursos utilizados pelo Pronaf para os financiamentos são, por sua vez, oriundos das mais diversas fontes.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

Os dados utilizados neste estudo são oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes a 2014. Para esse ano, em específico, a pesquisa fornece um questionário suplementar que inclui questões relacionadas ao acesso e à fonte de crédito para a produção rural, em que é possível identificar se o crédito foi concedido pelo Pronaf ou por outras fontes, sejam instituições públicas ou privadas.

Para estimar o efeito do crédito sobre a produtividade e a renda agropecuária familiar, a amostra foi composta por produtores rurais beneficiários e não beneficiários do Pronaf, entrevistados na PNAD. Consideraram-se, para a composição da amostra, dois dos critérios utilizados por Ely *et al.* (2017) e Neves *et al.* (2018): *i*) empregadores ou trabalhadores autônomos; e *ii*) a atividade principal foi a atividade agrícola. Também foram excluídos da amostra produtores que faziam uso de menos de um terço de hectare ou com renda superior ao limite que classifica o agricultor familiar. Além disso, para capturar o verdadeiro efeito do programa, foram excluídos da amostra dos não beneficiários produtores que tiveram acesso a outros tipos de crédito, uma vez que sua permanência na análise poderia subestimar o efeito do Pronaf. A amostra também incluiu uma pequena parcela de administradores de propriedades rurais que vivem em áreas urbanas (IBGE, 2017). Depois de eliminar valores ausentes e *outliers*, a amostra final consiste em 1.928 produtores rurais, dos quais 150 foram beneficiários do Pronaf.

No modelo *logit*, empregado no cálculo do escore de propensão para a participação do programa, a variável dependente é uma variável *dummy* que indica a participação ou não no Pronaf. Como controle, foram empregadas no modelo as variáveis assim descritas.

- 1) Sexo: variável *dummy* que indica o sexo do indivíduo, assumindo o valor 1 se esse indivíduo for do sexo masculino.
- 2) Idade: variável que indica a idade do indivíduo em anos completos.
- 3) Experiência: variável calculada como a idade do indivíduo menos a idade com que começou a trabalhar, que consiste em uma *proxy* para sua experiência.
- 4) Estado civil: uma variável *dummy* que é igual a 1 se o indivíduo é casado.
- 5) Sabe ler: variável *dummy* que indica se o indivíduo sabe ler.
- 6) Rural: variável *dummy* que indica se o produtor reside na zona rural.
- 7) Proprietário: variável *dummy* que indica se o produtor é proprietário da terra que utiliza na produção.
- 8) *Dummies* de região: quatro variáveis *dummies* que representam as macrorregiões brasileiras – Nordeste (*d*Nordeste), Sudeste (*d*Sudeste), Sul (*d*Sul) e Centro-Oeste (*d*CentroOeste) –, omitindo-se a região Norte.
- 9) Assistência técnica: variável *dummy* que indica se o indivíduo recebeu assistência técnica.
- 10) Internet: variável *dummy* que indica se o produtor tem acesso à internet.

Já no modelo *propensity score matching* (PSM), o efeito médio do tratamento sobre o grupo de tratamento, isto é, o valor ATT (do inglês *average treatment effect on treated*), é obtido para duas variáveis, elencadas a seguir.

- 1) \ln Renda: logaritmo natural da renda agropecuária.
- 2) \ln Produtividade: logaritmo natural da produtividade agropecuária.

Ambas as variáveis estão em logaritmo natural. Dessa forma, o ATT obtido indica o efeito percentual do programa sobre essas variáveis. Essa mesma abordagem foi empregada por Cruz (2018).

A tabela 3 apresenta a estatística descritiva das variáveis explicativas utilizadas para estimar o modelo *logit* e o cálculo do escore de propensão para toda a amostra, separadamente para beneficiários e não beneficiários do Pronaf.

TABELA 3
Estatística descritiva (média e desvio-padrão) das variáveis explicativas para a amostra total e para beneficiário e não beneficiário do Pronaf (2014)

Variável	Total		Beneficiários		Não beneficiários	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Sexo	0,89	0,31	0,97	0,18	0,88	0,32
Idade	46,73	12,78	48,03	11,42	46,62	12,89
Experiência	36,03	13,59	37,45	12,48	35,91	13,67
Estado civil	0,08	0,27	0,05	0,23	0,08	0,27
Internet	0,04	0,20	0,09	0,28	0,04	0,19
Sabe ler	0,75	0,43	0,87	0,34	0,74	0,44
Rural	0,86	0,34	0,92	0,27	0,86	0,35
Proprietário	0,76	0,43	0,83	0,37	0,75	0,43
dNordeste	0,39	0,49	0,31	0,46	0,40	0,49
dSul	0,14	0,34	0,25	0,43	0,13	0,33
dSudeste	0,13	0,34	0,17	0,38	0,13	0,34
dCentroOeste	0,06	0,23	0,06	0,24	0,06	0,23
Assistência técnica	0,11	0,31	0,43	0,50	0,08	0,28

Fonte: IBGE (2017).
 Elaboração do autor.

3.2 Modelos econométricos

3.2.1 Balanceamento por entropia

Desenvolvido por Hainmueller (2012), o balanceamento por entropia é um método multivariado e não paramétrico que busca ajustar as distribuições das amostras por meio de uma reponderação. Ou seja, atribuem-se pesos ao conjunto de observações do grupo de controle para ajustar as unidades do grupo de tratamento. O balanceamento se faz necessário por permitir uma melhor estimação dos efeitos de tratamento aplicados por meio dos métodos de pareamento.

Com isso, considera-se uma amostra com n_1 elementos referentes ao grupo de tratamento e n_0 unidades de controle, os quais foram selecionados aleatoriamente de uma população de tamanho N_1 e N_0 , respectivamente, ($n_1 < N_1$ e $n_0 < N_0$). Considera-se também $D_i \in \{1, 0\}$ uma variável de tratamento binária, que assumirá o valor igual a 1 se a unidade i pertencer ao tratamento e se 0 pertencer ao grupo de controle.

Numa matriz X com observações de J variáveis exógenas de pré-tratamento, X_{ij} equivale ao valor da j -ésima covariada da unidade i , em que $X_i = [X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}]$

concerne ao vetor de características da unidade i e X_j se refere ao vetor coluna com j covariada. A densidade das covariadas nas populações de tratamento e controle são dadas por $f_{X|D=1}$ e $f_{X|D=0}$, respectivamente. O resultado potencial $Y_i(D_i)$ equivale ao par de resultados para a unidade i , dadas as condições de tratado e controle. Assim, o resultado observado é dado por $Y = Y_1D + (1 - D)Y_0$.

O ATT, que mostra como foi afetado o grupo que recebeu o tratamento, é dado por $\tau = E[Y_1|D = 1] - E[Y_0|D = 1]$, sendo a primeira esperança atribuída ao grupo de tratamento e a segunda ao contrafactual, o qual não é observado. Rosenbaum e Rubin (1983) mostraram que, assumindo seleções observáveis, $Y_0 \perp D|X$, e sobreposições, $Pr(D = 1|X = x) < 1$ para todo x no suporte de $f_{X|D=1}$, o ATT é definido como:

$$\tau = E[Y|D = 1] - \int E[Y|X = x, D = 0] f_{X|D=1}(x) dx \quad (1)$$

A fim de deixar a distribuição da covariável no grupo de controle próxima à distribuição no grupo de tratamento, fez-se o balanceamento mediante a estimação do último termo da equação (1), de forma que o indicador de tratamento D se torne o mais próximo possível em relação às covariáveis.

O balanceamento por entropia por meio do processo de reponderação possibilita que todos os dados paralelos disponíveis sejam agregados no cálculo dos pesos da população de amostras não probabilísticas, permitindo que a densidade de X na amostra não probabilística reponderada se retrate muito de perto à da amostra de referência. Considera-se w_i o peso do balanceamento escolhido para cada elemento de controle, encontrado pelo seguinte esquema de reponderação que visa minimizar a distância métrica de entropia:

$$\min_{w_i} H(w) = \sum_{\{i|D=0\}} w_i \log(w_i/q_i) \quad (2)$$

Sendo a equação (2) sujeita a restrições de equilíbrio e normalização:

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) = mr \quad \text{com } r \in 1, \dots, R \quad (3)$$

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i = 1 \quad (4)$$

$$w_i \geq 0 \text{ para todo } i, \text{ tal que } D = 0 \quad (5)$$

Em que $q_i = 1/n_0$ é um peso-base e $c_{ri}(X_i) = m_r$ descreve um conjunto de R restrições de equilíbrio impostas para balancear as distribuições das covariadas no grupo de controle. Primeiramente, escolhe-se a covariada que será inserida na reponderação. Para cada covariada, especifica-se um conjunto de restrições de balanceamento (equação 4) a fim de equiparar os momentos das distribuições das covariadas entre os grupos de tratamento e controles reponderados.

As restrições de momentos podem ser a média (primeiro momento), a variância (segundo momento) e a assimetria (terceiro momento). Uma restrição típica do balanceamento é formulada de tal maneira que m_r contenha o momento de uma covariada específica X_j para o grupo de tratamento, e a função de momento para o grupo de controle é especificada como $c_{ri}(X_{ij}) = \mathbf{X}_{ij}^r$ ou $c_{ri}(X_{ij}) = (X_{ij} - \mu_j)^r$ com média μ_j .

Por conseguinte, o balanceamento por entropia procura, para um conjunto de unidades, pesos $W = [w_p, \dots, w_{n_0}]'$, em que minimiza a equação (3), distancia de entropia entre W e o vetor-base de pesos $[q_p, \dots, q_{n_0}]'$, sujeita às restrições de balanceamento na equação (4), restrição de normalização (equação 5).

3.2.2 PSM

Posteriormente ao balanceamento pela entropia, faz-se necessário estimar um modelo que possa ser usado em unidades dos grupos de tratamento e controle a fim de que comparações diretas entre os dois grupos sejam mais significativas. Em experimentos randomizados, esse procedimento não seria necessário, uma vez que os indivíduos são provavelmente semelhantes. Como o evento de tratamento neste estudo (participação no Pronaf) não é um experimento randomizado, utilizou-se o PSM, metodologia desenvolvida por Rosenbaum e Rubin (1983).

O PSM é um procedimento técnico semiparamétrico que visa constituir um grupo de controle semelhante ao grupo de tratamento por meio de determinadas características observáveis por escores de balanceamento. O escore de balanceamento é definido como uma função das características observadas (X) tal que a distribuição condicional de X , dada a função do escore de balanceamento, é a mesma para tratados ($D = 1$) e controles ($D = 0$).

Para realizar o ajustamento por escores de balanceamento, deve-se considerar a distribuição amostral da atribuição de tratamento. Desse modo, permite-se que a probabilidade condicional de auferir um tratamento, dadas as características do pré-tratamento, seja definida pela equação a seguir.

$$P(X) = Pr(D = 1 | X) = E(D | X) \quad (6)$$

Em que $P(X)$ é conhecido como escore de propensão, isto é, a propensão de exposição ao tratamento ($D = 1$) dado um vetor X de covariadas de características

de pré-tratamento. Por hipótese de interdependência condicional, tem-se: $D \perp \{Y(D = 1), Y(D = 0) | P(X)\}$.

Esse método apresenta uma solução prática para o problema da multidimensionalidade no pareamento. O efeito de tratamento é determinado de acordo com a equação:

$$E(Y_1 - Y_0 | D = 1, P(X)) = E(Y_1 | D = 1, P(X)) - E(Y_0 | D = 0, P(X)) \quad (7)$$

O viés associado às diferenças do nível das variáveis observadas é eliminado ajustando-se as diferenças entre as unidades de tratamento e controle, gerando um estimador que permite que a distribuição das características observadas (X) do grupo de controle e do grupo de tratamento seja idêntica.

Assim, o contrafactual é construído a partir dos resultados do grupo de tratamento, de acordo com:

$$E(Y_0 | P(X), D = 1) = E(Y_0 | P(X), D = 0) = E(Y_0 | P(X)) \quad (8)$$

É possível corrigir o viés entre os grupos de tratamento e de controle por meio do PSM. Porém, para a confirmação dos resultados, há duas hipóteses que devem ser satisfeitas, cuja combinação Rosenbaum e Rubin (1983) definem como ignorabilidade forte.

A primeira hipótese concerne ao balanceamento de características observáveis que independem do tratamento. Se essa primeira hipótese for satisfeita, as observações com o mesmo escore de propensão têm a mesma distribuição de características observáveis e não observáveis, independentemente de serem tratadas ou não. A segunda hipótese garante que cada indivíduo no grupo de tratamento tenha um par similar no grupo de controle, para comparação.

$$Y(1), Y(0) \perp D | X \Rightarrow Y(1), Y(0) \perp D | P(X) \quad (9)$$

Em outras palavras, se a atribuição de tratamento é fortemente ignorável dado X , então essa condição também é válida dado qualquer escore de propensão, em que $0 < P(X) < 1$.

Ao se calcular o valor esperado da diferença da variável que se refere à situação de cada pessoa de receber ou não o tratamento para cada grupo de indivíduos tratados, em razão das não observações, não se pode ter conhecimento do valor da variável resultado para a situação de tratamento contrafactual da expressão a seguir:

$$\tau = E(\Delta_i | D_i = 1) = E(Y_i(1) - Y_i(0) | D_i = 1) \quad (10)$$

Para Ichino (2006), o problema relatado anteriormente entende-se como um problema de *missing data* e que os métodos de pareamento são a maneira de atribuir valores aos resultados contrafactuais ($Y_i(0) | D_i = 1$). Costa *et al.* (2016) enfatizam que esse problema pode ser resolvido aliando o *propensity score* ao *matching*. Assim, para realizar o pareamento, diferentes métodos são utilizados – pareamento por vizinho mais próximo, pareamento por alcance e pareamento Kernel –, sendo escolhido aquele que demonstrar o melhor pareamento entre o grupo de controle e o tratamento.

Dessa forma, para estimar o impacto do Pronaf sobre a renda e a produtividade dos agricultores, os pesos encontrados no balanceamento por entropia foram combinados com o método do PSM, visando melhorar o balanceamento das covariáveis e adquirir valores mais confiáveis, conforme aplicado por Watson e Elliot (2016) e Costa *et al.* (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão observadas as informações sobre agricultura não familiar e familiar no Brasil. Em seguida, tem-se as estatísticas descritivas relativas à renda e à produtividade agropecuária de beneficiários e não beneficiários do Pronaf. Após essas descrições, serão demonstrados os resultados do modelo *logit* usado no cálculo do escore de propensão, do balanceamento por entropia e das estimações do PSM.

4.1 Agricultura não familiar e familiar

As informações dispostas nas tabelas a seguir permitem observar a evolução do valor médio dos contratos de crédito rural por estabelecimento na agricultura não familiar e familiar por regiões e estados brasileiros, de 2013 a 2017.

Para a agricultura não familiar ou patronal, o valor médio do crédito financiado por estabelecimento no Brasil cresceu em torno de 39,4% no período considerado, saindo de R\$ 183 mil em 2013 para R\$ 255,7 mil em 2017 (tabela 4).

Apenas a região Sul apresentou um valor médio inferior à média nacional em todos os anos da série, embora sua variação percentual tenha sido maior do que a que ocorreu para o Brasil, 44%. Analisando dentro da região, o estado do Paraná apresentou o maior valor médio nesse período, chegando a R\$ 262,8 mil por estabelecimento não familiar em 2017. Já Santa Catarina teve a maior variação percentual, 62,7%, saindo de R\$ 113,3 mil em 2013 para R\$ 184,4 mil em 2017.

TABELA 4
Valor médio dos contratos de crédito rural, por estabelecimento, na agricultura não familiar por regiões e estados brasileiros (2013-2017)
 (Em R\$)

Região	Ano				
	2013	2014	2015	2016	2017
Sul	136.110,71	163.123,90	191.926,48	193.820,09	196.333,35
Paraná	200.030,30	231.346,10	279.452,47	265.132,98	262.835,91
Rio Grande do Sul	104.426,35	121.622,90	141.725,48	139.972,71	151.510,07
Santa Catarina	113.338,05	153.230,70	161.780,16	194.094,94	184.443,55
Sudeste	196.130,70	225.521,45	226.556,40	248.958,64	265.492,99
Minas Gerais	162.568,37	189.576,96	186.704,39	187.973,15	213.287,97
São Paulo	300.188,78	329.730,16	348.399,29	380.449,41	387.585,41
Espírito Santo	76.044,22	93.012,87	81.974,31	92.281,34	108.093,31
Rio de Janeiro	115.107,30	172.929,03	230.822,52	134.549,53	154.689,85
Centro-Oeste	294.117,00	336.151,38	332.527,66	315.519,06	367.275,48
Mato Grosso	407.721,87	480.387,86	456.597,94	442.498,61	544.173,09
Goiás	243.732,96	285.940,69	284.604,12	265.642,99	292.536,53
Mato Grosso do Sul	262.894,66	277.425,90	285.521,03	275.287,95	320.613,74
Distrito Federal	232.462,03	272.410,07	423.601,58	306.156,95	390.069,02
Nordeste	204.192,63	251.825,06	258.928,47	247.673,55	285.856,20
Bahia	270.660,20	321.376,62	334.106,73	321.383,10	331.725,44
Maranhão	185.566,12	279.202,79	268.713,91	267.603,31	309.534,57
Piauí	323.217,53	428.843,74	480.590,76	354.533,41	454.826,02
Ceará	100.706,86	111.142,54	98.136,30	105.158,12	139.132,97
Pernambuco	134.457,15	167.479,11	196.162,59	166.648,74	209.969,16
Alagoas	224.300,07	140.836,02	150.209,16	175.835,92	133.380,98
Paraíba	107.541,99	138.762,18	116.829,75	146.764,81	124.205,27
Sergipe	96.507,56	117.090,88	109.881,81	105.002,40	130.050,30
Rio Grande do Norte	58.504,88	79.984,50	105.390,17	124.672,79	580.444,15
Norte	200.554,29	249.214,48	255.661,61	229.041,92	267.442,18
Tocantins	213.610,29	275.500,41	308.063,33	263.965,93	288.159,73
Pará	211.821,08	262.843,65	259.851,73	234.612,05	364.362,29
Rondônia	165.352,41	228.855,21	191.575,37	176.180,92	184.923,98
Acre	195.814,89	233.014,78	220.463,05	183.134,16	210.813,91
Amazonas	149.654,33	78.505,17	140.073,85	269.354,25	340.313,99
Roraima	244.474,51	307.523,85	317.529,42	313.252,27	302.554,45
Amapá	334.589,56	447.894,18	367.932,67	318.687,85	461.547,41
Brasil	183.391,01	216.907,12	232.779,90	236.395,56	255.712,28

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural/BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/microrural>>.
 Obs.: Valores corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), índice médio anual de dezembro de 2017.

As regiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte e Sudeste detêm os maiores valores médios de contratos de crédito rural por estabelecimento não familiar com,

respectivamente, R\$ 367,2 mil, R\$ 285,8 mil, R\$ 267,4 mil e R\$ 265,4 mil em 2017. As maiores trajetórias de crescimento entre 2013 e 2017 foram as das regiões Nordeste e Norte – 40% e 33,3%, respectivamente. Entre os estados do Nordeste, observa-se um comportamento heterogêneo no valor médio dos contratos financiados na agricultura patronal: em 2017, houve oscilação de volume de crédito de R\$ 124,2 mil, da Paraíba, até R\$ 580,4 mil, do Rio Grande do Norte, superando até o dobro da média nacional.

O mesmo comportamento foi visto nas demais regiões, sendo esses valores nitidamente mais baixos nos estados do Sudeste, como o Espírito Santo, com R\$ 108 mil em 2017 (com exceção de São Paulo, onde o valor médio por estabelecimento foi de R\$ 387,5 mil no mesmo ano).

As regiões Centro-Oeste e Norte apresentaram os maiores volumes médios do crédito rural por contrato, considerados os mais homogêneos entre os demais. O valor médio dos contratos observados na região Centro-Oeste vai ao encontro da discussão apresentada por Guilhoto *et al.* (2007), os quais afirmam que nessa região existe a maior concentração de agronegócio interligado à atividade não familiar ou patronal no Brasil.

A tabela 5 apresenta o valor médio, em reais, por estabelecimento, dos contratos de crédito rural destinados à agricultura familiar por regiões e estados brasileiros no período entre 2013 e 2017. Essa tabela tem o objetivo de observar o comportamento na distribuição do crédito rural no Brasil e fazer um comparativo entre os dois segmentos, agricultura não familiar (tabela 4) e familiar (tabela 5).

Inicialmente, observa-se a elevada desigualdade no valor médio para todas as regiões e seus respectivos estados, quando se compara o crédito destinado à agricultura familiar com o volume destinado à patronal. Em âmbito nacional, o valor médio dos contratos do estabelecimento rural familiar não alcança 8% (R\$ 20 mil) do crédito destinado, em média, para o estabelecimento não familiar, que correspondia a R\$ 255.712,28 em 2017.

Diferentemente do que foi visto na região Nordeste e o volume de crédito para a agricultura não familiar na tabela 4, este alcançou apenas um valor médio aproximado de R\$ 5,5 mil em 2017, não representando nem 2% do volume destinado à agricultura não familiar no Nordeste, o qual atingiu R\$ 285,8 mil. Claramente, os estados nordestinos detêm os contratos com os menores valores médios para os agricultores familiares, variando de R\$ 4,3 mil do Rio Grande do Norte até R\$ 8 mil de Sergipe. Isso evidencia um repasse intrarregional bastante heterogêneo. Sergipe, aliás, destaca-se por ter apresentado 100% de crescimento do volume médio dos contratos entre 2013 e 2017.

TABELA 5
Valor médio dos contratos de crédito rural, por estabelecimento, na agricultura familiar por regiões e estados brasileiros (2013-2017)
 (Em R\$)

Região	Ano				
	2013	2014	2015	2016	2017
Sul	20.477,57	26.307,21	26.281,60	26.450,56	28.905,33
Paraná	23.125,72	27.990,01	28.981,05	29.346,25	31.746,39
Rio Grande do Sul	18.697,21	24;816,45	24.651,73	24.158,69	26.671,96
Santa Catarina	21.521,67	27.531,07	26.422,40	27.643,82	30.217,05
Sudeste	17.951,00	21.246,08	18.854,17	18.624,62	24.597,06
Minas Gerais	14.554,80	17.546,04	14.555,70	14.697,44	21.377,07
São Paulo	29.083,64	33.583,48	34.026,94	33.902,90	21.377,07
Espírito Santo	25.207,66	27.625,84	30.555,53	29.984,02	31.438,26
Rio de Janeiro	20.379,66	23.390,39	23.133,29	23.578,08	27.332,84
Centro-Oeste	28.893,01	33.158,21	35.042,44	34.829,38	37.837,58
Mato Grosso	34.071,38	38.828,15	40.876,65	39.281,57	43.188,52
Goiás	25.992,33	30.297,58	32.233,73	32.838,20	34.969,43
Mato Grosso do Sul	23.658,68	25.036,30	26.685,18	27.434,08	29.540,66
Distrito Federal	32.549,36	40.960,43	33.729,70	23084,49	46.195,06
Nordeste	4.011,23	5.033,79	3.999,32	3.669,83	5.431,10
Bahia	3.859,69	5.291,15	3.929,40	3.467,75	5.330,40
Maranhão	5.219,75	6.279,95	5.505,47	5.107,86	7.150,69
Piauí	3.161,55	3.427,16	3.076,54	2.820,01	4.418,96
Ceará	3.932,90	4.644,56	3.523,32	3.279,27	4.721,07
Pernambuco	4.430,94	5.881,86	4.263,95	3.892,38	5.676,37
Alagoas	4.012,55	5.180,63	4.369,47	4.213,25	6.939,60
Paraíba	3.609,63	4.115,64	3.680,44	3.471,37	4.301,26
Sergipe	4.033,27	5.286,33	4.831,63	4.751,38	8.095,56
Rio Grande do Norte	4.036,48	4.782,59	3.994,46	3.570,24	4.316,27
Norte	18.009,20	23.726,72	24.204,62	26.638,69	30.475,99
Tocantins	18.442,63	24.230,32	24.983,21	25.238,52	24.250,94
Pará	13.612,08	15.022,08	15.137,97	15.897,53	18.990,20
Rondônia	27.595,46	35.633,66	34.545,04	33.977,81	37.127,72
Acre	17.139,03	20.653,62	22.449,40	27.505,94	34.099,43
Amazonas	11.621,58	15.157,62	17.600,05	24.185,15	25.126,84
Roraima	34.651,72	41.418,74	33.872,40	30.172,81	31.830,00
Amapá	10.718,39	11.236,89	15.258,56	28.725,56	31.969,22
Brasil	12.570,01	16.145,17	14.251,48	13.868,44	20.170,56

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural/BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanciera/microrural>>.
 Obs.: Valores corrigidos pelo IGP-DI, índice médio anual de dezembro de 2017.

Em contrapartida, as regiões Centro-Oeste, Norte, Sul e Sudeste apresentaram valores contratados superiores ao repasse médio para o Brasil em 2017: respectivamente R\$ 37,8 mil, R\$ 30,4 mil, R\$ 28,9 mil e R\$ 24,5 mil. Porém, assim como o Brasil e o Nordeste, esses valores estão aquém dos valores na tabela 4 para os respectivos estados. Os estados do Centro-Oeste têm valores de crédito bem superiores quando comparados aos outros estados. O Distrito Federal, por sua vez, recebeu o contrato com o maior valor médio em 2017, R\$ 46,1 mil, e também apresentou a maior taxa de crescimento no período em análise, 42%.

Ante o exposto, pode-se inferir que há uma intensa desigualdade no que diz respeito às políticas de concessão do crédito rural ao se comparar o valor médio destinado aos estabelecimentos familiares e aos não familiares do meio rural. Segundo Souza *et al.* (2011), esse comportamento se dá pelas fortes diferenças existentes entre os dois segmentos. O autor afirma que na agricultura não familiar o número de estabelecimentos que demandam o crédito rural é menor em relação ao número de agricultores familiares.

Ainda de acordo com o autor, os principais motivos para esse reduzido grupo são: não precisar do crédito, reccar dívidas, as barreiras impostas pela burocracia ou, ainda, não ter acesso ao financiamento dos programas. Outra justificativa se dá pelo simples fato de o segmento não familiar ocupar a maior parte dos estabelecimentos agropecuários do Brasil. Dessa maneira, entende-se que o crédito rural direcionado para essa área é proporcionalmente maior que o volume destinado ao segmento familiar.

4.2 Estatística descritiva da amostra

Na tabela 6, são expostas as distribuições de frequência, absolutas e relativas, de beneficiários e não beneficiários do Pronaf, de acordo com a faixa de renda agropecuária. Observa-se que, tanto no grupo dos beneficiários quanto no dos não beneficiários, a faixa de renda que concentra a maior parte da amostra é a dos que apresentaram rendimentos de R\$ 1 mil a R\$ 1,5 mil ao mês. Como o Pronaf é um programa direcionado à agricultura familiar, estão excluídos da amostra produtores com renda estimada em mais de R\$ 20 mil por ano. A faixa de renda com a menor concentração de produtores, para ambos os grupos, é a de renda mensal inferior ou igual a R\$ 200.

A maioria dos produtores, beneficiários e não beneficiários, concentrou-se nas classes com rendimentos mais elevados. No entanto, é interessante destacar que o percentual de não beneficiários do Pronaf nas classes de rendimentos mais baixos é maior em comparação com os beneficiários, o que já era esperado e dá indícios de influência positiva do programa sobre a renda. Além disso, é possível observar que a renda média de R\$ 995,51 dos beneficiários é superior à renda média de R\$ 932,16 dos não beneficiários.

TABELA 6
Frequências absolutas e relativas dos beneficiários e não beneficiários do Pronaf segundo faixa de renda mensal

Faixa de renda mensal (R\$)	Beneficiários		Não beneficiários	
	Absolutas	Relativas (%)	Absolutas	Relativas (%)
Até 200	3	2,00	73	4,11
200 a 500	12	8,00	257	14,45
500 a 750	28	18,67	357	20,08
750 a 1 mil	33	22,00	296	16,65
1 mil a 1,5 mil	52	34,67	526	29,58
1,5 mil a 2 mil	22	14,67	269	15,13
Total	150	100,00	1.778	100,00
Renda média (R\$)	995,51		932,16	

Fonte: IBGE (2017).
 Elaboração do autor.

Já a tabela 7 apresenta as distribuições de frequência, absolutas e relativas, de beneficiários e não beneficiários do Pronaf, de acordo com a faixa de produtividade agropecuária, em reais, por hectare.

TABELA 7
Frequências absolutas e relativas dos beneficiários e não beneficiários do Pronaf segundo faixa de produtividade por hectare

Faixa de produtividade agropecuária (R\$/ha)	Beneficiários		Não beneficiários	
	Absolutas	Relativas (%)	Absolutas	Relativas (%)
Até 200	33	22,00	455	25,59
200 a 500	10	6,67	210	11,81
500 a 750	23	15,33	264	14,85
750 a 1 mil	27	18,00	220	12,37
1 mil a 1,5 mil	40	26,67	393	22,10
1,5 mil a 2 mil	16	10,67	185	10,40
2 mil ou mais	1	0,67	51	2,87
Total	150	100,00	1.778	100,00
Produtividade média (R\$/ha)	892,47		875,47	

Fonte: IBGE (2017).
 Elaboração do autor.

Nota-se que a classe que predomina entre os beneficiários é a dos que apresentam produtividade por hectare de R\$ 1 mil a R\$ 1,5 mil, diferentemente dos não beneficiários, em que a maioria dos produtores está concentrada na faixa de produtividade inferior ou igual a R\$ 200. Entretanto, vale salientar que, para o grupo dos beneficiários, apesar de não ser a classe mais expressiva, a faixa de produtividade inferior ou igual a R\$ 200 por hectare também apresenta um percentual elevado, indicando uma participação relevante de produtores com baixa produtividade em ambos os grupos.

No que se refere à produtividade média, o grupo dos beneficiários do Pronaf também apresentou melhor desempenho – sua produtividade média é de R\$ 892,47 por hectare, enquanto para os não beneficiários esse valor é de R\$ 875,47. Tal resultado pode estar associado ao fato de que o acesso ao crédito possibilita a aquisição de melhores insumos, como a incorporação de novas tecnologias no processo de produção. Consequentemente, isso aumenta o nível de eficiência da produção e, dessa forma, a produtividade.

4.3 Resultados do modelo

A seguir, apresentam-se, respectivamente, os resultados do modelo *logit* utilizado para calcular o escore de propensão, o ajustamento das covariáveis obtidas pelo balanceamento por entropia, bem como os efeitos do Pronaf sobre a renda e a produtividade agropecuária dos pequenos produtores rurais beneficiados, estimados por meio do método PSM.

4.3.1 Modelo *logit*

A tabela 8 apresenta os resultados do modelo *logit* utilizado para calcular o escore de propensão, posteriormente empregado no balanceamento por entropia. Esses resultados demonstram as variáveis que afetam a probabilidade de o indivíduo ser do grupo de tratamento, isto é, beneficiário da política de crédito.

TABELA 8
Resultado do modelo de regressão *logit* de propensão à participação no programa

Variável	Coefficiente	Erro-padrão	z	P > z
Sexo	1,3428	0,4725	2,84	0,004
Idade	0,0317	0,0348	0,91	0,362
Experiência	-0,0186	0,0327	-0,57	0,569
Casado	-0,3609	0,3926	-0,92	0,358
Internet	0,6156	0,3608	1,71	0,088
Sabe ler	0,5723	0,2679	2,14	0,033
Rural	0,4426	0,3219	1,37	0,169
Proprietário	0,4554	0,2454	1,86	0,064
Assistência técnica	1,9520	0,2023	1,24	0,000
dNordeste	0,3128	0,2514	1,28	0,213
dSul	0,3582	0,2801	1,22	0,201
dSudeste	0,3598	0,2947	1,12	0,222
dCentroOeste	0,4652	0,4140	9,65	0,261
Constante	-6,4656	0,8648	-7,48	0,000

Fonte: IBGE (2017).

Elaboração do autor.

Obs.: *Log pseudolikelihood* = -454,99049 (função de verossimilhança); pseudo- R_2 = 0,1367; LR *chi2*(13) = 33,18; *prob > chi2* = 0,0000; número de observações = 1.928.

Assim como em Alencar, Justo e Alves (2018), realizou-se apenas a análise do sinal dos coeficientes estatisticamente significantes, determinando se a variável apresenta influência negativa ou positiva.

Apenas os coeficientes das variáveis *dummies* sexo, internet, sabe ler, proprietário e assistência técnica são estatisticamente significantes. Ou seja, dessa forma, são variáveis significantes para determinar a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do programa. Os coeficientes das variáveis sexo e assistência técnica são estatisticamente significantes a 1%; da variável sabe ler, a 5%; e das variáveis internet e proprietário, a 10%.

Com relação às variáveis *dummies* sexo, internet, sabe ler, proprietário e assistência técnica, todas apresentam sinal positivo, indicando que ser do sexo masculino, ter acesso à internet, saber ler, ser proprietário da propriedade em que trabalha e ter assistência técnica são características que aumentam a probabilidade de o indivíduo ser beneficiário do Pronaf. Esses resultados estão de acordo com o que se esperava.

Com relação aos critérios que indicam a qualidade do modelo, como desejável, o valor da função de verossimilhança (*log likelihood*) é consideravelmente baixo, indicando que o modelo está adequado. Quanto ao pseudo- R^2 , está compatível com estudos de mesma natureza já realizados, tais como os de Pereira *et al.* (2015) e Alencar, Justo e Alves (2018). Já com base na estatística *LR* qui-quadrado, observa-se que o modelo é significativo a 1%. Ante tais critérios, conclui-se que esse modelo está adequado.

4.3.2 Balanceamento por entropia

Antes da comparação pelo PSM, realizou-se o balanceamento por entropia das covariáveis do estudo. Esse balanceamento tem como finalidade tornar a amostra mais homogênea e eliminar vieses de seleção, comumente incorridos na avaliação de políticas públicas.

Na tabela 9, apresenta-se o comportamento da média, da variância e da assimetria da distribuição das covariáveis da amostra de tratamento e controle (beneficiários e não beneficiários da política).

Observou-se a existência de diferenças entre o grupo de tratamento e o grupo de controle antes da realização do balanceamento das covariáveis. A partir da realização do procedimento, com o ajustamento das estatísticas, a média, a variância e a assimetria das covariáveis tornaram-se muito semelhantes entre o grupo de controle e o grupo de tratamento, ou seja, um perfeito balanceamento e ajustamento para os três primeiros momentos da distribuição das variáveis explicativas.

TABELA 9
Balançamento por entropia

Covariáveis	Tratado			Controle		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Antes do balanceamento						
Sexo	0,97	0,03	-5.199,00	0,88	0,10	-2.392,00
Idade	48,03	130,50	0,05	46,62	166,10	0,10
Experiência	37,45	155,70	0,01	35,91	186,90	0,08
Casado	0,05	0,05	3.976,00	0,08	0,08	3.044,00
Internet	0,09	0,08	2.938,00	0,04	0,04	4.776,00
Sabe ler	0,87	0,12	-2.157,00	0,74	0,19	-1.122,00
Rural	0,92	0,07	-3.096,00	0,86	0,12	-2.054,00
Proprietário	0,83	0,14	-1.789,00	0,75	0,19	-1,15
Assistência técnica	0,43	0,25	0,30	0,08	0,08	2.991,00
dNordeste	0,31	0,21	0,84	0,40	0,24	0,41
dSul	0,25	0,19	1.175,00	0,13	0,11	2.247,00
dSudeste	0,17	0,14	1.726,00	0,13	0,11	2.194,00
dCentroOeste	0,06	0,06	3.705,00	0,06	0,05	3.899,00
Depois do balanceamento						
Sexo	0,97	0,03	-5.199,00	0,97	0,03	-5.179,00
Idade	48,03	130,50	0,05	47,99	130,40	0,06
Experiência	37,45	155,70	0,01	37,42	155,60	0,02
Casado	0,05	0,05	3.976,00	0,05	0,05	3.966,00
Internet	0,09	0,08	2.938,00	0,09	0,08	2.931,00
Sabe ler	0,87	0,12	-2.157,00	0,87	0,12	-2.143,00
Rural	0,92	0,07	-3.096,00	0,92	0,07	-3.082,00
Proprietário	0,83	0,14	-1.789,00	0,83	0,14	-1.776,00
Assistência técnica	0,43	0,25	0,30	0,43	0,24	0,29
dNordeste	0,31	0,21	0,84	0,31	0,21	0,83
dSul	0,25	0,19	1.175,00	0,25	0,19	1.165,00
dSudeste	0,17	0,14	1.726,00	0,17	0,14	1.713,00
dCentroOeste	0,06	0,06	3.705,00	0,06	0,06	3.697,00

Fonte: IBGE (2017).
Elaboração do autor.

4.3.3 Resultado do PSM

Após a realização do balançamento por entropia, passou-se para o cálculo do efeito médio do Pronaf sobre a renda e a produtividade agropecuária dos produtores rurais com o uso do método PSM. Utilizando as variáveis de controle, para a obtenção

do ATT, os participantes do Pronaf são pareados com os não participantes, com base no escore de propensão de participação no programa. O ATT consiste na diferença média da variável de resultado dos pares de tratado e controle formados por meio do *matching*, ou pareamento.

Existem vários métodos de pareamento pelo PSM para a obtenção do ATT. Neste estudo, calcularam-se os ATTs com os métodos de Kernel, do vizinho mais próximo e do *radius*. O método de pareamento mais adequado para a análise foi o que apresentou o menor pseudo- R^2 .

A tabela 10 indica os valores ATTs que representam o efeito médio do Pronaf sobre a renda e a produtividade dos produtores rurais beneficiários. Tanto para a obtenção do efeito sobre a renda quanto sobre a produtividade, o método de pareamento empregado foi o de Kernel, dado que, em ambas as estimações, este apresentou o menor pseudo- R^2 .

TABELA 10
Efeito médio do Pronaf sobre a renda e a produtividade agropecuária

Método	ATT (diferença)	Erro-padrão	Estatística
<i>lnRenda</i>	0,1090*	0,0440	2,48
<i>lnProdutividade</i>	0,1516*	0,0588	2,58

Fonte: IBGE (2017).

Elaboração do autor.

Obs.: *Significante a 1%.

No que se refere ao efeito do Pronaf sobre a renda do produtor rural, o resultado da estimação foi estatisticamente significativo a 1% e apresentou sinal positivo, indicando efeito positivo do programa sobre a renda. Dado que se utilizou o logaritmo natural da renda, afirma-se que o programa apresenta efeito médio positivo de 10,9% sobre a renda dos seus beneficiários em relação aos não beneficiários. Esse resultado é intuitivo, uma vez que, tendo acesso ao crédito, o produtor dispõe de recursos para custeio e investimento nas atividades agropecuárias, o que tem impacto direto na sua renda.

Esse resultado diverge do que foi encontrado no estudo de Kageyama (2003). Com dados de oito estados brasileiros, ao comparar os produtores agrícolas familiares que receberam crédito do Pronaf com os que não receberam, essa autora concluiu que a presença do programa não foi associada a uma maior renda familiar, apesar de apresentar forte correlação com as variáveis tecnológicas e com a produtividade agrícola.

Quanto ao efeito do Pronaf sobre a produtividade agropecuária, o resultado foi positivo e estatisticamente significativo a 1%, o que confirma o efeito positivo do programa. Com base no valor ATT do logaritmo natural da produtividade, conclui-se que o Pronaf tem um efeito médio positivo de 15,2% sobre a produtividade agropecuária

dos beneficiários do programa. Em outras palavras, os beneficiários do Pronaf apresentam em média uma produtividade 15,2% maior em comparação aos não beneficiários.

Santos e Braga (2013), com dados do censo agropecuário de 2006, ao mensurar os impactos do crédito rural (não apenas o Pronaf) sobre a produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras, verificaram que o crédito apresentou efeito positivo apenas na região Nordeste, sem impacto sobre a produtividade dos fatores no setor agrícola nas demais regiões. Essa divergência com os resultados deste estudo pode ser relacionada ao fato de que a análise realizada pelos autores não separa produtores familiares de não familiares.

É interessante destacar que o impacto sobre a produtividade foi maior que o impacto sobre a própria renda, o que corrobora, em parte, Kageyama (2003), que destaca o efeito do Pronaf sobre variáveis relacionadas à tecnologia e produtividade. Sendo assim, tal resultado pode estar associado ao fato de que, com a obtenção de recursos pelo Pronaf, os produtores melhoram seu nível de eficiência, com a aquisição de insumos mais modernos, como melhores equipamentos, sementes de alto rendimento, entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo buscou avaliar os efeitos do Pronaf sobre a renda e a produtividade agropecuária dos beneficiários do programa. Para isso, utilizou-se o método PSM. Esse método consiste em uma comparação, por meio de um pareamento, entre beneficiários e não beneficiários da política, de forma a considerar a probabilidade de ambos de participar da política avaliada.

A partir das estatísticas descritivas, foi possível observar que o valor médio dos contratos do crédito rural é maior para a agricultura não familiar que para a agricultura familiar. Além disso, verificou-se que o valor médio dos contratos de crédito para a agricultura familiar – ou seja, o valor médio dos contratos do Pronaf – é, ao longo de todo o período analisado, substancialmente menor na região Nordeste. Também apurou-se que os beneficiários do Pronaf apresentam, em média, renda e produtividade agropecuária superiores ao grupo dos não beneficiários, o que sinalizou um possível efeito positivo da política de crédito, avaliado posteriormente com a aplicação do PSM.

Por meio do modelo *logit*, utilizado para aferir o escore de propensão à obtenção do crédito do Pronaf, empregado no pareamento do PSM, verificou-se que indivíduos do sexo masculino, que sabem ler, que são proprietários de terra, que acessam a internet e que contam com assistência técnica têm maior probabilidade de serem beneficiários do programa.

Obtido o escore de propensão e realizado o balanceamento por entropia, foi aplicado o PSM. Com isso, a partir da obtenção do ATT, confirmou-se que o Pronaf

tem relevante impacto positivo, tanto sobre a renda quanto sobre a produtividade agropecuária. Dessa maneira, concluiu-se que houve relevantes modificações positivas na renda e na produtividade agropecuária dos beneficiários do Pronaf, refletindo a viabilidade da política implementada.

Por fim, embora a política de crédito do Pronaf seja bastante heterogênea entre as regiões brasileiras com relação ao financiamento e ao número de contratos, sugere-se uma readequação e uma reformulação da intervenção estatal no âmbito regional. Apesar dos resultados positivos do programa, observou-se que uma parcela muito grande da população-alvo ainda não tem como acessá-lo, o que pode ser caracterizado pela restrição ao crédito.

Dessa forma, recomenda-se ao poder público a continuidade e a ampliação do programa, no sentido de melhorar seus resultados e expandir o número de produtores beneficiados. Isso garantiria a autonomia econômica da pequena agricultura, além do contínuo desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, M. O. de; JUSTO, W. R.; ALVES, D. F. Os efeitos do programa “Uma Terra e Duas Águas (P1+2)” sobre a qualidade de vida do pequeno produtor rural do Semiárido nordestino. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 1, p. 165-180, 2018.
- AQUINO, J. R. de; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 1, p. 123-142, 2018.
- ARAÚJO, J. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Análise dos impactos do Pronaf na agricultura do Brasil no período de 2007 a 2016**. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2412).
- BITTENCOURT, G. A. **Abrindo a caixa preta: o financiamento da agricultura familiar no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- CASTRO, C. N. de; RESENDE, G. M.; PIRES, M. J. de S. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf)**. Rio de Janeiro: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1974).
- COSTA, E. M. *et al.* Impactos do Programa Bolsa Família no mercado de trabalho e na renda dos trabalhadores rurais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 44., 2016, Foz do Iguaçu, Paraná. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2016.
- CRUZ, N. B. **Efeitos das ocupações não agropecuárias sobre a renda e as horas de trabalho em zonas rurais do Brasil**. 2018. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

ELY, R. A. *et al.* Rural credit and the time allocation of agricultural households: the case of Pronaf in Brazil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 45., 2017, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. **Anais...** Natal: ANPEC, 2017.

GUANZIROLI, C. E. Pronaf dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 2, p. 301-328, 2007.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* **PIB da agricultura familiar: Brasil-estados**. Brasília: NEAD Estudos, 2007. 171 p.

HAINMUELLER, J. Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. **Political Analysis**, v. 20, p. 25-46, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 775 p.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=microdados>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ICHINO, A. **Methods for the evaluation of labor market policies**. Bologna: University of Bologna Press; CEPR, 2006.

KAGEYAMA, A. A. Produtividade e renda na agricultura familiar: efeitos do Pronaf-crédito. **Agricultura em São Paulo**, v. 50, n. 2, p. 1-13, 2003.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. de. Uma tipologia dos estabelecimentos agropecuários do Brasil a partir do censo 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. 105-122, jan.-mar. 2013.

LANDAU, E. C. *et al.* Mapeamento de indicadores cadastrais rurais do Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 17., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: INPE, 2015. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0751.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L. C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, v. 45, p. 155-196, 2016.

MAGALHÃES, A. M. *et al.* A experiência recente do Pronaf em Pernambuco: uma análise por meio de *propensity score*. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 1, p. 57-74, 2006.

MELO, M. M.; MARINHO, É. L.; SILVA, A. B. O impulso do crédito rural no produto do setor primário brasileiro. **Revista Nexos Econômicos**, v. 7, n. 1, p. 9-36, 2013.

PEREIRA, A. F. C. *et al.* Impactos das rendas não agrícolas sobre os indicadores de pobreza Foster-Greer-Thorbecke (FGT) para as famílias rurais do Estado do Ceará. **Informe Gepec**, v. 19, n. 2, p. 165-183, 2015.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SANTOS, R. B. N. dos; BRAGA, M. J. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013.

SILVA, D. M. O. B. da *et al.* Pronaf: uma avaliação da distribuição regional dos contratos de crédito e seus impactos sobre o desenvolvimento rural do Nordeste brasileiro. **OKARA: Geografia em Debate**, v. 11, n. 2, p. 376-396, 2017.

SOUZA, P. M. *et al.* Agricultura familiar *versus* agricultura não familiar: uma análise das diferenças nos financiamentos concedidos no período de 1999 a 2009. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 1, p. 105-124, 2011.

TELES, M. L. C. **Impacto do Pronaf na produção agrícola dos municípios cearenses**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

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

WATSON, S. K.; ELLIOT, M. Entropy balancing: a maximum-entropy reweighting scheme to adjust for coverage error. **Quality and Quantity**, v. 50, n. 4, p. 1781-1797, July 2016.

AVALIAÇÃO DO SEGURO AGRÍCOLA NA PRODUTIVIDADE

Francisco José Silva Tabosa¹
Daniela Vasconcelos de Oliveira²

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro tem crescido nas últimas décadas. O setor movimentou mais de US\$ 7 bilhões em exportações (cerca de 46% do total das exportações do país) e, assim, contribuiu sobremaneira para o *superavit* da balança comercial brasileira (Arias, Mendes e Abel, 2015). Os números da participação do setor são tão expressivos que cerca de 23% do produto interno bruto (PIB) e 33% dos empregos têm origem no agronegócio.³

Os resultados do agronegócio proporcionam para o Brasil os títulos de maior exportador do mundo de café, açúcar, suco de laranja e carnes (bovina e de frango), segundo maior exportador de milho e soja (grãos, farelo e óleo), além de se destacar na exportação de carne suína e algodão, entre outros itens da produção rural (Arias, Mendes e Abel, 2015; Gouveia, 2016).

Apesar de o setor agropecuário apresentar resultados positivos à economia brasileira, é também o mais volátil em termos econômicos (Gouveia, 2016; Medeiros, 2013; Silva, Teixeira e Santos, 2014; Ozaki, 2010; Tabosa e Vieira Filho, 2018). A volatilidade no setor agropecuário é produzida por diferentes grupos de riscos, que podem resultar em perdas econômicas extremas.

Assim, o seguro agrícola é um instrumento de política pública capaz de criar estabilidade no ambiente de negócios, de modo a reduzir o risco de eventos adversos e evitar as flutuações em torno do investimento produtivo (Ozaki, 2008). O produtor a ser segurado busca um intermediário financeiro que viabilize parâmetros mínimos de garantia da produção em caso de ocorrência de eventos adversos, que possam provocar prejuízos econômicos e financeiros. Em alguns casos, o próprio sistema financeiro se ajusta, ofertando modalidades distintas de seguros; porém, dadas as

1. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) da Universidade Federal do Ceará (UFC).
E-mail: <franzetabosa@ufc.br>.

2. Pesquisadora do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. E-mail: <daniela.vasconcelos12@gmail.com>.

3. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. 2018>.

características da produção agropecuária, é necessária a criação de incentivos que liguem o produtor e as instituições financeiras.

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores rurais assegurados. Para isso, utilizou-se uma base de dados secundários disponibilizada pelo Banco Central do Brasil (BCB) de produtores rurais no país, contemplando os anos agrícolas de 2016 a 2017, para a agricultura. Além disso, aplicou-se o método de pareamento por escore de propensão (*propensity score matching* – PSM), buscando avaliar o impacto do seguro na produtividade obtida do produtor rural assegurado.

Para tanto, este capítulo está composto por quatro seções, além desta breve introdução. A seção 2 apresenta uma revisão de literatura sobre o seguro agrícola; a 3 exibe a metodologia aplicada; a 4, por sua vez, analisa e discute os principais resultados encontrados; e, por fim, na seção 5, há as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O seguro como forma de gestão de riscos proporciona maior proteção contra danos decorrentes da ocorrência de condições incertas prescritas em seu contrato (Petrovic, Njegomir e Počuča, 2013). Ele promove na agropecuária uma produção mais estável e mais segura, reduzindo a incerteza dos agricultores e a urgência de se criarem poupanças individuais, contas ou fundos, dado que a necessidade de reservas de caixa diminui (Raulston *et al.*, 2010).

Petrovic, Njegomir e Počuča (2013) buscaram mostrar a importância fundamental do seguro agrícola e a determinação de diferenças comparativas na eficácia da sua implementação na Sérvia e em outros países da antiga Iugoslávia, a fim de identificar problemas e propor soluções potenciais. Os resultados do estudo mostraram que o seguro permitiu uma redução de riscos de produção agrícola, tais como danos às culturas devido à cidade ou a incêndios, roubo de propriedade agrícola, morte ou doença animal e morte ou saúde dos produtores agrícolas.

Ferreira e Ferreira (2009) buscaram avaliar as principais experiências internacionais de seguro rural, principalmente nos Estados Unidos e no Canadá. Os resultados mostraram o papel relevante do governo na viabilização do seguro na existência de sinistros, de forma a gerar maior sustentabilidade do processo produtivo, proporcionando, assim, mais estabilidade de renda, pelo lado econômico, e geração de empregos para os agricultores e suas famílias, pelo lado social.

Fornazier, Souza e Ponciano (2012) analisaram a importância do seguro rural na redução de riscos na agropecuária, realizando um comparativo com outras experiências internacionais. A conclusão foi que a estruturação do seguro necessita de uma eficiência maior, com total cooperação entre mercado, governo, produtores,

cooperativas, universidades e centros de pesquisa. O arcabouço institucional pode acelerar o processo de desenvolvimento do mercado de seguro rural, tanto no setor público quanto no privado.

Siddiqui e Das (2017) ressaltam que, na Índia, 70% da população do país vive em áreas rurais, onde está envolvida na agricultura e nas atividades agrícolas, e, se houver uma falha na safra, as vidas dos agricultores são afetadas direta ou indiretamente e acabam em crise financeira. As condições climáticas adversas ou as pragas são as principais razões para o fracasso da colheita. Os autores demonstram que 39% da variação nas taxas de falha de safra esperadas pode ser explicada pelo solo e pelo clima. Assim, o seguro fornece o escopo para reduzir as perdas e aumentar a segurança econômica, embora seja verdade que o acesso à cobertura de seguro depende dos níveis de alfabetização/conscientização e da renda garantida, assim como da realidade rural.

Alguns estudos realizados no Brasil mostram a importância do seguro agrícola como garantia de renda dos trabalhadores rurais. Ozaki (2010), por exemplo, analisou o crescimento do seguro agrícola no Brasil e, segundo o autor, apesar da expansão de seguros, principalmente do Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), a política se concentrou no Paraná, sugerindo que esse estado tenha risco mais baixo que os outros estados produtores de soja. Contudo, ao comparar com o Mato Grosso, os municípios paranaenses têm maior risco que as principais cidades mato-grossenses.

Adami e Ozaki (2012) buscaram analisar o comportamento dos prêmios diretos do PSR para 2011. Os resultados mostraram que os valores alocados foram insuficientes para manter a tendência de crescimento do seguro, podendo o mercado sofrer um retrocesso, de forma a evitar a estagnação do mercado e o desamparo de uma grande quantidade de produtores expostos aos problemas decorrentes das intempéries climáticas.

Loyola, Moreira e Veiga (2016) avaliaram a evolução recente do PSR e suas principais variáveis: área do valor segurado, apólices e área média, beneficiando os produtores, os prêmios totais envolvidos e o subsídio total. A fim de avaliar os resultados desse programa em matéria de política agrícola, uma análise exploratória e descritiva foi realizada com o objetivo de estudar a evolução do seguro rural no contexto do PSR, usando as informações disponíveis no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), com dados recolhidos de 2005 a 2013, além de alguns dados gerais do programa de 2014.

Gouveia (2016) analisou as causas da baixa adesão ao seguro rural no Brasil. O autor constatou que o mercado ainda é incipiente, pois menos de 10% da safra nacional é segurada. Ademais, quando se comparam os resultados com países como os Estados Unidos, o índice de adesão é muito baixo, em parte pela natureza

de risco do negócio, em parte pela ausência de políticas públicas de subsídio ao mercado de seguros.

Tabosa e Vieira Filho (2018) analisaram o impacto do PSR na área plantada e na produtividade dos produtores assegurados no Brasil. Os resultados mostraram que, no programa avaliado, existe uma grande concentração de produtores e de apólices contratadas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, principalmente nos estados de Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

A base de dados utilizada provém de dados secundários com o identificador próprio do BCB, em acordo com o Ipea, contemplando os anos agrícolas de 2016 e 2017.⁴

As variáveis utilizadas no estudo foram as seguintes.

- Produtividade obtida: produtividade obtida ao final do empreendimento. A unidade da produtividade será conforme a tabela do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro⁵ (Sicor). No caso de grãos, é em toneladas por hectares.
- Sexo: variável binária que assume 1 para o produtor rural do sexo masculino e 0 caso contrário.
- Área financiada: área, em hectares, correspondente a cada empreendimento financiado.
- Seguro: variável binária que assume 0 se o produtor não adquiriu o seguro (controle) e 1 se adquiriu o seguro (tratado).
- Percentual de risco: percentual de risco da operação relativo à responsabilidade financeira do Tesouro Nacional, mediante a indicação da respectiva participação percentual.

3.2 Método econométrico: PSM

O PSM é um dos métodos existentes para avaliação de políticas públicas, o qual consiste na seleção de um grupo de controle, com base em um modelo de probabilidade (*logit/probit*) de participar do tratamento, comparável com um grupo de tratamento por meio do pareamento (*matching*) dos grupos, utilizando

4. O estudo concentrou-se em 2016 e 2017, devido ao fato de a variável produtividade obtida só possuir informações a partir de 1º de julho de 2016.

5. Programa de Garantia da Atividade Agropecuária.

características⁶ observáveis. A partir disso, podem-se comparar os resultados dos tratados e não tratados com escores de propensão semelhantes para obter o efeito do programa. O escore de propensão, desenvolvido por Rosenbaum e Rubin (1983), é definido como a probabilidade condicional de receber um tratamento, dada por características do pré-tratamento observáveis, isto é:

$$p(X) = Pr(T = 1|X) = E(T|X)$$

Em que T indica a posição do tratamento para o produtor rural (1: adquiriu o seguro agrícola; 0: não adquiriu) e X é o vetor de características. Assim, o efeito médio do tratamento sobre os tratados (*average treatment effect on treated* – ATT) é dado por:

$$\tau = E_{p(X)|_{VT=1}}\{E[Y_{1i}|T_i = 1, p(X_i)] - E[Y_{0i}|T_i = 0, p(X_i)]\}$$

Para que se possa calcular o ATT, é necessário que sejam atendidas duas hipóteses. A primeira diz respeito à independência condicional, que implica que os fatores não observados não afetam a participação.

Hipótese 1: $Y_i(1), Y_i(0) \perp\!\!\!\perp T_i|X_i$

A segunda hipótese trata do suporte comum, que, de acordo com Heckman, Lalonde e Smith (1999), garante que as observações de tratamento têm observações de comparação “nas proximidades” na distribuição do escore de propensão. Para atender a essa hipótese, as variáveis escolhidas para o *matching* foram aquelas com mais similaridades entre os tratados e os controles.

Hipótese 2: para algum $c > 0$, $c < p(x) < 1 - c$

De acordo com Rosenbaum e Rubin (1983), essas duas hipóteses combinadas são conhecidas como ignorabilidade forte. Além disso, ressalta-se que a estimação do escore de propensão não é suficiente para estimar o ATT, sendo necessário aliá-la ao *matching*. Com relação a isso, diferentes métodos podem ser utilizados para fazer o pareamento, destacando-se, entre eles, os que seguem: pareamento por vizinho mais próximo (*nearest neighbor matching*), pareamento por alcance (*radius matching*) e pareamento Kernel (Kernel *matching*).

6. O grupo de covariáveis utilizadas para a estimação do PSM será descrito na subseção 3.3.

3.3 Grupos de tratamento e controle, variável de resultado e covariadas

A avaliação do impacto do seguro agrícola foi realizada por meio da comparação dos resultados de dois grupos: *i)* grupo de tratamento, que diz respeito aos produtores que adquiriram o seguro agrícola; e *ii)* grupo de controle, que se refere àqueles produtores que, por algum motivo, não adquiriram o seguro agrícola.

A variável de interesse (resultado) é a *produtividade obtida*. Nesse caso, pretende-se analisar se o seguro agrícola aumenta ou não a produtividade obtida dos produtores rurais que o adquiriram em comparação aos que não o fizeram, ou seja, se realmente há um efeito positivo na produtividade obtida devido ao seguro agrícola.

Para fazer uma comparação dos resultados dos grupos de tratamento e de controle, é necessário que os dois sejam mais homogêneos possível. Dessa forma, com o intuito de garantir que o modelo capte o efeito do seguro, fez-se necessário controlar as características entre os produtores rurais que adquiriram o seguro e os que não adquiriram. As variáveis utilizadas foram sexo, área financiada e percentual de risco. Todas elas já foram explicadas e analisadas na subseção 3.1.

4 RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos das estimativas do PSM para as regiões brasileiras, visando verificar o impacto do seguro agrícola na produtividade dos produtores rurais entre 2016 e 2017.

A tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis para cada região brasileira para 2016. Observa-se que a amostra referente à região Sul (388.591) é bastante representativa em relação às demais. A região Centro-Oeste apresentou a maior produtividade obtida média (11.467,22 t), assim como a maior área média financiada (218,01 ha).

Nota-se que, em todas as regiões, mais de 80% dos produtores rurais são do sexo masculino. Esse percentual é maior na região Sudeste (88,6%), enquanto a região Nordeste apresentou apenas 81,0%.

Em relação aos trabalhadores assegurados, na região Norte, 63% da amostra é de produtores rurais que aderiram ao seguro. No Nordeste, esse percentual passa para 91%. A região Sudeste apresentou o menor percentual de produtores assegurados, apenas 63,4%.

TABELA 1
Estatística descritiva das variáveis por regiões brasileiras (2016)

Variáveis	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte					
Produtividade obtida	3.469	107,48 t	1.580,1 t	0 t	30.001,4 t
Área financiada	3.469	96,05 ha	285,07 ha	1 ha	7.152,89 ha
Percentual de risco	3.469	0,08%	243,98%	0%	0,84%
Sexo	3.469	0,84%	0,37%	0%	1%
Seguro	3.469	0,63%	0,48%	0%	1%
Região Nordeste					
Produtividade obtida	20.774	1.030,63 t	45.523,07 t	0 t	2.500.000 t
Área financiada	20.774	34,85 ha	208,13 ha	0,4 ha	9.997,8 ha
Percentual de risco	20.774	0,048%	2,20%	0%	100%
Sexo	20.774	0,81%	0,394%	0%	1%
Seguro	20.774	0,91%	0,285%	0%	1%
Região Centro-Oeste					
Produtividade obtida	31.404	11.467,22 t	138.955 t	0 t	3.563.520 t
Área financiada	31.404	218,01 ha	467,67 ha	0,7 ha	13.359,6 ha
Percentual de risco	31.404	0,12%	23,01%	0,01%	100%
Sexo	31.404	0,8438%	0,36%	0%	1%
Seguro	31.404	0,6958%	0,758%	0%	1%
Região Sudeste					
Produtividade obtida	79.799	2.782,42 t	42.043,08 t	0 t	3.000.000 t
Área financiada	79.799	16,90 ha	55,94 ha	0,1 ha	3.105,52 ha
Percentual de risco	79.799	0,1321%	3,63%	0%	100%
Sexo	79.799	0,886%	0,3179%	0%	1%
Seguro	79.799	0,6341%	0,4817%	0%	1%
Região Sul					
Produtividade obtida	388.591	4.913,60 t	41.146,29 t	0 t	7.810.649 t
Área financiada	388.591	15,94 ha	30.988 ha	0,1 ha	1.500 ha
Percentual de risco	388.591	0,026%	1,63%	0%	100%
Sexo	388.591	0,8806%	0,3242%	0%	1%
Seguro	388.591	0,7888%	0,4081%	0%	1%

Fonte: BCB.
Elaboração dos autores.

A tabela 2 apresenta a estatística descritiva das variáveis para 2017. Pode-se observar que a amostra (607.971) é maior que em 2016 (524.043). Assim como em 2016, o Centro-Oeste apresentou a produtividade obtida média maior que as demais regiões (15.719,62 t). Com relação à área financiada, a região Sudeste exibiu a maior área média financiada (492,44 ha).

TABELA 2
Estatística descritiva das variáveis por regiões brasileiras (2017)

Variáveis	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte					
Produtividade obtida	7.593	1.618,39 t	13.500,41 t	0 t	120.000 t
Área financiada	7.593	81,38 ha	321,96 ha	0 ha	11.883 ha
Percentual de risco	7.593	1,3165%	11,4006%	0%	100%
Sexo	7.593	0,7941%	0,4004%	0%	1%
Seguro	7.593	0,6031%	0,4548%	0%	1%
Região Nordeste					
Produtividade obtida	47.812	8.043,85 t	131.778 t	0 t	3.250.000 t
Área financiada	47.812	58,24 ha	399,91 ha	0 ha	25.001 ha
Percentual de risco	47.812	1,08%	10,36%	0%	100%
Sexo	47.812	0,6640%	0,4723%	0%	1%
Seguro	47.812	0,3052%	0,4605%	0%	1%
Região Centro-Oeste					
Produtividade obtida	54.905	15.719,62 t	546.653 t	0 t	2,02e+07 ¹
Área financiada	54.905	283,58 ha	484,61 ha	0 ha	11.423,96 ha
Percentual de risco	54.905	2,4657%	15,50%	0%	100%
Sexo	54.905	0,8512%	0,3558%	0%	1%
Seguro	54.905	0,8235%	0,4853%	0%	1%
Região Sudeste					
Produtividade obtida	87.814	7.171,04 t	84.792,59 t	0 t	2.250.000 t
Área financiada	87.814	492,44 ha	122.537,9 ha	0,1 ha	3.193.023 ha
Percentual de risco	87.814	1,7171%	12,991%	0%	100%
Sexo	87.814	0,8737%	0,3321%	0%	1%
Seguro	87.814	0,4959%	0,47094%	0%	1%
Região Sul					
Produtividade obtida	409.847	17.350,35 t	200.255,6 t	0 t	1,80e+07 ¹
Área financiada	409.847	18,24 ha	230,32 ha	0,1 ha	100.000 ha
Percentual de risco	409.847	0,2350%	4,84%	0%	100%
Sexo	409.847	0,8770%	0,2384%	0%	1%
Seguro	409.847	0,6670%	0,47113%	0%	1%

Fonte: BCB.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Em toneladas.

Em relação aos trabalhadores assegurados, na região Norte, 60,31% são produtores rurais que aderiram ao seguro. Na região Nordeste, esse percentual reduz para 30,52%. O Centro-Oeste apresentou o maior percentual de produtores assegurados (82,35%).

Em seguida, foram analisados os resultados do modelo do PSM para as regiões brasileiras em 2016 e 2017. As tabelas A.1 a A.10, que se encontram no apêndice, apresentam os resultados do modelo *logit* para cada região brasileira, tanto para 2016 quanto para 2017. Com exceção da variável sexo no Centro-Oeste em 2016 e 2017, no Norte em 2017 e no Sul em 2017, todas as variáveis foram estatisticamente significantes.

As variáveis sexo e área financiada aumentam as chances de um produtor rural ser beneficiado ao adquirir o seguro. Ou seja, o produtor rural do sexo masculino é mais propenso a adquirir um seguro; e, quanto maior for sua área, maior a probabilidade de ele fazer isso. A variável percentual de risco, todavia, reduz as chances dessa aquisição. Assim, quanto maior for o risco da operação da contratação do seguro, menores serão as chances de o produtor rural adquirir um seguro agrícola.

O passo seguinte foi realizar o teste de balanceamento,⁷ o qual, para as cinco regiões brasileiras, apresentou o método do vizinho mais próximo como o mais adequado para se fazer o pareamento das variáveis, visto que possui menos variáveis significantes a 5%. Além disso, houve uma redução maior do pseudo-R², ou seja, as variáveis explicativas perdem poder de explicação com relação às diferenças entre os produtores rurais (tabelas A.11 e A.12 do apêndice).

Após o pareamento, foram calculados os ATTs nas regiões brasileiras em 2016, o que pode ser visto na tabela 3. Os resultados mostraram que o impacto do seguro na produtividade obtida dos produtores rurais que o adquiriram foi positivo e estatisticamente significativo, no nível de 5% em todas as regiões brasileiras. Ou seja, os produtores rurais que adquiriram um seguro agrícola possuem um nível de produtividade obtida maior que os que não o fizeram.

TABELA 3
Resultados dos testes de PSM sobre a produtividade obtida nas regiões brasileiras (2016)

Variável	Tratados (t)	Controle (t)	ATT (t)	Teste T
		Região Norte		
Produtividade obtida	244,0475	30,3093	213,7382	3,32
		Região Nordeste		
Produtividade obtida	73,3023	7,6963	65,6060	3,18
		Região Centro-Oeste		
Produtividade obtida	6.523,13	71,89	6.451,23	3,25
		Região Sudeste		
Produtividade obtida	18.546,85	2.542,96	16.003,89	2,337
		Região Sul		
Produtividade obtida	14.791,82	5.220,21	9.571,61	7,02

Fonte: BCB.
Elaboração dos autores.

7. Esse teste mostrou que o método do vizinho mais próximo é o mais adequado. Seu resultado pode ser observado no apêndice.

Assim, pode-se afirmar que o seguro agrícola teve um impacto positivo no aumento do nível da produtividade obtida dos produtores rurais que o adquiriram, mostrando ser eficiente na garantia de melhoria.

A região Sudeste apresentou o maior efeito médio de tratamento (16.003,89 t), enquanto o Nordeste exibiu o menor efeito médio de tratamento (65,60 t). As regiões Centro-Oeste e Sul também apresentaram um efeito médio de tratamento bastante positivo (6.451,23 t e 9.571,61 t, respectivamente).

A tabela 4 apresenta os resultados dos ATTs nas regiões brasileiras em 2017. Os testes de balanceamento também apresentaram o método do vizinho mais próximo como o mais adequado para se fazer o pareamento das variáveis.

TABELA 4
Resultados dos testes de PSM sobre a produtividade obtida nas regiões brasileiras (2017)

Variável	Tratados (t)	Controle (t)	ATT (t)	Teste T
Região Norte				
Produtividade obtida	560,66	275,89	284,77	2,07
Região Nordeste				
Produtividade obtida	872,86	20,38	852,47	12,56
Região Centro-Oeste				
Produtividade obtida	7.502,75	1.305,76	6.196,99	2,57
Região Sudeste				
Produtividade obtida	15.213,21	2.312,01	12.901,2	6,29
Região Sul				
Produtividade obtida	14.872,34	2.823,10	12.049,24	7,60

Fonte: BCB.
Elaboração dos autores.

Os resultados mostraram que o impacto do seguro agrícola na produtividade obtida dos produtores rurais que o adquiriram foi positivo e estatisticamente significativo, no nível de 5% em todas as regiões brasileiras. Comparando os efeitos de tratamento de 2017 com 2016, observa-se que apenas na região Sudeste esse efeito de 2017 não foi maior que de 2016 (16.003,9 t em 2016 contra 12.901,2 t em 2017).

A região Sudeste apresentou o maior efeito médio de tratamento (12.901,2 t), seguida das regiões Sul (12.049,24 t) e Centro-Oeste (6.196,99 t); enquanto a região Norte obteve o menor efeito médio de tratamento (284,77 t).

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O objetivo deste capítulo foi analisar o impacto das políticas de seguro agrícola nas regiões brasileiras, com foco na produtividade dos produtores rurais assegurados.

Para isso, utilizou-se uma base de dados secundários, disponibilizada pelo BCB, de produtores rurais no Brasil, contemplando os anos agrícolas de 2016 a 2017, para a agricultura. Além disso, utilizou-se o método de PSM.

Os resultados mostraram que as variáveis sexo e área financiada aumentam as chances de o produtor rural adquirir um seguro agrícola, enquanto a variável percentual de risco reduz essas chances.

Em seguida, foram analisados os efeitos médios de tratamento, que apresentaram valores positivos e significantes para a produtividade obtida dos produtores rurais que adquiriram o seguro agrícola. Isso implica que aqueles que o fizeram possuem uma maior produtividade obtida média que aqueles que não o fizeram. Esses resultados foram verificados para os produtores rurais tanto em 2016 quanto em 2017. Além disso, verificou-se que a região Sudeste exibiu maior efeito médio de tratamento, seguida das regiões Sul e Centro-Oeste. As regiões Norte e Nordeste apresentaram os menores efeitos médios de tratamento. Esse resultado já era esperado, em virtude do pequeno número de produtores que adquiriram o seguro nas regiões.

Assim, é possível concluir que os produtores rurais que adquiriram o seguro agrícola possuem um nível médio de produtividade obtida maior que os que não têm o seguro. Ou seja, o seguro agrícola mostrou-se eficiente na produtividade obtida dos seus segurados, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

O estudo encontrou alguns limites/obstáculos, como: *i*) a base de dados só reunia informações sobre a produtividade obtida dos produtores a partir de 2016, sendo que nela existem informações desde 2013; *ii*) na base de dados, não há informações socioeconômicas do produtor, como nível de escolaridade, anos de estudo, idade, anos de experiência na referida atividade, se está adimplente ou não com o seguro; e *iii*) muitas informações não foram coletadas, como a receita bruta esperada. Essa base de dados, entretanto, é de grande relevância para futuros estudos relacionados ao agronegócio brasileiro.

Por fim, recomenda-se uma expansão das políticas de seguro agrícola, sendo de grande relevância para reduzir riscos/custos, além de garantir um maior nível de produtividade obtida aos seus beneficiados. Faz-se necessária essa expansão principalmente para as regiões Norte e Nordeste, pois o número de produtores/apólices é bastante baixo – no vale do São Francisco e no Matopiba (acrônimo para a região formada pelos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), por exemplo, os produtores rurais carecem de estratégias para reduzir seus riscos de produção.

REFERÊNCIAS

- ADAMI, A. C. O.; OZAKI, V. A. Modelagem estatística dos prêmios do seguro rural. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 1, p. 60-75, 2012.
- ARIAS, D. A.; MENDES, P.; ABEL, P. (Coord.). **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil: caminhos para uma visão integrada**. 1. ed. Brasília: Banco Mundial, 2015.
- FERREIRA, A. L. C. J.; FERREIRA, L. R. Experiências internacionais de seguro rural: as novas perspectivas da política agrícola para o Brasil. **Econômica**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 131-156, 2009.
- FORNAZIER, A.; SOUZA, P. M.; PONCIANO, N. J. A importância do seguro rural na redução de riscos na agropecuária. **Revista de Estudos Sociais**, v. 14, n. 28, 2012.
- GOUVEIA, F. R. D. **Desafios e oportunidades para o seguro rural no Brasil**. 2016. 56 f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- HECKMAN, J. J.; LALONDE, R. J.; SMITH, J. A. The economics and econometrics of active labor market programs. *In*: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Ed.). **Handbook of labor economics**. 1st ed. New York: Elsevier, 1999. chap. 31, p. 1865-2097.
- LOYOLA, P.; MOREIRA, V. R.; VEIGA, C. P. Analysis of the Brazilian Program of Subsidies for Rural Insurance Premium: evolution from 2005 to 2014. **Modern Applied Science**, v. 10, n. 7, p. 87-98, 2016.
- MEDEIROS, E. A. Avaliação da implementação do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 2, p. 295-308, 2013.
- OZAKI, V. Em busca de um novo paradigma para o seguro rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 97-119, 2008.
- _____. Uma digressão sobre o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro e as implicações para o futuro deste mercado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 48, n. 4, p. 495-514, 2010.
- PETROVIC, Z.; NJEGOMIR, V.; POČUČA, S. Characteristics of agricultural insurance: the case of countries of former Yugoslavia region. **Economics of Agriculture**, v. 4, n. 60, p. 729-743, 2013.
- RAULSTON, J. M. *et al.* Does crop insurance reduce the need for cash reserves in savings accounts? *In*: SOUTHERN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION (SAEA) ANNUAL MEETING, 2010, Orlando, Florida. **Proceedings...** Florida: SAEA, 6 Sept. 2010.

ROSENBAUM, P.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SIDDIQUI, S. A.; DAS, S. Life insurance: challenges and opportunities in rural India. **International Journal of Advanced Research**, v. 5, n. 8, p. 867-874, 2017.

SILVA, J. A.; TEIXEIRA, M. S. G.; SANTOS, V. G. Avaliação do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural: 2005 a 2012. **Revista de Política Agrícola**, v. 23, n. 1, 2014.

TABOSA, F. J. S.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR): avaliação de impacto na área plantada e na produtividade agrícola no Brasil. In: SACHSIDA, A. (Org.). **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Brasília: Ipea, 2018, p. 225-246.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALMEIDA, W. S. de. Evolução e desafio para o desenvolvimento do seguro rural no Brasil: o ponto de vista do setor público. In: BUAINAIN, A. M.; VIEIRA, P. A.; CURY, W. J. M. (Org.). **Gestão do risco e seguro na agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: Funenseg, 2011.

BHATTAMISHRA, R.; BARRET, C. B. Community-based risk management arrangements: a review. **World Development**, v. 38, n. 7, p. 923-32, 2010.

BUAINAIN, A. M. Alguns condicionantes do novo padrão de acumulação da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1, p. 211-240.

HAZELL, P.; RAMASAMY, C. **The green revolution reconsidered: the impact of the high yielding rice varieties in South India**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1991.

HESS, U.; HAZELL, P. **Innovations and emerging trends in agricultural insurance: how can we transfer natural risks out of rural livelihoods to empower and protect people?** Eschborn, Germany: GIZ, 2016.

ITURRIOZ, R. **Agricultural insurance**. Washington: World Bank, 2009.

MACEDO, L. O. B.; PACHECO, A. B.; SANTO, E. S. E. A evolução do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural: uma avaliação do período 2006-2010. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 40, n. 4, p. 99-112, 2013.

OZAKI, V. O papel do seguro na gestão de risco agrícola e os empecilhos para o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, v. 2, p. 75-92, 2007.

ROSENZWEIG, M. R.; BINSWANGER, H. P. Wealth, weather risk and the profitability of agricultural investment. **Economic Journal**, v. 103, p. 56-78, 1993.

SAKURAI, T.; REARDON, T. Potential demand for drought insurance in Burkina Faso and its determinants. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 4, n. 79, p. 1193-1207, Nov. 1997.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à macroeconomia**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WALKER, T. S.; JODHA, N. S. How small farm households adapt to risk. *In*: HAZELL, P.; POMAREDA, C.; VALDES, A. (Ed.). **Crop insurance for agricultural development**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1986. p. 17-34.

WEBB, P.; VON BRAUN, V. **Famine and food security in Ethiopia**: lessons for Africa. Chichester: John Wiley, 1994.

APÊNDICE

TABELA A.1
Norte: resultado do modelo *logit* (2016)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,3764	0,1292	2,91	0,004
Área financiada	0,1399	0,0009	14,17	0,000
Percentual de risco	-0,1382	0,0134	-10,31	0,000
Constante	1,1695	0,1188	9,84	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.2
Nordeste: resultado do modelo *logit* (2016)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,3106	0,1152	2,70	0,007
Área financiada	0,0218	0,0007	29,06	0,000
Percentual de risco	-0,0849	0,0203	-4,18	0,000
Constante	3,9723	0,1085	36,61	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.3
Centro-Oeste: resultado do modelo *logit* (2016)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,0679	0,0989	0,69	0,493
Área financiada	0,0146	0,0004	35,60	0,000
Percentual de risco	-0,0612	0,0308	-1,99	0,005
Constante	2,5452	0,1012	25,15	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.4
Sudeste: resultado do modelo *logit* (2016)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,2409	0,0519	4,63	0,000
Área financiada	0,0378	0,0010	35,86	0,000
Percentual de risco	-0,0358	0,0017	-20,37	0,000
Constante	2,3898	0,0496	48,22	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.5
Sul: resultado do modelo *logit* (2016)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,1233	0,0216	5,70	0,000
Área financiada	0,1330	0,0015	89,73	0,000
Percentual de risco	-0,0514	0,0117	-4,39	0,000
Constante	-0,6950	0,0215	-32,27	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.6
Norte: resultado do modelo *logit* (2017)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,0216	0,1834	0,12	0,906
Área financiada	0,0105	0,0037	2,81	0,005
Percentual de risco	-0,0286	0,0057	-5,02	0,000
Constante	2,1920	0,1702	12,88	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.7
Nordeste: resultado do modelo *logit* (2017)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,5222	0,0548	9,52	0,000
Área financiada	0,0126	0,0005	24,63	0,000
Percentual de risco	-0,0359	0,0278	-12,90	0,000
Constante	1,7123	0,0470	36,44	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.8
Centro-Oeste: resultado do modelo *logit* (2017)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,1079	0,1127	0,95	0,343
Área financiada	0,0180	0,0005	35,51	0,000
Percentual de risco	-0,0354	0,0132	-2,68	0,000
Constante	2,7462	0,1150	23,88	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.9
Sudeste: resultado do modelo *logit* (2017)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,2409	0,0519	4,63	0,000
Área financiada	0,0378	0,0010	35,86	0,000
Percentual de risco	-0,0358	0,0017	-20,37	0,000
Constante	2,3898	0,0496	48,22	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.10
Sul: resultado do modelo *logit* (2017)

Variáveis	Coefficiente	Erro-padrão	Z	$p > z$
Sexo	0,0482	0,0307	1,57	0,116
Área financiada	0,0684	0,0013	51,66	0,000
Percentual de risco	-0,0398	0,0147	-2,71	0,000
Constante	-0,4443	0,0297	-14,91	0,000

Elaboração dos autores.

TABELA A.11
Qualidade do balanço antes e depois do *matching* (2016)

Pareamento	Urbano			
	Pseudo-R2	LR chi2	Viés médio	Viés mediano
Antes do pareamento	0,127	16,71	17,50	11,90
<i>Matching nearest neighbor</i>	0,003	0,29	8,70	7,30
<i>Matching radius</i>	0,012	0,73	16,63	12,70
<i>Matching Kernel</i>	0,010	0,62	16,40	12,20

Elaboração dos autores.

Obs.: LR chi2 – teste qui-quadrado de Pearson.

TABELA A.12
Qualidade do balanço antes e depois do *matching* (2017)

Pareamento	Urbano			
	Pseudo-R2	LR chi2	Viés médio	Viés mediano
Antes do pareamento	0,132	15,71	16,70	12,60
<i>Matching nearest neighbor</i>	0,004	0,28	8,90	8,90
<i>Matching radius</i>	0,008	0,57	14,12	11,45
<i>Matching Kernel</i>	0,009	0,58	14,38	13,34

Elaboração dos autores.

POLÍTICA DE PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS

Marcelo Dias Paes Ferreira¹
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

1 INTRODUÇÃO

A política de preços dos combustíveis fósseis no Brasil e as consequentes imprevisibilidades associadas têm gerado debates entre diversos atores políticos e privados. No começo da década de 2010, foi posta em prática uma política de preços de combustíveis fósseis descolados dos preços internacionais com o intuito de controlar a inflação. Como resultado, eles ficaram relativamente mais baixos em relação aos padrões internacionais. Desde 2016, em contraponto a esse cenário, houve no Brasil uma mudança política radical, que fez com que os preços de derivados do petróleo fossem atrelados aos padrões internacionais, o que elevou os preços no país. O controle de preços da gasolina estava associado ao paradigma novo desenvolvimentista, que pautou uma maior intervenção governamental na economia a partir de 2004, por meio de políticas setoriais específicas (Vieira Filho e Fishlow, 2017). Nesse contexto, a Petrobras foi acionada para mitigar o incremento das taxas de inflação de 2011 a 2014, durante o primeiro mandato de Dilma Rousseff. O uso da Petrobras como instrumento de política foi potencializado pelo fato de a estatal praticamente possuir o monopólio do refino e da distribuição de combustíveis fósseis no Brasil.

O primeiro contexto de política de preços dos combustíveis fósseis afetou os produtores de etanol brasileiros, haja vista que o setor perdeu competitividade ante os preços mais baixos da gasolina, produto substituto do etanol. Nesse sentido, esse cenário estimulou o uso de combustíveis fósseis em detrimento de combustíveis de fontes renováveis. Segundo Hayami e Ruttan (1985), a mudança nos preços relativos influencia as trajetórias tecnológicas, o que foi tratado por um arcabouço de inovação institucional induzida. Com o aumento no preço dos combustíveis

1. Professor adjunto da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), com atuação no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio (PPAGRO) e no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPE), ambos da UFG. *E-mail*: <marcelo.ferreira@ufg.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). *E-mail*: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

fósseis, houve um desestímulo ao investimento na produção de etanol, prejudicando a competitividade setorial, não somente no curto prazo, mas também no longo prazo, tal como observado por Vieira Filho e Fishlow (2017) e por Shikida e Rissardi Júnior (2017). O segundo cenário de política de combustíveis elevou o custo do frete, gerando instabilidade no setor, uma vez que o preço do *diesel* é um importante componente dos custos variáveis da atividade de transporte rodoviário no país.

Os principais grupos de interesse que demonstraram insatisfação com essa política foram o setor sucroenergético e o de transporte rodoviário de cargas. No primeiro caso, os preços baixos da gasolina observados no início da década fizeram com que a demanda por etanol caísse. Com relação ao setor de transporte rodoviário de carga, o governo federal estabeleceu uma política de preços mínimos do frete rodoviário, a fim de atender às exigências da greve dos caminhoneiros de maio de 2018. Essa greve foi suscitada pelos sucessivos aumentos no preço do *diesel* no mercado brasileiro em consonância com flutuações no mercado internacional. Além de aumentar os custos, as mudanças de preço quase diárias traziam instabilidades e dificultavam as tomadas de decisão.

A relação do preço da gasolina com o consumo do etanol já é bem tratada na literatura, em que um aumento (ou redução) no preço da gasolina aumenta (ou reduz) a demanda por etanol, indicando que são bens substitutos (Iooty, Pinto Junior e Ebeling, 2009; Freitas e Kaneko, 2011a; 2011b; Santos, 2013; Rodrigues, Losekann e Silveira Filho, 2018; Cardoso *et al.*, 2019). Apesar de verificar a relação positiva entre a demanda por etanol e o preço da gasolina, esses trabalhos encontram sensibilidades bastante heterogêneas representadas pelas elasticidades estimadas, variando de 0,296 a 8,1. Em suma, esses números indicam que a demanda por etanol, tudo o mais constante, pode variar muito pouco em relação ao preço da gasolina, ou pode variar de maneira muito mais que proporcional. Nesse sentido, uma análise qualitativa desses trabalhos geraria informações relevantes para a avaliação dos impactos das políticas de preço de combustíveis fósseis sobre o setor sucroenergético.

O outro ponto a ser abordado neste capítulo é a questão de como o preço do *diesel* estaria associado ao custo do frete no Brasil. O setor de transporte rodoviário de cargas tem exercido pressão no governo federal para que haja um controle sobre o preço do *diesel*. Esse cenário está diretamente ligado à nova política de preços estipulada pela Petrobras. Apesar de essas políticas serem necessárias para a recomposição das perdas causadas pelos preços baixos praticados no começo da década, a nova política de preços dos derivados de petróleo tem trazido dois cenários desfavoráveis aos agentes que atuam no transporte rodoviário de carga: aumento e instabilidade nos preços. Esse cenário de instabilidade causaria prejuízos aos caminhoneiros autônomos e às transportadoras, uma vez que eles não conseguem prever quais seriam seus custos de operação diante de contratos que são, por vezes, acordados com certa antecedência.

Para contornar essa situação, o governo federal editou a Medida Provisória nº 832, de 27 de maio de 2018, que, por sua vez, deu origem à Resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, estabelecendo preços mínimos para o frete no Brasil.

Diante dos cenários apresentados, este capítulo busca: *i)* analisar a relação entre a demanda por etanol no Brasil considerando a elasticidade-preço cruzada da gasolina contida na literatura; *ii)* contextualizar as principais variáveis no mercado de transporte rodoviário de carga; e *iii)* avaliar a política de preço mínimo do frete implantada como resposta à greve dos caminhoneiros.

Além desta breve introdução, a argumentação está dividida em uma seção abordando a perspectiva histórica da atuação da Petrobras nos últimos anos. Em seguida, discute-se a relação entre a demanda de gasolina e etanol hidratado e os respectivos preços. As implicações do preço do *diesel* e da política de preços mínimo do frete sobre o setor de transporte rodoviário de carga são apresentadas em uma seção posterior. Por fim, seguem as principais considerações e sugestões de políticas públicas.

2 PERSPECTIVA HISTÓRICA DO PAPEL DA PETROBRAS

Desde a sua fundação, em 1953, a Petrobras tem crescido em importância para o Brasil na exploração de petróleo e na produção de derivados para o mercado doméstico. Com o passar dos anos, a empresa se consolidou na liderança em prospecção de petróleo *offshore*, sobretudo após o primeiro choque do petróleo na década de 1970. Tamanho destaque foi conseguido por meio de um processo contínuo de inovação e desenvolvimento de redes (Dantas e Bell, 2009; 2011), que colocou a companhia entre as principais empresas petrolíferas no mundo (Vieira Filho e Fishlow, 2017). Dessa maneira, é inequívoco o papel da Petrobras no desenvolvimento econômico e tecnológico brasileiro ao longo dos seus quase setenta anos de existência.

No final da década de 1990 e início da década de 2000, a Petrobras estava apresentando ganhos produtivos expressivos. Um dos fatores elencados para esse aumento na produtividade foi o maior ambiente concorrencial ao qual a empresa foi submetida a partir da quebra do monopólio legal em 1997³ (Bridgman, Gomes e Teixeira, 2011). Não obstante, por seu caráter estatal e praticamente monopolista no setor de refino e distribuição primária, a empresa tem sido utilizada ao longo do tempo para complementar a política econômica do governo. Para uma exemplificação recente, basta analisar o Programa de Aceleração do Crescimento

3. Apesar de o monopólio legal da Petrobras na exploração de petróleo no Brasil ter sido revogado em 1997, a empresa se apresenta como único *player* de relevância no setor, sobretudo no refino de petróleo.

(PAC) I e II, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)⁴ e o combate à escalada inflacionária observada na primeira metade da década de 2010.

No escopo dos PACs I e II, a Petrobras assumiu papel de destaque e, aliada ao descobrimento do pré-sal e ao subsequente desenvolvimento dos projetos de exploração, houve um aumento substancial nos investimentos e na dívida da empresa, conforme pode ser verificado na curva ascendente do seu endividamento a partir de 2008 (gráfico 1). Além disso, foi dada preferência para empresas fornecedoras nacionais, que poderiam cobrar um ágio de 25% acima das concorrentes internacionais. A Petrobras também assumiu projetos audaciosos, como a construção de grandes refinarias, como a de Abreu e Lima, em Pernambuco, em parceria com a Venezuela, e o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) (Vieira Filho e Fishlow, 2017), além das refinarias Premium I e II. Assim, a empresa aumentou muito os seus investimentos, dando preferência a fornecedores e prestadores de serviço que sistematicamente cobravam um sobrepreço. Esse cenário é um indicativo claro de perda de eficiência da empresa. Vale ressaltar que essas empreitadas estavam associadas a graves casos de corrupção que vieram à tona no desenrolar da operação Lava Jato.⁵

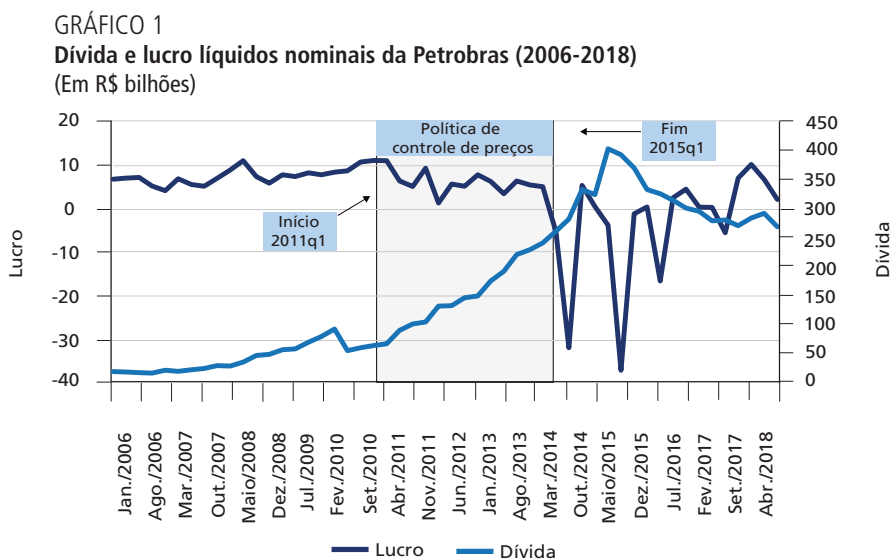
Outra linha de atuação da Petrobras em complemento à política econômica do governo foi o descolamento dos preços praticados no mercado doméstico dos preços internacionais. Vieira Filho e Fishlow (2017) apontaram que, em 2011, o preço do petróleo atingiu a máxima histórica de US\$ 150/barril. Conforme será demonstrado, foi justamente nesse período que ocorreram os menores preços reais da gasolina no Brasil. Esse descolamento dos preços domésticos dos internacionais foi colocado em prática para mitigar a pressão inflacionária decorrente das políticas novo-desenvolvimentistas que estavam sendo praticadas no final da década de 2000 e início da década de 2010. Em suma, a referida política de preços fez com que a Petrobras assumisse prejuízos para que a inflação fosse minorada.

O uso da Petrobras para fazer política econômica e os casos de corrupção revelados pela operação Lava Jato tiveram impacto na lucratividade e na dívida da empresa. Conforme verificado no gráfico 1, os lucros nominais até o quarto trimestre de 2010 eram substancialmente maiores que os do período que vai do primeiro trimestre de 2011 ao quarto trimestre de 2014, período sombreado no gráfico 1, que representa a vigência dessa política. Como a Lava Jato só viria à tona no começo de 2014 e os impactos financeiros dos desvios só seriam contabilizados no quarto trimestre de

4. Um exemplo da atuação da Petrobras junto ao PNPB foi a tentativa de inserção de pequenos produtores de mamona do Semiárido nordestino na cadeia de produção do *biodiesel*. Não obstante os esforços da empresa em fomentar a atividade na região, não houve crescimento expressivo na produção. Essa falta de efetividade das ações da Petrobras foi decorrente de diversos custos de transação existentes (Watanabe, Bijman e Slingerland, 2012), que a empresa teve dificuldade em contornar, e das instabilidades causadas no mercado associadas ao PNPB (César e Batalha, 2010; Ferreira, Daniel e Lima, 2015), que afastaram potenciais agricultores da cadeia de produção de *biodiesel*.

5. Embora relevante, não se pretende aprofundar na discussão a operação Lava Jato, que teve um papel central no combate à corrupção, com desdobramentos econômicos na atividade produtiva setorial.

2014, os lucros menores de 2011 a 2014 foram associados à política de preços dos combustíveis e à política de investimentos da companhia. Cabe destacar, também, que as reduções observadas nos lucros neste período se deram em um contexto de aumento de capital e da dívida da empresa. Assim, a queda nos lucros foi ainda mais prejudicial, pois representava uma redução na remuneração do capital e na capacidade de a empresa honrar os compromissos financeiros. Apesar de a maior dívida líquida e o menor lucro não serem observados no período de vigência da política de controle de preços, é naquele momento que se nota uma reversão de tendências.



Elaboração dos autores.

A partir de 2015, fica difícil distinguir as reais causas dos lucros negativos, pois boa parte se deveu ao reconhecimento no balanço patrimonial de perdas causadas por corrupção nos anos precedentes. Não obstante, observa-se tendência de crescimento no lucro líquido a partir de 2016 – consequência da mudança da política de preços e da revisão das ações de investimento. Uma outra ação tomada por parte da diretoria foi o estabelecimento de regras mais restritivas para a liberação de recursos. Em outras palavras, a reversão das políticas praticadas no começo da década de 2010 melhorou a situação financeira da Petrobras, uma vez que se observa redução na sua dívida líquida e aumento no lucro a partir de 2016.

Um outro ponto que contribuiu sobremaneira para a redução da lucratividade da empresa foi a queda observada nos preços do petróleo. Em junho de 2014, o preço do barril de petróleo West Texas Intermediate (WTI) no Texas (referência internacional) estava em US\$ 105,24. Após quedas sistemáticas, atingiu o nível mais baixo em fevereiro de 2016 – US\$ 30,39/barril. Essas quedas estavam associadas ao aumento da produção

de petróleo dos países-membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), a fim de minar o processo de desenvolvimento de novas tecnologias que tornassem a exploração de campos marginais mais rentáveis, e à *fracking revolution*, que ocorreu nos Estados Unidos e consistiu em um avanço tecnológico que permitiu a exploração de reservas outrora indisponíveis por meio de fraturamento hidráulico. Diante desse cenário, parte dos campos de exploração *offshore* do pré-sal não era mais lucrativa.

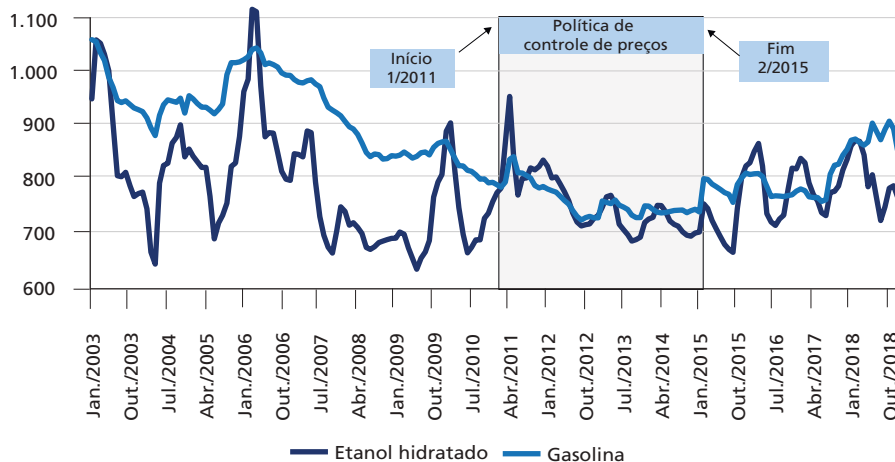
3 POLÍTICA DE PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS E A DEMANDA POR ETANOL

O cenário descrito anteriormente teve implicações tanto no mercado de etanol hidratado quanto no de gasolina C. O gráfico 2 ilustra a evolução dos preços do etanol e da gasolina C de janeiro de 2003 a dezembro de 2018. A área sombreada delimita o período de janeiro de 2011, começo do primeiro mandato da ex-presidente Dilma Rousseff, a fevereiro de 2015, mês em que a diretoria da Petrobras foi trocada, ocorrendo uma mudança, ainda que tímida, na política de preços da empresa. Observa-se que, no começo do período, os preços da gasolina C em barris equivalentes de petróleo (BEPs)⁶ estavam relativamente altos. A partir de 2006, observou-se uma tendência de redução nos preços da gasolina que perduraria até 2015. De janeiro de 2003 a dezembro de 2010, os preços do etanol se mantiveram abaixo do preço da gasolina na maioria dos meses. De janeiro de 2011 a fevereiro de 2015, a política de redução nos preços da gasolina se intensificou. Foi nesse período que os preços do etanol e da gasolina se tornaram mais próximos, mostrando a desvantagem do etanol em alguns períodos. Após a mudança de política de preços em fevereiro de 2015, e a subsequente intensificação ocorrida em decorrência da nomeação de Pedro Pullen Parente para a presidência da Petrobras pelo então governo Michel Temer em maio de 2016, verificou-se uma tendência de crescimento no preço da gasolina. Somente em 2018, contudo, é que se observou um grande diferencial entre os preços da gasolina e do etanol.

A evolução do consumo de etanol e de gasolina também foi marcada pela política de preços (gráfico 3). O consumo mensal de etanol era de menos de 2 milhões de BEPs no começo da série. Nesse período, tanto o preço do etanol quanto o da gasolina estavam relativamente altos. Aliada à vantagem de preços do etanol sobre a gasolina no período, a introdução da tecnologia *flex fuel* elevou o consumo de etanol no Brasil, com a demanda atingindo patamares acima de 5 milhões de BEPs por mês no final da década de 2000. No período em que a política de controle de preços estava vigente, houve uma redução no consumo do etanol. Essa queda no consumo foi revertida após a mudança da política de preços, em fevereiro de 2015. A partir de então, notou-se um aumento no consumo de etanol no Brasil, atingindo níveis recordes no final de 2018, ultrapassando 7,5 milhões de BEPs por mês.

6. Um BEP representa cerca de 260 litros de etanol hidratado ou 196 litros de gasolina C. Essa medida é muito utilizada em trabalhos de demanda de combustíveis para colocar todas as informações na mesma base de comparação. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/images/publicacoes/publicacoes/anuario-estatistico/2015/76748.pdf>>.

GRÁFICO 2
Preços do etanol hidratado e da gasolina C (2003-2018)
 (Em R\$/BEPs)

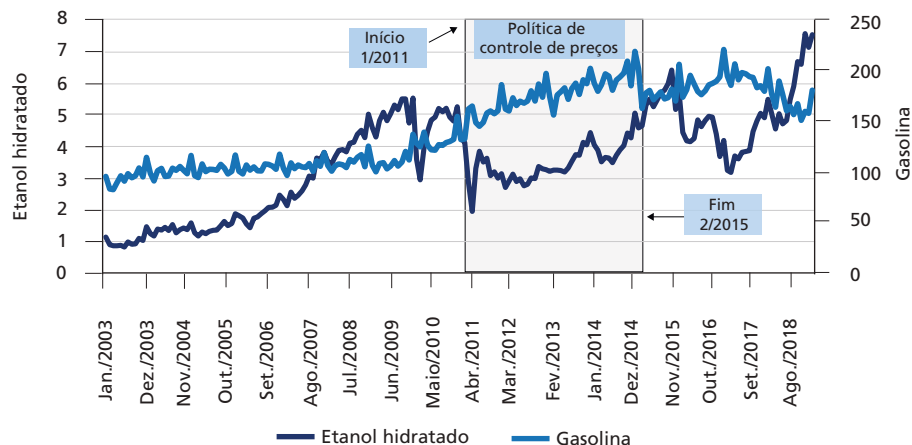


Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/preco-se-defesa/234-precos/levantamento-de-precos/868-serie-historica-do-levantamento-de-precos-e-de-margens-de-comercializacao-de-combustiveis>>.

Elaboração dos autores.

Obs.: Os preços foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) obtidos junto ao Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

GRÁFICO 3
Consumo de etanol hidratado e de gasolina (2003-2018)
 (Em BEPs milhões)



Fonte: ANP.

Elaboração dos autores.

O consumo de gasolina no Brasil apresentou trajetória inversa à demanda de etanol. O crescimento foi menor que o do consumo de etanol de janeiro de 2003 a dezembro de 2010, reflexo dos preços altos da gasolina e da introdução da tecnologia *flex fuel*. No período de vigência da política de preços da gasolina desconectados do preço internacional, houve um crescimento robusto do consumo de gasolina. Com o fim dessa política, este consumo apresentou tendência de queda. Cabe destacar, contudo, que o consumo de gasolina sempre foi maior que a quantidade da demanda de etanol no Brasil, conforme se verifica no eixo vertical à direita do gráfico 3. Por exemplo, no mês de dezembro de 2018, foram consumidos cerca de 18 milhões de BEPs de gasolina e aproximadamente 7,5 milhões de BEPs de etanol hidratado.⁷

A análise gráfica não permite o pleno entendimento da relação entre o preço da gasolina e a demanda do etanol. Uma ferramenta comumente utilizada em estudos econômicos é a análise da elasticidade cruzada entre a demanda por etanol hidratado e o preço da gasolina. Esse parâmetro é um indicativo do grau de substituíbilidade entre etanol e gasolina. Quanto maior o valor desse parâmetro, maior o grau de substituíbilidade.

O fato de o Brasil possuir produção e consumo consistentes de etanol desde a década de 1970 faz com que haja grande interesse internacional, uma vez que as experiências ocorridas no país podem servir de exemplo para outros países que queiram desenvolver suas indústrias de combustíveis renováveis sob o paradigma de uma economia mais ambientalmente amigável. De fato, esse interesse internacional pode ser verificado na quantidade de artigos que analisaram a demanda de etanol no Brasil nos principais periódicos internacionais da área de economia de energia (tabela 1). Com relação às elasticidades cruzadas da demanda por etanol com o preço da gasolina, observa-se que as estimativas variam muito de um estudo para outro. Essa variabilidade nas estimativas da elasticidade pode ser decorrente de diversos fatores. Rodrigues, Losekann e Silveira Filho (2018) apontaram que erros de especificação no modelo, principalmente no que tange à captação da tendência tecnológica, geram vieses na estimativa da elasticidade.

Um outro ponto associado a essa divergência nas estimativas da elasticidade pode ser o período para o qual as estimativas foram feitas, uma vez que fatores tecnológicos, gostos e preferências mudam ao longo do tempo. De fato, alguns trabalhos apontam que a elasticidade cruzada da demanda de etanol com o preço da gasolina tem variado ao longo do tempo (Gomez e Legey, 2015; Rodrigues, Losekann e Silveira Filho, 2018; Cardoso *et al.*, 2019), sendo observada uma tendência de aumento na elasticidade. Rodrigues, Losekann e Silveira Filho

7. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>>.

(2018) indicaram que houve um aumento na elasticidade cruzada da demanda de gasolina C com o preço do etanol. Os autores atribuem essa mudança ao aumento da substituíbilidade dos dois produtos diante da introdução da tecnologia *flex fuel*. Cardoso *et al.* (2019) identificaram incrementos sistemáticos na elasticidade cruzada da demanda por etanol com o preço da gasolina, também atribuindo a mudança à introdução de carros flex. Este último trabalho indica que a demanda por etanol não era sensível ao preço da gasolina de janeiro de 2001 a junho de 2010. De julho de 2010 a dezembro de 2014, contudo, esse indicador ficou acima de dois, indicando que um aumento de 1% no preço da gasolina elevava a demanda por etanol hidratado em 2%.

TABELA 1

Estimativas da elasticidade cruzada da demanda por etanol com o preço da gasolina

Trabalho	Periódico	Período	Elasticidade
Iooty, Pinto Junior e Ebeling (2009)	Energy Policy	1970-2005	8,1
Freitas e Kaneko (2011a)	Energy Policy	2003-2010	0,589-2,325
Freitas e Kaneko (2011b)	Energy Economics	2003-2010	1,99
Santos (2013)	Energy Economics	2001-2010	7,99
Gomez e Legey (2015)	Energy	2001-2011	Variável
Rodrigues, Losekann e Silveira Filho (2018)	Energy Economics	2001-2016	0,63-1,86
Cardoso <i>et al.</i> (2019)	Energy Policy	2001-2014	0,296-2,323

Elaboração dos autores.

Os resultados desses estudos indicam que, no momento em que os preços da gasolina estavam mais baixos, a sensibilidade da demanda estava maior. Isso seria a causa da queda substancial do consumo de etanol hidratado observada no período de vigência da política de controle de preços da gasolina visando à redução da inflação. Assim, avalia-se que essa política impactou a competitividade do setor sucroenergético brasileiro.

Não obstante os resultados dos trabalhos citados apontarem para um aumento do grau de substituíbilidade entre gasolina e etanol, esses estudos não elucidam, de forma endógena aos modelos, o motivo da variação da elasticidade. Em outras palavras, a variação da elasticidade depende do período de tempo em que ela foi medida, e a sua magnitude depende de fatores exógenos (mudança de gostos e preferências) associados pelos autores à introdução da tecnologia *flex fuel*. Uma explicação alternativa, proposta por este trabalho, baseia-se na hipótese de que a elasticidade cruzada da demanda de etanol com preço da gasolina pode não ser constante e que depende do nível de preço da gasolina. Essa hipótese seria decorrente de um efeito renda que o preço da gasolina teria na demanda por etanol, uma vez que a despesa com combustíveis seria um dos componentes dos

gastos das famílias. Atrelado a isso, o etanol seria considerado um bem inferior à gasolina para uma parcela dos consumidores.

Essa hipótese é consonante com achados da literatura recente. Salvo e Huse (2013) argumentam que questões relacionadas a menor autonomia dos carros abastecidos com etanol hidratado levam motoristas de maior renda (isto é, com maior custo de oportunidade do tempo) e motoristas que viajam maiores distâncias a abastecer com gasolina a fim de reduzir as idas aos postos de gasolina. Ainda nesse sentido, os autores indicam que consumidores mais velhos e preocupados com questões mecânicas também evitam abastecer com etanol. Em um sentido inverso, consumidores preocupados com questões ambientais e com o consumo de combustível produzido localmente estão mais propensos a abastecer com etanol. Assim, o conjunto de consumidores é bastante heterogêneo, e a usual relação 0,70 do preço do etanol sobre o preço da gasolina, apesar de relevante na tomada de decisão, não representa unicamente as preferências dos consumidores. Em outras palavras, o etanol hidratado e a gasolina não seriam substitutos perfeitos. Essa heterogeneidade também foi observada no mercado americano (Anderson, 2012).

Dessa forma, à medida que o preço da gasolina aumenta, uma parcela maior desses consumidores decide consumir o etanol em substituição à gasolina, por meio de um efeito renda. Dessa maneira, a base de consumidores de etanol é maior (ou menor) e menos (ou mais) sensível ao preço da gasolina quando ele está elevado (ou baixo). Assim, o período de preços baixos da gasolina indicaria uma enorme perda de competitividade do etanol, e isso ocorre porque o potencial de substituíbilidade da gasolina ante o etanol seria relativamente maior. Para lidar com essa realidade, as usinas teriam que reduzir o preço de maneira mais substancial, de modo a não perder uma parcela de mercado. Uma segunda implicação estaria associada ao desincentivo do uso de combustíveis renováveis, haja vista que a gasolina estaria mais atrativa para uma gama maior de consumidores. De forma oposta, a política de preços vigente nos últimos anos estaria favorecendo as usinas de etanol e, conseqüentemente, o consumo de combustíveis renováveis. De certa forma, esse comportamento pode ser observado nos gráficos 2 e 3, em que houve uma retração substancial no consumo de etanol em razão dos preços baixos e um crescimento à medida que os preços aumentaram, a partir de 2018. A verificação dessa não linearidade da elasticidade cruzada, todavia, deve ser feita por procedimentos econométricos adequados, como foi feito nos trabalhos expostos na tabela 1.

De maneira geral, as análises indicam que a sensibilidade da demanda de etanol ao preço da gasolina no Brasil pode estar condicionada ao nível de preço da gasolina. Isso traz algumas implicações. Primeiramente, os preços altos da gasolina observados de 2003 até meados de 2008 foram um fator importante para alavancar o

consumo de etanol no Brasil, além das novas tecnologias e condições institucionais. Caso os preços não estivessem nesse patamar, o crescimento do consumo de etanol diante da introdução da tecnologia *flex fuel* seria menor. Em segundo lugar, o potencial de consumo do etanol foi minado a partir do momento que uma política de preços de combustíveis fósseis descolada do mercado internacional foi aplicada, atrasando a mudança tecnológica preconizada pela economia dos recursos naturais. Terceiro, a nova política de preços dos combustíveis proporcionou ganhos ao setor sucroenergético, uma vez que aumentou a competitividade por reduzir a sensibilidade da demanda de etanol ao preço da gasolina.

4 PREÇO DO DIESEL, CUSTO MÍNIMO DO FRETE E IMPLICAÇÕES

A mudança da política de preços de combustíveis da Petrobras, em que os preços passaram a responder de forma rápida aos patamares internacionais, foi uma das justificativas para a greve dos caminhoneiros em maio de 2018. Entre as principais reivindicações dos participantes do movimento, estavam a redução do preço do *diesel* e a previsibilidade desses preços. O argumento era que a nova política de preços trazia instabilidade ao setor. A introdução da nova política coincidiu com uma elevação no preço do petróleo observado no mercado internacional. De maio de 2016, quando Pedro Pullen Parente toma posse como presidente da Petrobras, até maio de 2018, o preço do barril de petróleo WTI no Texas (referência internacional) passou de US\$ 46,73 para US\$ 69,98.⁸ Como forma de lidar com a greve, o governo federal reduziu o preço do diesel e editou a Medida Provisória nº 832, de 27 de maio de 2018, que culminou na Resolução nº 5.820 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), de 30 de maio de 2018. Essa resolução visou estabelecer uma metodologia para a definição do preço mínimo do frete no Brasil.⁹

Antes de discutir a metodologia da resolução, são contextualizados os principais “ingredientes” da greve dos caminhoneiros. O primeiro fator levantado pelos participantes do movimento diz respeito ao aumento do preço do *diesel*. O gráfico 4 apresenta a evolução do preço real desse combustível de julho de 2001 a janeiro de 2019. O que se observou foi que, em termos reais, os preços de meados de 2018 não foram os mais elevados da série histórica. Em dois momentos (2003 e 2006) os preços apresentaram patamares mais elevados que o observado nos picos de 2017 e 2018. Após a crise de 2008, os preços iniciaram uma tendência de queda e ficaram abaixo do patamar de R\$ 3,50/l ao longo de todo o primeiro mandato da então presidente Dilma

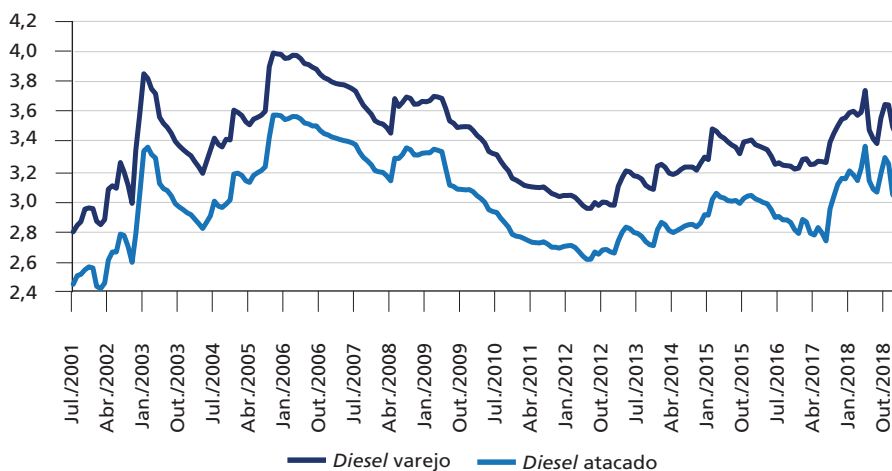
8. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>>.

9. Posteriormente, essa resolução foi substituída pela Resolução nº 5.821, de 7 de junho de 2018. A Resolução nº 5.221, contudo, foi revogada pela Resolução nº 5.822, de 8 de junho de 2018, voltando a valer a metodologia proposta na Resolução nº 5.220.

Rousseff. Foi nesse momento que houve a política de desatrelar o preço doméstico do preço internacional. Após 2015, essa medida foi descontinuada, dada a insustentabilidade financeira gerada na Petrobras. Passada a greve dos caminhoneiros, o preço do *diesel* começou a cair para um patamar inferior a R\$ 3,50/l. Outra informação importante foi a certa estabilidade da relação entre o preço no atacado (distribuidoras) e no varejo. O gráfico A.1, no apêndice deste capítulo, apresenta a evolução do preço do *diesel* S10 a partir de dezembro de 2012. As trajetórias apresentadas foram semelhantes às do *diesel* comum, não sendo necessária uma discussão aprofundada.

GRÁFICO 4

Preços reais do *diesel* no Brasil no atacado e no varejo (jul./2001-jan./2019)
(Em R\$/l)



Fonte: ANP. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa/234-precos/levantamento-de-precos/868-seriehistorica-do-levantamento-de-precos-e-de-margens-de-comercializacao-de-combustiveis>>.

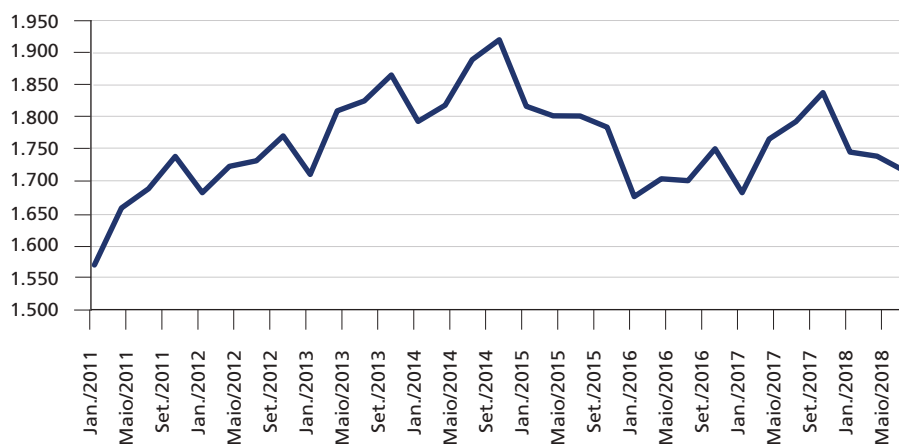
Elaboração dos autores.

Obs.: Os preços foram deflacionados com base no IGP-DI da FGV de janeiro de 2019, obtido com o Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

Apesar de os preços terem se elevado após 2017, eles estiveram abaixo da sua máxima histórica. Isso indica que a atividade de transporte rodoviário de carga já havia convivido com preços mais elevados no passado. Portanto, as reivindicações e inquietudes do setor estariam também atreladas a outros fatores que não somente o ajuste de preços. Um desses fatores foi a crise econômica que o Brasil enfrentou ao longo de 2015, 2016 e 2017, além da insatisfação da população com o contexto político de elevada corrupção em vários segmentos do governo. O gráfico 5 apresenta a evolução do produto interno bruto (PIB) trimestral desde o primeiro trimestre de 2011. Conforme se observa, houve uma forte queda no PIB real a partir de 2015. Em que pesem as questões ligadas à

sazonalidade do PIB, observa-se que essa variável “andou de lado” ao longo dos últimos anos. Esse cenário macroeconômico afetou os serviços de transporte no Brasil, reduzindo a demanda por frete rodoviário.

GRÁFICO 5
PIB brasileiro real por trimestre (1º trim./2011-3º trim./2018)
(Em R\$ bilhões)



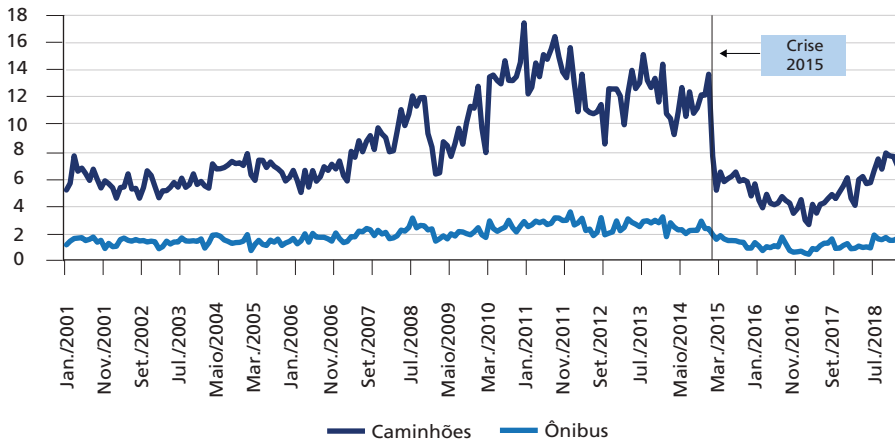
Fonte: Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Elaboração dos autores.

O setor passou por transformações do ponto de vista microeconômico na esteira das políticas da nova matriz ou do novo desenvolvimentismo do início da década de 2010. Políticas de incentivo foram aplicadas a vários setores, tais como isenções fiscais, crédito direcionado ao consumo e à compra de bens de capital, investimentos dentro do PAC I e II, Minha Casa Minha Vida, entre outros. Esse cenário não foi diferente para o setor de transporte rodoviário de cargas, com o Programa de Modernização da Frota (Moderfrota), financiamento oficial para a compra de caminhões. O resultado dessas políticas para o setor foi o aumento na venda de caminhões, como se verifica no gráfico 6, que indica o número de licenciamentos de caminhões e ônibus no Brasil desde janeiro de 2001. Observa-se um forte crescimento nos licenciamentos de caminhões a partir de 2010, ultrapassando 15 mil unidades em alguns meses. De 2014 para 2015 houve uma queda substancial no licenciamento de caminhões. A linha vertical representa o mês de janeiro de 2015 e marca o momento em que há uma forte redução nos licenciamentos de caminhões. Esse patamar atingiu o nível mais baixo da série analisada entre 2016 e 2017, com muitos meses com menos de 5 mil licenciamentos. Apesar da queda no período, o licenciamento de ônibus se mostrou mais estável, indicativo de que a venda de caminhões foi mais afetada pelo cenário de política setorial.

GRÁFICO 6

Licenciamentos de caminhões e ônibus no Brasil (2001-2019)

(Em 1 mil unidades)

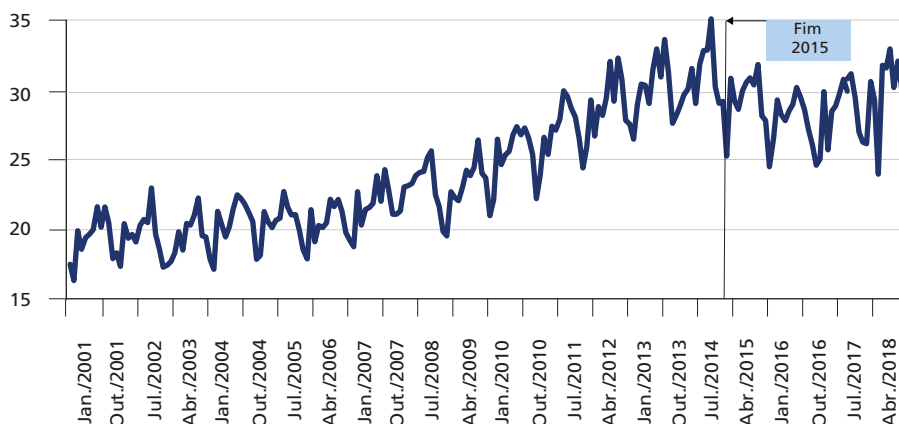


Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea). Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/SeriesTemporais_Autoveiculos.xlsm>.

Elaboração dos autores.

Os números apresentados mostram como a crise representou uma forte quebra de expectativas para o setor de transporte rodoviário de carga. A queda nos licenciamentos indica que a atividade passou a não ser mais lucrativa e que menos agentes queriam investir no setor, sendo um forte indicativo de desinvestimentos. Aliado a isso, houve um sobreinvestimento nos anos anteriores, o que gerou um excesso de capital investido. A queda nas vendas de caminhões representa um movimento de longo prazo de saída do mercado. Os agentes que já haviam feito os investimentos, contudo, tiveram que permanecer atuando mesmo com prejuízo de longo prazo. Não obstante, esses agentes tiveram redução na demanda por frete após a crise, como pode ser observado pela queda no consumo de *diesel* após janeiro de 2015 (gráfico 7), em movimento muito similar ao do PIB. A queda no consumo de *diesel*, todavia, foi menor que a queda no licenciamento de caminhões, uma vez que o consumo desse insumo variável é condicionado por decisões de investimentos precedentes. Ressalta-se, porém, que o consumo de *diesel* não é exclusivo do setor de transporte rodoviário de cargas, sendo a variação no consumo desse combustível apenas uma *proxy* para o nível de atividade do setor.

GRÁFICO 7
Consumo de *diesel* no Brasil (2001-2018)
(Em BEPs milhões)



Fonte: ANP.
Elaboração dos autores.

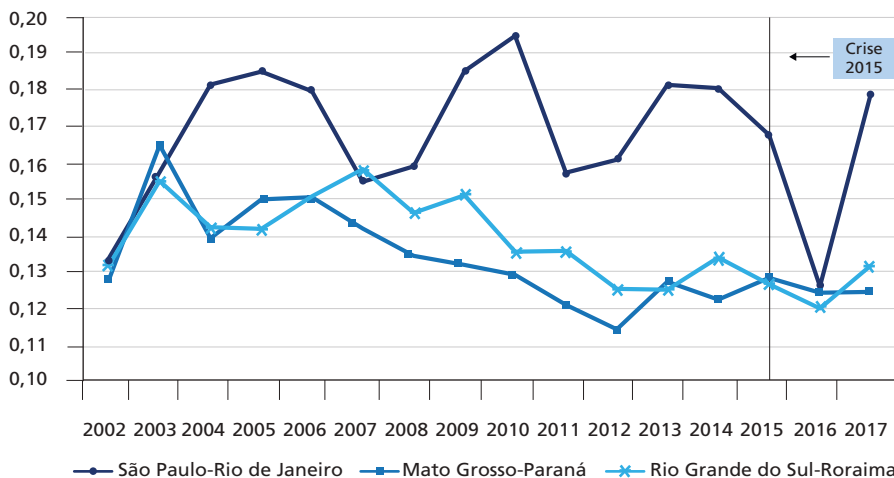
O preço do frete, por seu turno, não apresentou quedas sistemáticas após a crise de 2015 (gráfico 8).¹⁰ Para se ter uma visão resumida e ao mesmo tempo representativa da realidade brasileira, foram selecionadas três rotas de transporte. A primeira representa o transporte entre os principais centros econômicos do Brasil, os estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. A segunda representa um importante corredor de exportação de produtos agrícolas, que vai do Mato Grosso ao Paraná. A terceira representa a rota mais distante disponibilizada pelo Sifreca, que vai do Rio Grande do Sul a Roraima. O que se verificou foi a instabilidade no preço do frete para a rota São Paulo-Rio de Janeiro, com uma tímida tendência de crescimento anual de 0,09%, e uma redução sistemática para as rotas mais longas na série analisada, com taxas em torno de -1,3% ao ano (a.a.). Para estas duas últimas rotas, contudo, tem-se certa estabilidade no preço do frete desde 2013, sendo os preços praticados em 2017 muito próximos aos preços daquele ano.

Em suma, o setor de transporte rodoviário de carga começou a segunda metade da década de 2010 com excesso de capital na forma de caminhões, aumentos sistemáticos no preço do *diesel* (principal insumo variável), preços estáveis do frete em relação ao período pré-crise e com redução na demanda diante da crise econômica. Todos esses fatores contribuíram para a perda de lucratividade do setor, uma vez que os custos fixos não eram diluídos por falta de demanda, os custos

10. Cabe ressaltar que esses dados foram adquiridos junto ao Sistema de Informações de Fretes (Sifreca) da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz por um contrato de aquisição do Ipea.

variáveis aumentavam mediante o aumento no preço do *diesel* e o preço do frete permanecia praticamente o mesmo.

GRÁFICO 8
Preços do frete em rotas selecionadas (2002-2017)
(Em R\$/t*km)



Fonte: Sifreca.

Elaboração dos autores.

Obs.: Dados deflacionados com base em 2017 pelo IGP-DI da FGV obtido junto ao Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

Visando contornar essa situação, foi feita regulação específica para criar uma política de preços mínimos do frete no Brasil. De acordo com a resolução da ANTT, o preço mínimo é calculado por meio de estudos técnicos e balizado por meio da apuração do custo total para diversas categorias de transporte rodoviário de cargas. O custo total é computado a partir de diversos componentes de custo fixo e de custo variável. Os componentes de custo fixo são: depreciação, remuneração mensal do capital, custos da mão de obra do motorista e custos com tributos. Compõem o custo variável: manutenção, combustível, aditivo Arla 32, lubrificantes, lavagem e graxas, pneus e recauchutagem. A partir desses custos seria calculado o custo-peso, que indica o custo por quilômetro rodado, que é obtido pelo custo total de deslocamento da carga (custo fixo mais custo variado, já apresentado) mais o custo do tempo parado de carga e descarga dividido pela distância percorrida e pelo número de eixos. A partir desses custos é calculado o custo-peso em toneladas por tipo de carga e por tipo de caminhão, quais sejam: veículo de três eixos com carga geral; veículo de cinco eixos com carga granel; veículo de cinco eixos com carga neogranel; veículo de seis eixos com carga frigorificada; e veículo de oito eixos com carga perigosa. Esses custos podem ser verificados na tabela A.1 no apêndice deste capítulo.

Mesmo sob a hipótese restritiva de que é possível fazer generalizações com relação ao custo do frete a partir da metodologia proposta, essa política é equivocada do ponto de vista econômico. Em primeiro lugar, ela estipula a igualdade do preço mínimo do frete com o custo total médio da atividade. Essa igualdade só valeria para condições de equilíbrio de longo prazo, que ocorrem quando o custo marginal é igual ao custo total médio e ao preço. Esse não é o caso de agora, posto que a queda no licenciamento de novos veículos indica uma saída de agentes do setor. O custo total médio estaria acima do preço de mercado e este acima do custo variável médio. Os agentes que exercem a atividade conseguem recompensar os custos variáveis e parte dos custos fixos. Como a decisão de adquirir o caminhão já foi tomada em um período anterior, os empresários continuam atuando no curto prazo.

Em segundo lugar, nem todos os agentes possuem custos iguais. Assim, um preço mínimo para o frete estimula agentes menos eficientes a continuar na atividade. Momentos de crise são importantes para aumentar a eficiência da economia pela saída de agentes menos produtivos. O tabelamento do frete mina esse efeito da crise, atrasando a retomada da atividade econômica.

Em terceiro lugar, um preço mínimo obrigatório (acima do preço de equilíbrio) reduziria a quantidade demandada, ao mesmo tempo que estimularia a oferta. Assim, há excesso de oferta no mercado, pois há mais ofertantes que demandantes, o que pode levar a outros problemas, tais como o incentivo de agentes em quebrar a regra estabelecida. Em outras palavras, os demandantes e os ofertantes podem burlar a legislação. Adicionalmente, o governo não teria meios suficientes para garantir o cumprimento do tabelamento.

Em quarto lugar, como o frete rodoviário é um importante mecanismo de distribuição no Brasil, o aumento do seu custo teria um efeito de redução na atividade econômica com conseqüente crescimento da inflação. Por fim, há estímulo aos demandantes de frete para se adaptarem à nova situação. Uma forma de adaptação seria procurar alternativas ao transporte rodoviário de carga. A cabotagem é uma alternativa, apesar de ser um meio mais lento, que apresenta custos menores em comparação ao transporte rodoviário. Outra estratégia seria a verticalização do setor de transporte de algumas empresas, uma vez que o aumento no preço do frete estimularia a redução da terceirização do setor. De fato, Du *et al.* (2016) e Zilberman, Lu e Reardon (2017) argumentam que empresas avaliam a decisão de terceirizar atividades comparando os custos de oportunidade e os riscos associados. Assim, uma elevação no custo do frete terceirizado favorece a absorção de parte da atividade de transporte rodoviário pela empresa contratante. Os processos de adaptação listados não são controlados pela legislação de preço mínimo do frete, o que torna a política menos efetiva.

De maneira geral, o tabelamento do frete pode não gerar os benefícios para o setor e apresentar prejuízos para toda a economia nacional. A intervenção pública nas decisões microeconômicas pode levar a economia para uma situação subótima não desejável. De certa forma, o tabelamento do frete é uma política equivocada que responde aos efeitos de políticas, também equivocadas, de redução artificial do preço do *diesel* e de incentivo a sobreinvestimento no setor de transporte rodoviário de carga.

5 CONCLUSÕES

Este capítulo procurou analisar como intervenções governamentais, sobretudo no sistema de preços, podem gerar efeitos indesejáveis na economia. De um lado, verificou-se o comportamento da demanda de etanol e a elasticidade-preço cruzada com a gasolina. De outro, avaliou-se o tabelamento do frete como intervenção para contornar a perda de lucratividade do transporte rodoviário de carga.

A política de controle de preço dos combustíveis, em um primeiro momento, e a estratégia de atrelar os preços domésticos aos internacionais, em um segundo momento, impactaram o comportamento da produção de etanol. A primeira política, ao reduzir o preço da gasolina, desestimulou os investimentos setoriais da cadeia produtiva de etanol, bem como reduziu a lucratividade dos investimentos que já haviam sido feitos. A segunda, ao atrelar o preço dos combustíveis às flutuações exógenas do mercado internacional, elevou a demanda por etanol no Brasil.

A atuação governamental também afetou o transporte rodoviário de carga. Inicialmente, houve estímulo ao setor via concessão de crédito para investimento e preços baixos do *diesel*, o que favoreceu a ampliação da frota no mercado. Essas políticas, todavia, mostraram-se insustentáveis, e o setor entrou em crise com a retração econômica. Esse cenário foi agravado pelo aumento do preço do *diesel* e pelo excesso de capital investido no setor nos anos anteriores, representado pela compra de caminhões. Portanto, há dois movimentos em termos de oferta e demanda: *i)* com maior oferta de frota de transporte, menor o preço do frete; e *ii)* com maior flutuação e aumento do preço do *diesel*, maior o custo de transporte e menor a rentabilidade da atividade. Para lidar com esse cenário, o governo propôs novas políticas de intervenção no sistema de preços, gerando desequilíbrios produtivos no setor.

Por um lado, diante do exposto e estudado, sugere-se a manutenção da política de preços dos combustíveis fósseis vinculados aos preços do mercado internacional. Desse modo, não há redução na rentabilidade da Petrobras, assim como se permite o autoajuste de preços via mercado de etanol hidratado, contribuindo para a manutenção dos níveis de investimento na produção. Assim, em momentos de preços altos da gasolina, haverá maior consumo de etanol e vice-versa.

Por outro lado, com relação à política de preços mínimos do frete, a recomendação seria a descontinuação do tabelamento, de modo a evitar o desestímulo econômico e os conflitos entre os agentes. Ressalta-se, contudo, que essa recomendação é puramente econômica, sendo que outras variáveis têm que ser levadas em conta, sobretudo o cenário político. Em outras palavras, a sugestão de descontinuar o tabelamento representa o bônus que toda a sociedade terá se o esforço de conseguir convencer o setor de transporte rodoviário de carga da mudança de política for bem-sucedido.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S. T. The demand for ethanol as a gasoline substitute. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 63, n. 2, p. 151-168, 2012.
- BRIDGMAN, B.; GOMES, V.; TEIXEIRA, A. Threatening to increase productivity: evidence from Brazil's oil industry. **World Development**, v. 39, n. 8, p. 1372-1385, 2011.
- CARDOSO, L. C. B. *et al.* Biofuels policies and fuel demand elasticities in Brazil. **Energy Policy**, v. 128, p. 296-305, 2019.
- CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O. Biodiesel production from castor oil in Brazil: a difficult reality. **Energy Policy**, v. 38, n. 8, p. 4031-4039, 2010.
- DANTAS, E.; BELL, M. Latecomer firms and the emergence and development of knowledge networks: the case of Petrobras in Brazil. **Research Policy**, v. 38, n. 5, p. 829-844, 2009.
- _____. The co-evolution of firm-centered knowledge networks and capabilities in late industrializing countries: the case of Petrobras in the offshore oil innovation system in Brazil. **World Development**, v. 39, n. 9, p. 1570-1591, 2011.
- DU, X. *et al.* The economics of agricultural supply chain design: a portfolio selection approach. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 98, n. 5, p. 1377-1388, 2016.
- FERREIRA, M. D. P.; DANIEL, L. P.; LIMA, J. E. de. O programa brasileiro de biodiesel e o risco associado ao preço da mamona em Irecê, Bahia. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 4, p. 667-682, 2015.
- FREITAS, L. C. de; KANEKO, S. Ethanol demand in Brazil: regional approach. **Energy Policy**, v. 39, n. 5, p. 2289-2298, 2011a.
- _____. Ethanol demand under the flex-fuel technology regime in Brazil. **Energy Economics**, v. 33, n. 6, p. 1146-1154, 2011b.
- GOMEZ, J. M. A.; LEGEY, L. F. L. An analysis of the impact of flex-fuel vehicles on fuel consumption in Brazil, applying cointegration and the Kalman filter. **Energy**, v. 81, p. 696-705, 2015.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development**: an international perspective. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985. 528 p.

IOOTTY, M.; PINTO JUNIOR, H.; EBELING, F. Automotive fuel consumption in Brazil: applying static and dynamic systems of demand equations. **Energy Policy**, v. 37, n. 12, p. 5326-5333, 2009.

RODRIGUES, N.; LOSEKANN, L.; SILVEIRA FILHO, G. Demand of automotive fuels in Brazil: underlying energy demand trend and asymmetric price response. **Energy Economics**, v. 74, p. 644-655, 2018.

SALVO, A.; HUSE, C. Build it, but will they come? Evidence from consumer choice between gasoline and sugarcane ethanol. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 66, n. 2, p. 251-279, 2013.

SANTOS, G. F. Fuel demand in Brazil in a dynamic panel data approach. **Energy Economics**, v. 36, p. 229-240, 2013.

SHIKIDA, P. F. A.; RISSARDI JÚNIOR, D. J. A evolução da agroindústria canavieira no Brasil (1990-2014): da ruptura do paradigma subvencionista à falta de planejamento. **Revista Práticas de Administração Pública**, v. 1, n. 1, p. 74-99, 2017.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil**: inovação e competitividade. Brasília: Ipea, 2017. 305 p.

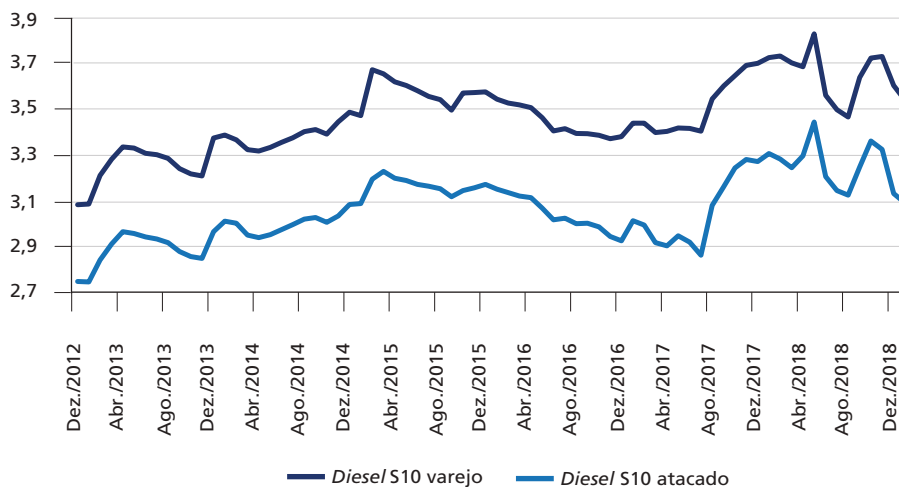
WATANABE, K.; BIJMAN, J.; SLINGERLAND, M. Institutional arrangements in the emerging biodiesel industry: case studies from Minas Gerais – Brazil. **Energy Policy**, v. 40, p. 381-389, 2012.

ZILBERMAN, D.; LU, L.; REARDON, T. Innovation-induced food supply chain design. **Food Policy**, v. 83, 2017.

APÊNDICE

GRÁFICO A.1

Preços reais do diesel S10 no varejo e no atacado (dez./2012-jan./2019)
(Em R\$/l)



Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos>>.

Elaboração dos autores.

Obs.: Dados deflacionados com base no Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) obtido em janeiro de 2019 junto ao Ipeadata. Disponível em: <<http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

TABELA A.1

Preços mínimos do frete da Resolução nº 5.820 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)
(Em R\$ por km/eixo)

Distância		Tipo de carga				
De	Até	Geral	Granel	Neogranel	Frigorificada	Perigosa
1	100	2,10	2,05	1,87	1,47	1,64
101	200	1,28	1,27	1,14	0,90	0,91
201	300	1,11	1,11	1,00	0,79	0,77
301	400	1,04	1,04	0,93	0,74	0,71
401	500	1,00	1,00	0,90	0,71	0,67
501	600	0,98	0,98	0,88	0,69	0,65
601	700	0,96	0,96	0,86	0,68	0,63
701	800	0,95	0,95	0,85	0,67	0,62
801	900	0,94	0,94	0,84	0,67	0,61
901	1.000	0,93	0,93	0,83	0,66	0,61
1.001	1.100	0,92	0,93	0,83	0,66	0,60

(Continua)

(Continuação)

Distância		Tipo de carga				
De	Até	Geral	Granel	Neogranel	Frigorificada	Perigosa
1.101	1.200	0,92	0,92	0,82	0,65	0,60
1.201	1.300	0,91	0,92	0,82	0,65	0,59
1.301	1.400	0,91	0,91	0,82	0,65	0,59
1.401	1.500	0,91	0,91	0,81	0,64	0,59
1.501	1.600	0,90	0,91	0,81	0,64	0,59
1.601	1.700	0,90	0,90	0,81	0,64	0,58
1.701	1.800	0,90	0,90	0,81	0,64	0,58
1.801	1.900	0,90	0,90	0,80	0,64	0,58
1.901	2.000	0,89	0,90	0,80	0,64	0,58
2.001	2.100	0,89	0,90	0,80	0,64	0,58
2.101	2.200	0,89	0,90	0,80	0,64	0,58
2.201	2.300	0,89	0,90	0,80	0,63	0,57
2.301	2.400	0,89	0,89	0,80	0,63	0,57
2.401	2.500	0,89	0,89	0,80	0,63	0,57
2.501	2.600	0,89	0,89	0,80	0,63	0,57
2.601	2.700	0,89	0,89	0,80	0,63	0,57
2.701	2.800	0,89	0,89	0,79	0,63	0,57
2.801	2.900	0,88	0,89	0,79	0,63	0,57
2.901	3.000	0,88	0,89	0,79	0,63	0,57

Fonte: ANTT. Disponível em: <https://anttlegis.datalegis.inf.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&codmoulo=161&cod_menu=5412&num_ato=00005820&sgl_tipo=RES&sgl_orgao=DG/ANTT/MTPA&vlr_ano=2018&seq_ato=000>.

Elaboração dos autores.

Obs.: Número de eixos: geral, 3; granel, 5; neogranel, 5; frigorificada, 6; perigosa, 8.

SISTEMA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E O MERCADO DE SEMENTES

Adriana Carvalho Pinto Vieira¹

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), as exportações brasileiras de produtos agropecuários atingiram recorde, em volume e valor, em 2018. Com exceção de setembro, em todos os outros meses do ano os embarques se mantiveram acima dos volumes mensais observados em 2017 (Cepea, 2018). Ainda de acordo com o documento do Cepea, o faturamento cresceu 6% em dólar, influenciado pelo aumento de quase 5% dos embarques, tendo em vista que os preços foram estáveis. Houve crescimento do volume exportado, em decorrência da colheita brasileira de grãos, a segunda maior da história. Esse resultado permitiu a desvalorização do real, embora a inflação tenha sido controlada. Com isso, a taxa de câmbio aumentou 7,5%, contribuindo para um crescimento de aproximadamente 12% do faturamento em reais em 2018.

A partir desse cenário, infere-se que, historicamente, a agricultura foi importante fonte de dinamismo para a economia. Vieira Filho e Fishlow (2017) e Vieira Filho (2019) demonstram a importância da inovação no moderno setor agropecuário brasileiro. É considerado um setor estratégico para a economia brasileira (Buainain e Garcia, 2015), uma vez que exerce um papel anticíclico, amortecendo crises externas e da indústria. Isso ocorre em função da incorporação acentuada de tecnologia e inovação nas últimas décadas, explicando, em grande parte, o seu desempenho ano a ano.

Em 1982, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO) apurou a existência de 1.782 empresas do setor sementeiro em todo o mundo. As quatorze primeiras detinham 20% do mercado nos países capitalistas, chegando em alguns mercados a 55% (oligopólio forte). Em 1987, o mercado de sementes estava estimado em US\$ 12 bilhões, com 29 grupos internacionais que detinham a totalidade da atividade de pesquisa

1. Professora visitante no Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração e Negócios (PPGAD/ESAN) da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS); e pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (INCT/PPED).

(aproximadamente no mesmo nível da pesquisa farmacêutica – 4% de sua receita bruta). O padrão de concorrência para essas empresas era de diferenciação de produtos, não de preços. As grandes empresas, apoiadas na publicidade, lançavam muitos produtos alternativos, com base na política de marcas, não na política agrícola, outro instituto jurídico de propriedade intelectual (PI), conforme relatado por Barbosa (2015).

No entendimento de Buainain e Garcia (2015, p. 47, grifo nosso), os sistemas produtivos na agropecuária e a importância da tecnologia ocorrem em razão do recente desempenho do setor agropecuário brasileiro,

influenciado por diversas variáveis que atuam *fora e dentro da porteira*, aqui entendida como ambiente de produção. Por um lado, em relação àquelas que atuam *fora da porteira*, como o cenário macroeconômico, a dinâmica do comércio externo e as políticas públicas, os produtores praticamente não têm controle, embora em muitas situações tenham um papel central no sucesso de sua atividade. Por outro lado, os produtores exercem maior controle sobre as variáveis que atuam *dentro da porteira*, como o domínio das técnicas de produção, a definição do tipo de produto com que vão trabalhar e a gestão da produção.

Com a adesão do Brasil aos acordos internacionais, em consequência, houve a reformulação do marco regulatório no que se refere à PI. Entre as novas normas, foi promulgada a Lei de Proteção de Cultivares (LPC) – Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997 –, que tem a cultivar como objeto de proteção tutelado pelo direito de melhorista.² A cultivar corresponde à variedade de qualquer gênero ou espécie de vegetal superior distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria homogênea e estável. Segundo a LPC (art. 3º), pode-se proteger a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal.

Na visão de Vieira *et al.* (2010), a aplicação da moderna biotecnologia foi um importante instrumento estratégico para assegurar a competitividade do agronegócio brasileiro ao longo das últimas décadas. Com o advento da moderna agricultura, foi necessário reconhecer que a proteção da PI sobre ativos biotecnológicos e de seu usufruto seria essencial para estimular investimentos nacionais e, principalmente, atrair recursos financeiros internacionais para promover a inovação tecnológica. E a proteção das novas variedades vegetais de plantas foi um dos instrumentos dos direitos da PI a responder às mudanças no processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no agronegócio, e reforçar o reconhecimento dos resultados do desenvolvimento de novas variedades (em empresas de melhoramento genético que atuam no setor de sementes e mudas).

2. De acordo com o art. 3º da LPC, “melhorista” é a pessoa física que obtiver cultivar e estabelecer os descritores que a diferenciem das demais.

Portanto, para serem mais competitivas, as empresas precisam ter a cultura da inovação, no intuito de aumentar a produtividade e agregar maior valor aos produtos. Quando bem-aceita a inovação, é importante pensar na distribuição dos produtos no mercado, de modo a ampliar uma clientela específica.

O Brasil poderia ser considerado um *player* mundial para a produção de alimentos e grande exportador de *commodities* caso não tivesse aderido ao Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPs)? De que maneira as empresas evoluíram em competitividade e inovação no mercado de sementes no Brasil? Qual foi a importância da LPC para a evolução do mercado de sementes no Brasil?

A partir do problema e da hipótese do trabalho, este capítulo tem por objetivo analisar a reestruturação do mercado de sementes no Brasil com enfoque nos direitos de PI sobre cultivares comparando com os registros para comercialização.

Incluindo esta breve introdução, a abordagem analítica está dividida em cinco seções. A segunda seção faz uma descrição dos sistemas de PI e de proteção de cultivares. A terceira aborda a questão da inovação e de seu ecossistema. A quarta avalia os principais dados e informações econômicas do setor, a partir de informações do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) e do Registro Nacional de Cultivares (RNC), órgãos vinculados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Em seguida, na última seção, tem-se as considerações finais.

2 SISTEMA DE PI

A PI é um direito real e abrange a propriedade inclusive exercida sobre bens imateriais. Entre os bens imateriais, protegem-se os que são fruto do intelecto humano: os direitos do autor e os do inventor, ou de autor de criações industriais, conforme dispõe a Constituição Federal de 1988 (Silveira, 2014).

Por meio da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), houve a tentativa de negociar um tratamento mais rígido sobre a temática, uma vez que, nas décadas de 1970 e 1980, o comércio internacional havia sido afetado pela questão do desrespeito aos direitos de PI. Produtores e exportadores com maior conteúdo tecnológico necessitavam garantir a proteção dos altos custos de investimentos em P&D, tal como apresenta Thorstensen (2001). O fracasso das medidas unilaterais e bilaterais e a insatisfação gerada pelos países ricos pela falta de mecanismos formais para assegurar a solução de controvérsias levaram à discussão e à aprovação do TRIPs (Basso, 2000), assim como a uma necessidade de os países desenvolvidos vincularem a temática de PI ao comércio internacional (Bruch, Vieira e Dewes, 2015).

No entendimento de Sá (2010), a PI é um instrumento regulatório que encoraja investimentos, especialmente em ambientes com capacidades assimétricas de inovação. Isso evidencia, porém, que o fortalecimento da PI por meio dos tratados internacionais, tais como o TRIPs, apresenta resultados diferentes (nem sempre positivos) entre os países. Tais resultados variam em função da capacidade inovadora e do tamanho do mercado de cada país.

O TRIPs teve origem na necessidade de se elaborar um conjunto de princípios, regras e disciplinas multilaterais sobre o comércio de bens contrafeitos. Conforme dispõe Del Nero (2004), é um acordo que estipula uma proteção mínima da PI em nível mundial, para corrigir a prática de infrações a essa tutela, elevando o nível de proteção a todos os membros, garantindo-a mediante procedimentos judiciais predeterminados que sejam ágeis e efetivos.

No Brasil, embora houvesse a possibilidade de os países em desenvolvimento optarem pela entrada em vigor do TRIPs após um lapso de tempo diferenciado, o acordo foi internalizado pelo Decreto Presidencial nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994,³ obrigando sua vigência imediata (Bruch, Vieira e Dewes, 2015).

Na afirmação de Barbosa (2015, p. 210), segundo o art. 27 do TRIPs, “os Estados-membros poderiam excluir dos seus sistemas de patente a proteção dos inventos referentes às plantas e animais (como produto), mas obrigatoriamente deveriam constituir sistema próprio para a proteção de variedades de plantas”.

A partir da internalização do TRIPs pelo Brasil em seu ordenamento jurídico, houve a reformulação do ordenamento jurídico relacionado aos direitos de PI, com a promulgação de diversas leis relacionadas ao tema. Em 1997 é promulgada a LPC, no contexto das políticas públicas relacionadas ao setor do agronegócio.

No que se refere à proteção de cultivares, somente a partir do século XX é que passou a ocorrer uma maior discussão do tema nos acordos internacionais de maneira expressa, com a criação da União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas (Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales –UPOV).

A UPOV é uma organização intergovernamental, com sede em Genebra, na Suíça, estabelecida por meio da Convenção para a Proteção de Novas Variedades de Plantas, realizada em 1961, em Paris (as revisões aconteceram em 1972, 1978 e 1991). O instrumento tem por objetivo proteger o direito de PI e de desenvolvimento de novas cultivares e fomentar um sistema eficaz para a proteção de espécies vegetais (Bruch, 2013; Bruch, Vieira e Dewes, 2015). A organização segmentou os princípios básicos relacionados à proteção dos direitos dos criadores

3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1355.htm>.

de novas variedades para a condução do exame de variedades de plantas no que diz respeito à distinção, uniformidade e estabilidade e às diretrizes mais específicas para as sucessivas colheitas. Esses princípios permitiram a padronização do conceito de variedade entre os Estados signatários do acordo, facilitando, assim, as trocas internacionais de cultivares.

Em 2019, encontram-se em vigor dois tratados: a Ata de 1978 e a Ata de 1991, e há 75 membros, entre eles o Brasil, que é signatário. Segundo Sá (2010), com a aprovação da LPC e com a adesão do Brasil à UPOV, introduziu-se no país uma política de proteção à PI específica para a agricultura. A UPOV, a partir de suas normas gerais, denomina as políticas de proteção de cultivares baseada em suas atas como sistemas de Plant Variety Protection (PVP).⁴

Para a proteção, há exigência de alguns critérios, como o da distintividade, que pode ser comparável ao da novidade das patentes normais. Nas normas fundamentadas pela UPOV, deve-se contemplar que a variedade seja distinta de outras de “conhecimento geral”, deixando livre às legislações nacionais o que se deve entender como tal. A distintividade é um critério agrotécnico: uma planta se distingue de outra por suas cores, sua resistência a pragas etc. Outro critério a ser considerado é o da homogeneidade, ou seja, os vários exemplares de uma mesma variedade devem ter similaridades suficientes entre si como identificação varietal. O critério da estabilidade significa que, após várias séries de reprodução ou propagação, a variedade mantém suas características descritas (Vieira e Buainain, 2012).

A UPOV de 1978 considera proteções menos rígidas para novas cultivares e veda a dupla proteção para a mesma espécie botânica (de acordo com o art. 2º da Ata da UPOV de 1978), ou seja, uma proteção por patente e outra, ao mesmo tempo, pelo sistema *sui generis* de proteção da cultivar (Bruch, 2013). Já a Ata da UPOV de 1991 exhibe proteções mais rígidas – no entanto, não veda a dupla proteção. As duas atas apresentam limites à proteção da propriedade de cultivares, embora em graus diferenciados, como: a exceção ao direito de melhorista (*exceptions to the breeder's right*), o direito do agricultor (*farmer's right*), o princípio do esgotamento de direitos (o melhorista não pode interferir na utilização de material que, com o seu consentimento, tenha sido vendido ou enviado para outro mercado) e a licença compulsória por abuso de direito e por interesse público.

Para Garcia, Lima e Vieira (2015, p. 167), “a presença de transnacionais pode levar ao fortalecimento dos elos na cadeia produtiva (*trade linkages*) em âmbito regional, nacional ou global”. Outro aspecto positivo relacionado à entrada de

4. A PVP tem por objetivo prover e promover um sistema efetivo de proteção das variedades de plantas, com o intuito de encorajar o desenvolvimento de novas variedades de plantas para o benefício da sociedade. Dessa forma, o sistema UPOV de PVP é delineado para estimular a inovação na área de melhoramento de plantas (UPOV, 2006).

empresas transnacionais é que, em geral, tais empresas apresentam em seus processos e produtos níveis elevados de desenvolvimento tecnológico.

2.1 Proteção de cultivares

Desde o Decreto-Lei nº 7.903, de 27 de agosto de 1945, denominado Código de Propriedade Industrial, havia a previsão de que “a proteção da propriedade industrial se efetua mediante: a) a concessão do privilégio: de patentes de invenção, modelos de utilidade, desenhos, modelos industriais e variedades de novas plantas”.⁵ No entanto, o privilégio de novas plantas nunca foi regulamentado no período (Bruch, 2013; Bruch, Vieira e Dewes, 2015).

Esse fato inibiu investimentos de empresas multinacionais em P&D, nas décadas de 1970, 1980 e em meados dos anos 1990, no mercado brasileiro de sementes. Apenas algumas empresas nacionais (privadas e públicas) atuavam no setor, a exemplo da FT Sementes e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Assim, os produtores brasileiros utilizavam materiais produzidos pelos centros de pesquisas nacionais, principalmente os materiais de origem de pesquisa da Embrapa. Ao longo dos anos, porém, a falta de pagamento de *royalties* e outras dificuldades políticas colocaram em dificuldades financeiras diversas instituições.

Isso demonstra que, para o Brasil, a utilização da técnica de melhoramento convencional foi importante para o desenvolvimento de sua agricultura, visto que o sucesso da expansão do setor na região central do país, a partir da década de 1960, somente foi possível com o trabalho dos melhoristas, que adaptaram e desenvolveram material genético para as condições tropicais e subtropicais, como nos Cerrados (Villas Boas, 2008).

Vale ressaltar que a Revolução Verde⁶ foi uma quebra de paradigmas para o incremento na agricultura, e provavelmente a aplicação da moderna biotecnologia se mostrou essencial para assegurar a competitividade do Brasil nesse mercado.

Foram mais de cinquenta anos para que houvesse a proteção de variedades vegetais no Brasil, a partir da publicação da LPC. Portanto, a norma se propôs a proteger uma nova obtenção vegetal distinguível de outras cultivares e espécies vegetais por um conjunto mínimo de características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou moleculares, advindas principalmente de técnicas da genética molecular. Esses descritores mostravam-se homogêneos e estáveis por meio das

5. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del7903.htm>.

6. Deve-se mencionar que o que normalmente é conhecido como Revolução Verde é a importação de sementes e insumos de países desenvolvidos com o intuito de aumentar a produção e a produtividade em países em desenvolvimento, algo que ocorreu apenas no México e em poucos países da Ásia. No Brasil, tal como explicado por Vieira Filho e Fishlow (2017), o que houve foi uma revolução em termos de “inovação institucional induzida”, capaz de gerar novos conhecimentos e sementes adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras, principalmente no bioma Cerrado.

gerações sucessivas para se conseguir o registro, requisitos dispostos pela LPC (Bruch, Vieira e Dewes, 2015).

Para Viana (2011), a norma teve como objetivo não apenas cumprir o compromisso assumido junto à Organização Mundial do Comércio (OMC), mas atender à necessidade de modernização das estruturas brasileiras, demanda prevista no Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado, posto em prática em meados da década de 1990.⁷

Posteriormente, foi publicada a Lei nº 11.711, de 5 de agosto de 2003 (denominada Lei de Sementes e Mudanças),⁸ estabelecendo dispositivos complementares à LPC. Segundo Barbosa (2015, p. 207), “para efeitos da proteção, leva-se em consideração o elemento das cultivares – material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta inteira”. Como a proteção, o aspecto relevante se refere à cópia ou à reprodução do elemento tecnológico. Ainda segundo o autor, “cultivar é a designação dada a determinada forma de uma planta cultivada, correspondendo a um determinado genótipo e fenótipo que foi selecionado e recebeu um nome único e devidamente registrado com base nas suas características produtivas” (Barbosa, 2015, p. 239).

A LPC alterou o modelo de geração de tecnologia na área de produção de sementes em vigor no país. As novas cultivares, principalmente das espécies autógamas, até o advento da lei, eram desenvolvidas, quase na sua totalidade, pela pesquisa pública, especialmente pela Embrapa (Viana, 2011). A empresa teve uma atuação na pesquisa pública brasileira no melhoramento de cultivares. Outro caso de sucesso foi o de melhoramento genético da cana-de-açúcar feito pela Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA), uma parceria público-privada (PPP) formada por uma rede de dez universidades federais e mais de trezentas empresas sucroalcooleiras. Em parceria com a multinacional Dupont, duas variedades mais plantadas de cana-de-açúcar (RB867515 e RB966928) já foram transformadas em transgênicas (Castiglioni e Santos, 2015).

Bulsing *et al.* (2010) conceituam a cultivar segundo princípios do direito de PI, um conceito legal que indica uma variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior (a alga, por exemplo, não está incluída nesse conceito), diferentemente de outras variedades conhecidas, tomando-se por base um conjunto de características morfológicas, fisiológicas ou moleculares. E, para que seja considerada cultivar, o grupo de plantas que a compõem deve manter um padrão constante de características, inclusive nas gerações subsequentes.

7. Disponível em: <http://bit.do/plano_diretor>.

8. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, entre outros temas, mantendo o RNC e o Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm>.

Dessa forma, estabeleceu-se, na LPC, que “é passível de proteção a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal” (Brasil, 1997, art. 4º). A cultivar essencialmente derivada, também passível de proteção, além de observar a novidade temporal, seria uma cultivar derivada da cultivar inicial, ou de outra cultivar essencialmente derivada, sem perder a expressão das características essenciais que resultassem do genótipo ou da combinação de genótipos da cultivar da qual derivou – exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação e quando distinta da cultivar da qual derivou por margem mínima de descritores (Brasil, 1997, art. 3º, IX).

Para que uma cultivar seja passível de proteção, é necessário que atenda aos requisitos de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), se compreendida entre as espécies já descritas e de uso pelo complexo agroflorestal, conforme expõem Bruch, Vieira e Dewes (2015). De acordo com a LPC, “a cultivar é considerada distinta quando esta se distingue claramente de qualquer outra cuja existência na data do pedido de proteção seja reconhecida” (Brasil, 1997, art. 3º, VI). A cultivar é considerada homogênea “quando se utiliza em plantio, em escala comercial, apresentando variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem” (*op. cit.*, art. 3º, VII). Considera-se a cultivar estável “se reproduzida em escala comercial, mantendo a sua homogeneidade através de gerações sucessivas” (*op. cit.*, art. 3º, VIII).

A solicitação do registro se dá junto ao SNPC, órgão vinculado ao Mapa. O titular do registro sobre a cultivar tem o direito exclusivo de praticar todos os atos descritos na norma (art. 5º) como sendo propriedade; a reprodução comercial, sendo vedados a terceiros, durante o prazo de proteção, a produção com fins comerciais, o oferecimento à venda ou a comercialização do material de propagação da cultivar (art. 9º); lista como privativos à venda, oferta à venda, reprodução, importação, exportação, embalagem ou armazenamento para os fins acima listados, e a cessão a qualquer título (art. 37); e aos atos listados no art. 10, § 2º (Barbosa, 2015).

A LPC conceitua autor e titular do direito. O melhorista “é a pessoa física que obtém a cultivar e estabelece os descritores que a diferenciem das demais”, autor da criação protegida (indivíduo, pessoa natural) (Brasil, 1997, art. 3º). Quase nunca será o titular dos direitos patrimoniais da cultivar, e também não é o inventor. O art. 5º dispõe que terá a proteção da lei a pessoa física ou jurídica que obtiver nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada no país. A norma indica que poderá ser o melhorista ou qualquer terceiro que tenha conseguido cessão ou outro título jurídico.

O processo de obtenção também poderá ser realizado por duas ou mais pessoas (em cooperação ou parceria) – a proteção poderá ser solicitada conjuntamente ou não, mediante nomeação e qualificação de cada uma das partes, para a garantia dos respectivos direitos (Barbosa, 2015).

No entanto, esse registro não pode ser confundido com o RNC, tendo em vista que, concomitantemente ao SNPC, criou-se no Mapa, em 31 de dezembro de 1997, um órgão que auxiliasse na sistematização, no controle da produção e na comercialização de sementes e mudas. O RNC foi instituído inicialmente pela Portaria nº 527, de 31 de dezembro de 1997, regulado pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e regulamentado pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Tal norma pode ser considerada um importante instrumento para o desenvolvimento de novas cultivares, trazendo informações para o aumento na produtividade agrícola e melhorando a qualidade dos insumos e de seus produtos derivados.

O RNC tem a função de habilitar as cultivares para a produção e comercialização de sementes e mudas no país. O quadro 1 explicita as principais diferenças entre proteção e registro de cultivares.

QUADRO 1
Diferenças dos requisitos entre registro e proteção de cultivares

	Proteção de cultivares	Registro de cultivares
Objetivo	Garantir os direitos de PI para o obtentor e o melhorista. Pode-se ter a proteção de uma cultivar sem que a sua comercialização seja permitida.	Habilita a produção e comercialização de cultivares no Brasil. É possível ter cultivares registradas, produzidas e comercializadas sem o pagamento de <i>royalties</i> , pela não proteção ou por estarem em domínio público.
Fundamento legal	LPC.	Lei de Sementes e Mudanças.
Instrumento técnico	DHE.	Valor de cultivo e uso (VCU).
Finalidade	Assegurar os direitos de exclusividade de titular(es) sobre o uso de cultivares. O titular pode licenciar, cobrar <i>royalties</i> , ceder e impedir que terceiros as utilizem sem a sua autorização.	Constituição de um banco de informações agronômicas, fornecendo dados ao poder público referentes à origem do material e seu responsável no Brasil.

Fonte: Bruch, Vieira e Dewes (2015).

O registro no RNC possibilita à cultivar – protegida ou não – os benefícios do cadastro oficial, habilitando-a ou recomendando-a para utilização no território nacional. O registro não possibilita a exclusão de terceiros da comercialização e demais atos descritos como privativos do titular do registro no SNPC (Barbosa, 2015).

De acordo com Macarini *et al.* (2018), deve-se ter claro que todas as cultivares plantadas no Brasil precisam, segundo a Lei nº 10.711/2003, ser registradas no RNC. E as sementes e mudas utilizadas devem ser oriundas de produtores cujos campos de produção estejam devidamente registrados no RENASEM/Mapa. Esse registro é efetuado todo ano, diferentemente do RNC e do SNPC. Os produtores de sementes e mudas, por sua vez, podem multiplicar cultivares protegidas e registradas, segundo a LPC, desde que devidamente autorizados pelo titular. Da mesma forma, cultivares apenas registradas precisam ter comprovada a origem do material vegetativo.

As cultivares protegidas caem em domínio público a partir do prazo em que expiram os direitos de seus titulares – ou seja, quinze anos para cultivares e dezoito anos para videiras, árvores frutíferas, árvores florestais e árvores ornamentais, inclusive seu porta-enxerto –, podendo ser reproduzidas por produtores de sementes e mudas sem a necessidade de autorização ou de pagamento de *royalties* aos titulares (art. 11 da LPC) (Macarini *et al.*, 2018). Entretanto, como esclarece Oliveira (2011, p. 117), “o quesito novidade não tem relação alguma com atividade inventiva, como faz crer à primeira vista. Sob a ótica da LPC, o atributo de novidade diz respeito ao tempo de comercialização”.

3 INOVAÇÃO E ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO

Para que haja respostas às mudanças e exigências dos mercados cada vez mais globalizados, é consenso a importância sobre o reconhecimento em inovar. Nesse sentido, há diversas possibilidades da inovação empresarial, com diferentes formas de categorizar os tipos de inovação, com vários modelos, estruturas, classificações e definições dos tipos de pesquisadores. Portanto, diante de um mercado cada vez mais competitivo, a inovação se torna um diferencial para a permanência da empresa em seu ambiente, apresentando-se como um instrumento para impulsionar o desenvolvimento empresarial e, conseqüentemente, regional em que se insere (Bessant e Tidd, 2009).

Em sua teoria de desenvolvimento econômico, Schumpeter (1985) afirmava que a razão para a economia sair de um estado de equilíbrio e entrar em um *boom* (processo de expansão) seria o surgimento de alguma inovação, do ponto de vista econômico, que alterasse consideravelmente as condições prévias de equilíbrio.

Para Schumpeter (1982), haverá vantagem estratégica quando os empresários fizerem uso de inovação tecnológica, a partir da “destruição criativa”, por meio de buscas pela criação de algo novo e que, simultaneamente, desconstruísse velhos parâmetros, estabelecendo novos, bem como por meio de novas fontes de lucratividade. Assim, cria-se uma linha divisória entre invenção e inovação, determinando que a inovação se diferenciava por estar vinculada ao ganho econômico. Portanto, as invenções somente adquirem sua importância econômica quando introduzidas no mercado e com ampla difusão, segundo Rosenberg (2006).

No Brasil, a partir da promulgação da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei de Inovação Tecnológica,⁹ estabeleceram-se medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. A política pública previa a formação de parcerias e projetos internacionais de pesquisa, além de ambientes de inovação e ações de empreendedorismo, como o

9. Disponível em: <http://bit.do/lei_10973>.

apoio de agências de fomento e outras instituições. Buscou-se institucionalizar o intercâmbio e a cooperação entre institutos de ciência e tecnologia (ICTs), empresas nacionais, organizações de direito privado sem fins lucrativos e outras entidades, com a possibilidade de compartilhar conhecimento e instalações, equipamentos e laboratórios, no intuito de estimular a pesquisa básica e aplicada no país.

No entanto, percebendo a necessidade de nova reformulação em suas normas para se adequar e estimular o empreendedorismo, a Lei de Inovação Tecnológica foi modificada recentemente pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016,¹⁰ na esteira da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015.¹¹ Essa mudança é considerada um novo marco legal da inovação, denominado Código de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), inspirado na lei de inovação francesa e no Bayh-Dole norte-americano. A norma pode ser definida como um arcabouço jurídico-institucional, voltada ao fortalecimento das áreas de pesquisa e da produção de conhecimento no Brasil, em especial da promoção de ambientes cooperativos para a produção científica, tecnológica e da inovação no Brasil (Martins *et al.*, 2018).

Segundo Martins *et al.* (2018), o novo marco legal estabeleceu novos mecanismos de incentivo à interação entre os ICTs e as empresas, fortalecendo os agentes intermediadores dessa relação, como as instituições de apoio. Nove leis foram alteradas: da inovação, das fundações de apoio, das licitações, de regime diferenciado das contratações públicas, do magistério federal, do estrangeiro, de importações de bens para pesquisa, de isenções de importações e das contratações temporárias.

A partir do CT&I, ficou evidente a importância da teoria desenvolvida por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), a ideia de *triple helix* (TH) (no Brasil, hélice tríplice – HT). Os autores desenvolveram a teoria para descrever o modelo de inovação com base na relação governo-universidade-setor produtivo. O referencial tem como finalidade explicar a capacidade de transformar o conhecimento científico em inovação tecnológica, para possibilitar um novo ambiente mais favorável à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação entre academia, institutos públicos de pesquisa e empresas.

Nesse cenário, há a necessidade de se ter no Brasil uma maior aproximação das empresas com as universidades e os institutos de pesquisa, a fim de aplicar o conhecimento no setor produtivo, possibilitando a criação de ecossistemas da inovação no setor do agronegócio. De acordo com Buainain *et al.* (2018, p. 116),

a Pintec já havia revelado que as empresas mantêm relativamente poucos pesquisadores em atividades diretas de P&D, em que pesem incentivos para a contratação. O resultado da busca na base curricular confirma este fato: pouco menos de 10% dos pesquisadores com patentes têm as empresas como local de trabalho, 73%

10. Disponível em: <http://bit.do/lei_13243>.

11. Disponível em: <http://bit.do/emenda_85>.

trabalham em universidades e 15% em institutos de pesquisa, públicos ou privados, que não mantêm unidades de ensino.

Gomes *et al.* (2018) apontam que um ecossistema de inovação se relaciona com os termos de empreendedorismo, inovação, colaboração, criação, desenvolvimento de produtos e tecnologia. Ecossistemas vêm sendo considerados redes de relações em que a informação e o talento fluem, por meio de sistemas de cocriação de valor sustentado (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000).

Na visão de Jishnu, Gilhotra e Mishra (2011) e de Russell *et al.* (2011), ecossistema de inovação refere-se aos sistemas interorganizacionais, políticos, econômicos, ambientais e tecnológicos da inovação, em que ocorrem a catalisação, a sustentação e o apoio ao crescimento de negócios. São baseados em exemplos bem-sucedidos de aglomeração, seja em termos geográficos, econômicos, industriais ou empresariais. Conforme aponta Schumpeter (1985), podem ser considerados ecossistemas de inovação principalmente as bem-sucedidas regiões de pesquisa em tecnologia (Vale do Silício, Bangalore), as prósperas plataformas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) (iPhone, Android) ou novas indústrias (computação em nuvem) e empreendedores e investidores de todo o mundo.

Como apontam Buainain *et al.* (2018), destacam-se nesse processo de inovação instituições de ensino superior e pesquisa, tais como Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Estadual Paulista (Unesp). Entre os institutos de pesquisa aplicada, sobressaem-se a Embrapa (listada nesta categoria por não se tratar, de fato, de uma empresa, apesar do nome), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Entretanto, há um baixo número de pesquisadores nas empresas, além da cultura pouco empreendedora na atividade inovadora e das dificuldades em geral apontadas, incluindo desde o elevado custo de contratação dos pesquisadores até o regime tributário vigente, que taxa o investimento e não o rendimento ou lucro (Buainain *et al.*, 2018).

A inovação nasce com uma ideia criativa, que se transforma pelo conhecimento em projetos e registros de patentes para, finalmente, ser implementada com disciplina, no intuito de gerar valor e retorno aos envolvidos. Há a necessidade de que haja sincronia entre a ciência e a literatura, da ciência com o negócio. Afinal, inovação se caracteriza quando as descobertas são absorvidas pela sociedade e empregadas pelos usuários, trazendo um retorno aos que participam desse processo (Serafim, 2011).

Portanto, há uma mudança estrutural em curso, e a inovação está entre os temas prioritários. A partir desse cenário, é preciso se adaptar, bem como se

reinventar conjuntamente: governo, mercado, academia e sociedade civil organizada. O desenvolvimento de um ecossistema de inovação é fator crítico para que se promova um empreendedorismo inovador e que se tenha fundamento para se expandir, permitindo que essas regiões delimitadas pelos ecossistemas ingressem numa nova economia (Uggioni, Iata e Zimmer, 2016).

Como visto por Dantas e Bell (2009, 2011), esse ambiente é constituído por meio de uma rede de inovação estratégica. Para Vieira Filho e Fishlow (2017), essa rede é capaz de construir uma trajetória tecnológica baseada nos requisitos de tamanho e de estrutura, haja vista a complexidade das inovações bem-sucedidas. Destaca-se, ainda, que as inovações no setor agropecuário não fogem a essa regra. Conforme Vieira Filho (2019), um aglomerado de inovações que proporcionou o crescimento produtivo do setor agropecuário foi resultado da construção institucional de inovação criada no Brasil ao longo dos últimos cinquenta anos.

Políticas públicas devem ser priorizadas e elaboradas com o intuito de obter maiores investimentos em educação e promover novos negócios que facilitem o empreendedorismo e os esforços para o desenvolvimento de ciência e tecnologia (C&T) aplicadas ao mercado, incluindo o setor de sementes.

Um exemplo a ser considerado é o Vale do Silício, que demonstra a relação entre a oferta de profissionais qualificados, o sistema de proteção da PI, o acesso a banco de dados e informações, a educação e o treinamento para ser empreendedor, as facilidades na transferência de tecnologia e a capacidade de a empresa desenvolver a cultura interna da inovação. Esses elementos movimentam o sistema de inovação (Uggione, Iata e Zimmer, 2016).

No setor do agronegócio, pode ser citado como exemplo de um ecossistema de inovação o que acontece na Faculdade de Tecnologia Shunji Nishimura de Pompeia (Fatec Pompeia), no estado de São Paulo. A instituição tem uma forte PPP com a Fundação Shunji Nishimura, ligada à empresa Máquinas Agrícolas Jacto.¹² A faculdade oferece dois cursos voltados para o agronegócio: Big Data no Agronegócio e Mecanização de Agricultura de Precisão. A estrutura é gerida pela fundação, assim como há uma fazenda, para que os alunos realizem seus estudos e pesquisas. No local, encontram-se o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), o Centro de Inovação no Agronegócio (CIAg), um centro de treinamento e o colégio de educação e ensino fundamental, no qual mais de seiscentos alunos estão sendo preparados para atuar no agronegócio. Além disso, a instituição tem

12. A Máquinas Agrícolas Jacto é uma empresa familiar brasileira com presença global que produz equipamentos e soluções para a agricultura de precisão nos segmentos de pulverização e adubação, além de colhedoras para café. A empresa foi criada em 1948, em Pompeia, no estado de São Paulo, pelas mãos do imigrante japonês Shunji Nishimura, a partir de sua experiência em consertar equipamentos agrícolas. Ao longo de sua história, deu origem a outras unidades de negócio hoje reunidas em um grupo empresarial sólido e em constante crescimento.

mais de noventa parcerias com diversas empresas do setor (como a própria Jacto, John Deere, Jumil, Norac, Solicitec, Basf, Orion, Syngenta, entre outras).¹³

Segundo Buainain (2019, p. 1), “o Estado continua um ator-chave, mas cresce o papel dos atores privados no financiamento, em particular de fundos de investimento com capacidade de assumir riscos elevados e acompanhar o ciclo de desenvolvimento e transformação de ideias em produtos”. Ou seja, há a necessidade urgente de conceber instrumentos e políticas públicas que realmente sejam efetivos de aproximação do setor produtivo com a academia, para se criar a cultura da inovação no setor privado e de investimento na educação em empreendedorismo e na capacidade de absorção de novos conhecimentos.

Portanto, há a necessidade de se estabelecerem novas estratégias para haver o empoderamento das instituições que se estruturam no Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro. O SNI tem por característica planejar, organizar e estruturar ações, a partir de instituições públicas e privadas, a fim de gerar novas tecnologias. No Brasil, foram previstos na Constituição Federal de 1988 (arts. 218, 219, 219-A e 219-B) investimentos e incentivo para o desenvolvimento tecnológico, a solução de problemas brasileiros e o aperfeiçoamento do sistema produtivo nacional. É um arranjo institucional que envolve diversos participantes: empresas (e seus laboratórios de P&D), redes de cooperação, universidades e institutos de pesquisas, sistemas financeiros que apoiem investimentos inovadores, investidores anjos, governos, mecanismos e instituições de coordenação. A interação entre esses participantes é necessária para aumentar a eficiência da interação ciência-tecnologia e, conseqüentemente, atender a uma demanda que deverá crescer nas empresas mais envolvidas em atividades de P&D.

No mercado de sementes, conforme aponta Villas Boas (2008), a expansão da agricultura para outras regiões do país (como ocorreu na fronteira do Centro-Oeste) se deu em função das parcerias em melhoramento genético, com o apoio de outras instituições para o teste de experimentos com adaptação regional de seus materiais. A Embrapa, como coordenadora do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA),¹⁴ deu início à formação de uma rede com a participação de diversas instituições públicas de pesquisa no âmbito estadual, bem como junto às universidades.

Segundo a Portaria nº 193, de 7 de agosto de 1992, do Mapa, são objetivos do SNPA: *i*) compatibilizar diretrizes e estratégias de pesquisa agropecuária com as políticas de desenvolvimento, definidas para o país, como um todo, e para cada

13. Depoimento à autora da professora Marisa Faulin, da Fatec Pompeia, São Paulo, em fevereiro de 2019.

14. O SNPA é constituído pela Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas), por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, além de outras organizações públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária. O sistema, em sua forma vigente, foi instituído em 1992 pela Portaria nº 193 (7 de agosto de 1992), do Mapa, e autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991).

região, em particular; *ii*) assegurar constante a organização e a coordenação das matrizes de instituições que atuam no setor, em torno de programação sistematizada, visando eliminar a dispersão de esforços, sobreposições e lacunas não desejáveis; *iii*) favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, acompanhamento e avaliação; *iv*) estabelecer um sistema brasileiro de informação agrícola, com a formação de banco de dados para a pesquisa e o desenvolvimento agropecuário, facilitando o acesso aos usuários e clientes da pesquisa agropecuária; *v*) promover o apoio à organização e racionalização de meios, métodos e sistemas com o desenvolvimento em informatização das instituições; *vi*) proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse comum, fomentando uma ação de parceria entre instituições, no desenvolvimento de C&T para a agropecuária; *vii*) coordenar o esforço de pesquisa para o atendimento às demandas de regiões, estados e municípios, a fim de proporcionar melhor suporte ao desenvolvimento da agropecuária; *viii*) promover o intercâmbio de informações e documentação técnico-científica, nas áreas de interesse comum; *ix*) favorecer o intercâmbio de pessoal, para a capacitação e o assessoramento interinstitucional; e *x*) possibilitar apoio técnico, administrativo, material e financeiro entre instituições integrantes, na medida das necessidades e dos interesses da programação e das missões a desempenhar.

No entanto, um negócio inovador não surge do nada. Para que o empreendedor seja inovador, há a necessidade de combinar diversos ingredientes: conhecimento, empreendedores preparados, pesquisa, *design*, capital, logística, *marketing*, parcerias, testes, aprimoramento, entre outros elementos que envolvem riscos. Há muitas curvas no caminho de inovar e empreender. Há a necessidade de se ter um ambiente para minimizar todos os riscos envolvidos e aumentar, conseqüentemente, a produtividade, bem como a rentabilidade dos agentes produtivos.

4 ANÁLISE DOS DADOS DO SNPC E DO RNC

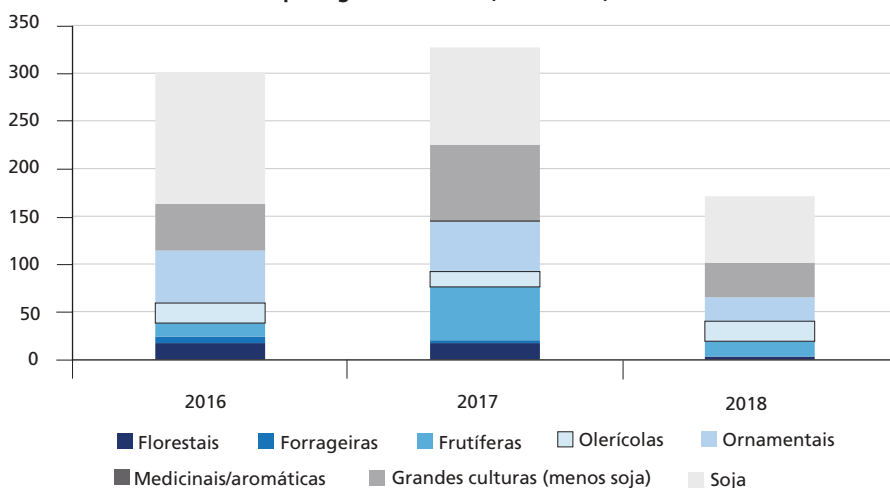
Os registros realizados a partir do SNPC e do RNC podem ser considerados instrumentos para compreender a inovação feita pelas empresas no mercado brasileiro de sementes.

Segundo dados disponibilizados pelo SNPC, até dezembro de 2018 foram depositados 4.673 pedidos de proteção de cultivares, e concedidos títulos para 3.609 (gráfico 1).

A partir do gráfico 2, percebe-se que houve um aumento na proteção de cultivares por parte de empresas transnacionais (Monsanto, Monsoy, Delta and Pine, Bayer, Basf, entre outras), bem como a realização de diversas PPPs entre instituições de pesquisa. Houve também um aumento no ingresso de novas empresas, principalmente privadas, com capital nacional ou estrangeiro.

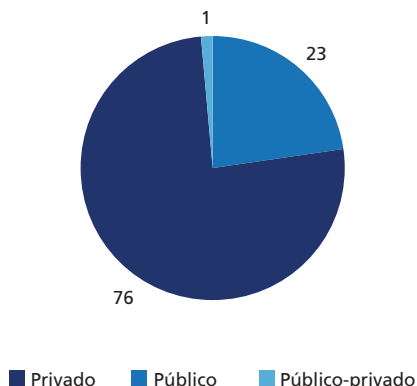
Os autores Vieira e Buainain (2011) apontam que, desde a promulgação da LPC, os resultados das diversas empresas de melhoramento genético demonstraram que o marco regulatório da PI, apesar das restrições existentes, permitiu a apropriação da inovação e a circulação do conhecimento, bem como estimulou PPPs que respeitassem os direitos das partes e que gerassem benefícios para a sociedade e a economia do país (gráfico 2).

GRÁFICO 1
Número de cultivares protegidas no SNPC (2016-2018)



Fonte: SNPC. Disponível em: <<http://bit.do/SNPC>>.

GRÁFICO 2
Proteção de cultivares no SNPC por empresas de âmbito privado, público e público-privado (1997-2017)
(Em %)



Fonte: SNPC. Disponível em: <<http://bit.do/SNPC>>.

A pesquisa e o desenvolvimento de cultivares, até a década de 1990, eram feitos em um ambiente em que predominavam instituições públicas, conforme mencionado por Aviani e Machado (2015). Esse arcabouço institucional passou por profundas modificações após a promulgação da LPC. Houve o fortalecimento da presença de grandes conglomerados, com altos investimentos em P&D, e com o aporte de novas tecnologias e estratégias agressivas para a conquista de mercado. As empresas nacionais que tinham capacidade de investimento foram surgindo, buscando oportunidades criadas pela segmentação de mercado. Desde então, denota-se que o setor de sementes se tornou mais competitivo, o que exigiu um grande esforço de adaptação dos obtentores para permanecer no mercado. Apontam os autores que “esse cenário, em que o investimento privado é direcionado para pesquisa e desenvolvimento, atraído pela garantia do retorno econômico, vem confirmar um dos objetivos almejados com a implantação da proteção de cultivares no país” (Aviani e Machado, 2015, p. 228).

Esse cenário, portanto, tornou possíveis as parcerias e os acordos de cooperação entre empresas públicas e privadas (ou entre empresas privadas) para o desenvolvimento de novas variedades, principalmente envolvendo técnicas de transgenia, uma forma de articulação entre os setores, com as multinacionais fornecendo os genes para a inserção nas sementes desenvolvidas nas empresas nacionais, garantido o direito de PI e o pagamento de *royalties* por sua utilização, tal como ocorreu com a Monsanto e a Embrapa (Fuck, 2009).

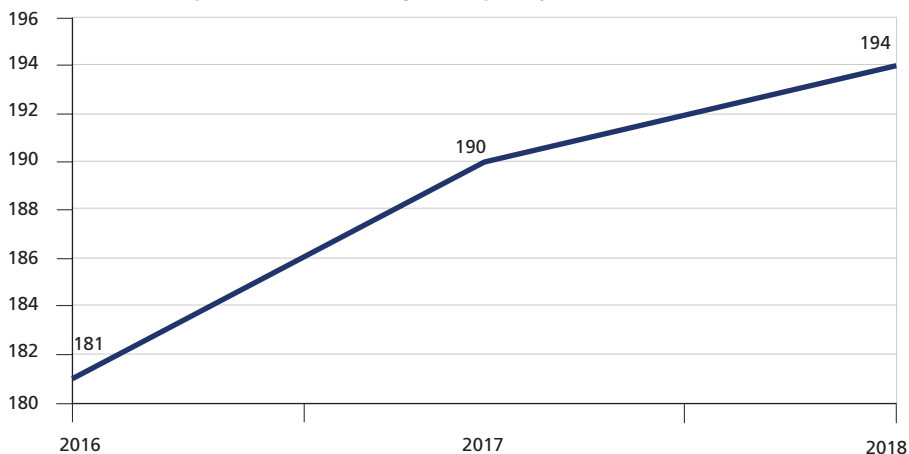
Portanto, os impactos da publicação da norma foram positivos, incentivando a PPP ou a parceria entre empresas privadas, permitindo o crescimento da capilaridade da rede de ensaios. Como consequência, estimulou-se a criação de cultivares adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas no território brasileiro, com bom desempenho, qualidade e produtividade.

Houve um aumento no número de solicitações de registro de proteções no SNPC referentes à soja, um dos principais produtos do agronegócio em termos de valor e exportação. Constatou-se que a concorrência beneficiou os produtores e os consumidores, resguardando o investimento em P&D e a apropriação de conhecimento científico. Ademais, outras espécies entraram para o rol de cultivares protegidas ao longo dos anos desde a promulgação da norma, e até 2018 foram 194 variedades cadastradas no regime de proteção de cultivares no órgão (gráfico 3).

A norma brasileira não faz distinção entre a proteção de cultivares convencionais e transgênicos, tendo em vista que se trata apenas de métodos diferentes de obtenção. São duas as técnicas de melhoramento genético: *i*) o melhoramento genético clássico, que resulta em cultivares convencionais; e *ii*) a que envolve técnica de transgenia, que resulta em cultivares transgênicos e utiliza ferramentas de engenharia genética para incrementar o genoma da cultivar (Aviani e Machado, 2015).

GRÁFICO 3

Número de espécies incluídas no regime de proteção de cultivares do SNPC (2016-2018)



Fonte: SNPC. Disponível em: <<http://bit.do/SNPC>>.

Conforme aponta Villas Boas (2008), o crescimento do número de obtentores e da oferta de cultivares no mercado ampliou o leque de opções para o agricultor, afetando a participação das instituições públicas de pesquisa, que tradicionalmente atuavam no mercado, como a Embrapa. No entanto, a soja foi a responsável pelo surgimento da agricultura comercial, uma vez que a partir de sua produção: *i)* foi possível incrementar a mecanização das lavouras; *ii)* houve algumas melhorias no sistema de transporte; *iii)* a fronteira agrícola (Centro-Oeste) e o comércio internacional se expandiram; *iv)* a alimentação dos brasileiros foi modificada; *v)* a urbanização do país sofreu aceleração; *vi)* permitiu-se a tecnificação em outras culturas; *vii)* houve um impulso na agroindústria nacional, principalmente na avicultura e suinocultura (Atrasas, 2012).

De acordo com dados do SNPC de 2018, o maior número de certificados de registros de proteção foi do complexo soja, com 872 cultivares (transgênicas e não transgênicas protegidas), seguido da cultivar de trigo, com 124, da cultivar de cana-de-açúcar, com 118, do algodão, com 79 registros, do arroz, com 78, do milho, com 31, e do café, com 18 registros.

Conforme aponta Christoffoli (2009), a partir do final da década de 1990, têm início diversas transformações estruturais nos mercados mundiais de produtos agrícolas – e, por consequência, há um aumento na demanda de *commodities* agrícolas, o que beneficiou o agronegócio brasileiro. E, nesse cenário, o ingresso da China para a compra de soja altera a dinâmica de preços no setor.

Há ainda “a participação no mercado de sementes de obtentores públicos, privados, nacionais e estrangeiros, incluindo também a categoria de empresas

nacionais de capital estrangeiro, que são subsidiárias nacionais de obtentores estrangeiros”, conforme relatam Aviani e Machado (2015, p. 235). Sob esse ponto de vista, as instituições públicas ainda detêm o maior número de certificados de proteção. E menos expressiva é a participação das instituições privadas nacionais, que a partir da década de 1990 sofreu uma grande retração em decorrência de fusões e aquisições, principalmente nas grandes culturas. Contudo, a partir de 2015, houve uma nova movimentação no mercado.

Observa-se ainda o desenvolvimento científico e tecnológico dominado por grandes empresas multinacionais, o que modificou o modelo adotado pela agricultura nacional. Essas novas técnicas permitiram a abertura da fronteira no Centro-Oeste brasileiro para a produção de grãos. Houve resposta do agronegócio brasileiro quanto ao aumento da produção, aumentando também as exportações com seus excedentes, contribuindo, assim, para equilibrar a balança comercial.

O destaque ainda se dá para a Embrapa, detentora de 202 cultivares de soja, além das diversas parcerias estabelecidas ao longo dos últimos anos – públicas e privadas. A Monsoy, por sua vez, é detentora de 243 cultivares protegidas. Em fevereiro de 2019, entre as cultivares pesquisadas (soja, milho, arroz, cana-de-açúcar, trigo, café), a Embrapa detinha, ao todo, 368 cultivares; a Delta and Pine, 157; e a Bayer, 134. Em 2012, segundo Vieira Filho e Vieira (2013), havia 539 cultivares de soja protegidas, 110 de cana-de-açúcar e 60 de algodão.

De 2013 em diante, esses números cresceram consideravelmente. Muitas empresas não tinham como estratégia proteger suas cultivares no SNPC, tais como produtoras de sementes de milho (com exceção da Embrapa, que tem por estratégia proteger todas as suas cultivares) e algumas empresas que produzem cultivares de arroz, como a Ricetec Sementes, que até fevereiro de 2019 tinha apenas três cultivares de arroz não transgênicas protegidas no SNPC. Entretanto, a empresa conta com 46 cultivares de arroz registradas no RNC no período compreendido entre 2002 e 2019.

A partir da análise dos dados do SNPC, pode ser observado que houve um aumento das PPPs para a pesquisa de novas cultivares e da inserção, no mercado, de novas empresas investindo em P&D para a geração de novas cultivares. Isso já havia sido observado por Vieira Filho e Vieira (2013) – a participação de empresas privadas se concentrou, principalmente, nos mercados em que há transgenia.

Quando se observam os registros de proteção de cultivares de soja, apenas as desenvolvidas a partir da transgenia, ocorre novamente alteração no mercado de sementes, conforme pode ser observado no gráfico 4.

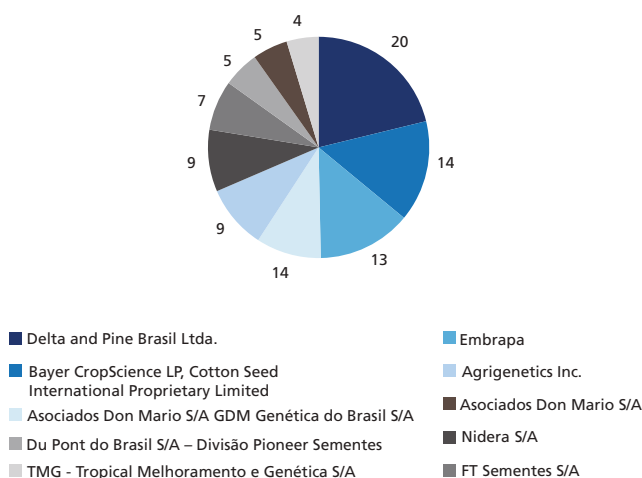
A FT Sementes retornou ao mercado de sementes e detém 47 registros de proteção de cultivares de soja transgênica, segundo dados do SNPC em fevereiro

de 2019 (com 7% do número de registros de soja transgênica). Pode ser inferido que o conhecimento foi um fator primordial para a cultura de inovação da FT Sementes – embora tenha sido vendida para a Monsanto na década de 1990, retornou ao mercado com materiais mais produtivos que anteriormente. Vale ressaltar que a empresa tinha como estratégia enviar seus melhoristas aos Estados Unidos para realizar mestrado e doutorado – mesmo expediente da Embrapa, na década de 1970, quando da sua criação.

GRÁFICO 4

Dez empresas com maior número de registros de proteção de cultivares de soja transgênica

(Em %)



Fonte: SNPC. Disponível em: <<http://bit.do/SNPC>>.

Já a Embrapa detém 88 cultivares de soja transgênica, conforme dados do SNPC de fevereiro de 2019. A Monsoy apresentou um menor número de registros, com apenas 23 (na maior parte deles, a empresa desistiu dos registros). A Delta and Pine obteve 136 registros (o maior número). Em 2018, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE)¹⁵ aprovou a compra da Monsanto pela Bayer (a empresa que deteve 95 registros de proteção de cultivares de soja). A operação foi condicionada ao cumprimento de um acordo negociado com as empresas, prevendo a venda de todos os ativos da Bayer em sementes de soja e algodão e em herbicidas não seletivos. Esse acordo foi visto como uma ameaça ao mercado mundial de sementes e pesticidas, pois criou uma empresa com mais de um quarto do mercado internacional. Em busca de uma solução para esse impasse, a Bayer

15. Disponível em: <<http://www.cade.gov.br/>>.

anunciou que venderia sua parte de sementes e herbicidas para a Basf. Contudo, anteriormente, a Monsanto havia comprado a Delta and Pine. Considerando os registros de proteção das cultivares, as três empresas juntas somam 254 registros de proteção de cultivares de soja transgênicas, ou seja, 28,5% do mercado de sementes transgênicas no Brasil. Em 2018, a Syngenta comprou a Nidera Seeds, unidade de sementes da *trading* de grãos chinesa Cofco International, e operou na América Latina, com ações autorizadas pelo CADE, sem restrições.

Ante o exposto, infere-se que o marco regulatório para o mercado de sementes beneficiou os agricultores, tendo em vista que tiveram acesso a diversas opções de variedades com maior agregação de tecnologia, como características que trataram dos ciclos encurtados, das épocas de plantio, da tolerância a doenças e insetos, resistência a estresse hídrico, entre outras, viabilizando novos sistemas de produção, abertura de fronteiras agrícolas,¹⁶ mais tecnologias para a agricultura de precisão, *big data* etc.

Na área de melhoramento genético, as pesquisas realizadas em cultivares visavam à obtenção de atributos favoráveis às necessidades de diferentes segmentos da cadeia agroalimentar. Assim, a indústria buscou o desenvolvimento de sementes resistentes a pragas e a defensivos agrícolas; o agricultor buscou o desenvolvimento de sementes geneticamente modificadas com resistência a pragas e doenças; o distribuidor buscou produtos com maior resistência ao transporte e à estocagem e, conseqüentemente de maior durabilidade no mercado; e a indústria de alimentos buscou ingredientes com maior qualidade nutricional.

A Embrapa Arroz e Feijão desenvolveu uma cultivar de arroz irrigado, em que há a necessidade de menos 15% de irrigação, quando comparada às outras cultivares com ciclos mais longos. Denominada BRS Pampa CL e destinada à região Sul do país, tal semente utiliza apenas uma aplicação de fungicida, pois, além de tolerância hídrica, apresenta resistência genética a fungos. Ainda na região Sul, predominam as cultivares convencionais, suscetíveis às principais doenças da rizicultura, demandando em média várias aplicações de fungicidas. Com a nova cultivar, o custo foi reduzido – uma economia de R\$ 130 para o rizicultor. Ademais, a semente é capaz de apresentar alta produtividade em solos mais pobres (Magalhães, 2015).

Observando os dados do IBGE,¹⁷ nota-se que a LPC foi um divisor no mercado brasileiro de sementes. Permitiu-se acesso a materiais mais novos para que houvesse

16. Atualmente, despontam duas novas regiões como fronteiras agrícolas: Matopiba, que compreende terras da confluência de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, onde há tendência de ampliação de área plantada no Brasil, e Sealba, que compreende áreas de Sergipe, Alagoas e Bahia. São 5 milhões de hectares nos biomas Mata Atlântica e Caatinga.

17. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 29 nov. 2018.

a abertura do Centro-Oeste brasileiro com maior rapidez, embora a FT Sementes, na década de 1980, tenha sido a maior detentora de cultivares adaptadas à região. Quando se observam os dados na tabela 1 apresentando o número de estabelecimentos, a quantidade produzida, a área colhida e a produtividade, nota-se que houve uma evolução, principalmente no quesito produtividade, decorrente de cultivares com mais tecnologias.

TABELA 1
Brasil: os dez maiores estados produtores de soja (2017)

Estado	Número de estabelecimentos	Quantidade produzida (t)	Área colhida (ha)	Produtividade (t/ha)
Brasil	235.766	103.739.460	30.469.918	3,40
Mato Grosso	7.061	29.281.387	8.733.418	3,35
Rio Grande do Sul	95.394	17.268.759	5.156.252	3,35
Paraná	84.499	15.334.257	4.271.801	3,59
Goiás	7.792	10.126.296	2.966.998	3,41
Mato Grosso do Sul	7.093	7.943.546	2.380.066	3,34
Bahia	786	4.904.811	1.529.433	3,21
Minas Gerais	5.514	4.489.824	1.371.840	3,27
São Paulo	7.644	4.219.449	801.129	5,27
Maranhão	449	2.127.651	669.125	3,18
Piauí	275	1.988.917	678.652	2,93

Fonte: IBGE, 2017.

O Brasil produziu 103.739.460,431 t em 235.766 estabelecimentos. Esses números somente foram possíveis a partir do momento em que o país aceitou o plantio de transgênicos em seu território.

Em decorrência das novas áreas de fronteira, há a necessidade de maiores investimentos em P&D para o desenvolvimento de novas cultivares adaptadas a essas regiões, de acordo com Embrapa (2018, p. 47), Matopiba “possui algumas características essenciais para a agricultura moderna, como áreas planas e extensas, solos potencialmente produtivos, disponibilidade de água e clima propício, com dias longos e elevada intensidade de radiação solar”; em Sealba, produzir “pode ser vantajoso, pois a época de plantio e colheita de soja é diferenciada em relação às demais regiões produtoras, existem terminais portuários marítimos nos três estados, a região conta com grandes bacias leiteiras (que demandam grãos), existem usinas produtoras de biodiesel e oportunidades para a diversificação produtiva na agricultura”.

A percepção dos produtores é que a cada ano são lançadas novas cultivares para o agricultor, e cada vez mais com alto valor agregado em P&D. Ao redor de Brasília, por exemplo, o produtor que planta soja obteve a maior produtividade do

país, com uma cultivar com alto valor agregado em tecnologia, fruto de investimento das empresas em P&D. As novas cultivares permitem ganhos de produtividade em áreas cada vez menores de produção. Ou seja, há esforços das empresas produtoras de sementes em colocar no mercado um diversificado portfólio de cultivares com alto conhecimento embutido. No Paraná, todos os anos, plantam-se cultivares que foram mais produtivas nas safras anteriores, as quais são testadas pelas cooperativas em que os agricultores adquirem sementes. Na percepção dos produtores, a produtividade das cultivares melhorou com o advento da transgenia.

Diferente do padrão que vem marcando a indústria, a produtividade da agricultura brasileira cresceu nas últimas duas décadas e colocou o Brasil na posição de liderança no mercado mundial de produtos agropecuários. Entre 1975 e 2015 a taxa média de crescimento da produtividade na agropecuária foi de 3,58% a.a. [ao ano], e de 4,08% a.a. na década de 2000. O aumento da produtividade é responsável por quase 90% do crescimento da produção, o que se traduz em economia de recursos naturais, redução dos preços de alimentos e de matérias-primas de origem agropecuária e maior competitividade a despeito das conhecidas ineficiências sistêmicas (Buainain *et al.*, 2018, p. 89).

O relatório do International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) aponta que nas duas últimas décadas os cultivos transgênicos de comercialização trouxeram imensos benefícios para a economia global, para a saúde humana e para impactos sociais positivos (ISAAA, 2018). Em 2017, a área cultivada com transgênicos atingiu um novo recorde – 189,8 milhões de hectares no mundo. Os Estados Unidos apresentaram um índice de 94,5% (média para a adoção de soja, milho e canola); o Brasil, de 94% (com 50,2 milhões de hectares plantados com transgênicos); a Argentina, de praticamente 100%; o Canadá, de 95%; e a Índia, de 93%. Ainda de acordo com o relatório, a área global plantada com transgênicos cresceu aproximadamente 112 vezes desde 1996. Isso faz com que a transgenia seja a tecnologia agrícola mais rapidamente adotada no mundo – ao longo desses anos, a área acumulada foi de 2,3 bilhões de hectares.

De acordo com Ferrari (2018, p. 95), “as patentes biotecnológicas têm sido cruciais para assegurar a captura dos benefícios econômicos provenientes do desenvolvimento e da comercialização de OGMs [organismos geneticamente modificados]”. Os mecanismos legais de apropriabilidade que foram criados fundamentaram um novo negócio tecnológico, o qual permitiu o ingresso no mercado da indústria de sementes de distintos setores.

Os quatro principais cultivos geneticamente modificados (soja, milho, algodão e canola), em área decrescente, foram os mais adotados em diversos países. A soja lidera, com 94,1 milhões de hectares e 50% da adoção global de produtos desenvolvidos por meio da biotecnologia. Isso representou um aumento de 3% sobre 2016. A oleaginosa foi seguida por milho (59,7 milhões de hectares), algodão (24,21 milhões de hectares) e canola (10,2 milhões de hectares). Considerando a área global individual para cada

cultivo, 77% da soja, 80% do algodão, 32% do milho e 30% da canola foram cultivos de OGMs em 2017 (ISAAA, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se observa no setor agrícola brasileiro é que, com o advento da LPC, foram estabelecidos mecanismos para o reconhecimento do direito de PI sobre as novas variedades, conferindo aos melhoristas de plantas um certificado de proteção com direitos de exclusividade para a exploração comercial. Com esse marco regulatório, aumentou o interesse das empresas privadas e multinacionais, elementos decisivos para o investimento e o desenvolvimento de novas cultivares, principalmente por empresas privadas, com ingresso no mercado de empresas multinacionais. Sob esse ponto de vista, a inovação está presente no mercado de sementes, pois resultou de evolução tecnológica contínua sobre as cultivares existentes, a partir de materiais de agricultura tropical, já adaptados para o Brasil.

Assim, houve agregação de valor, e a entrada de novas cultivares no mercado geraram vantagens competitivas, principalmente permitindo o ingresso de empresas multinacionais no mercado de sementes brasileiro – e as inovações têm acontecido, tendo em vista a dinâmica do setor. Esse dinamismo é constantemente modificado, em decorrência das inovações inseridas no mercado de sementes.

O ritmo da difusão da inovação é fundamental para a sobrevivência das empresas, e o que se percebe, a partir das análises, é que ocorreu um aumento do número de companhias no mercado de sementes, principalmente do complexo soja. Também houve o retorno da FT Sementes, a partir de 2015, com materiais transgênicos, e da Embrapa, um diferencial já vivido.

A técnica da transgenia permitiu grandes mudanças no decorrer das últimas décadas, e no sistema agroindustrial brasileiro o movimento foi de uma metamorfose evolutiva subordinada à globalização econômica, com a universalização de mercados, leis, regulamentos e procedimentos socioculturais. Novos valores e novos padrões de conduta na economia, na justiça, na ética e nas relações internacionais foram e estão sendo ditados cada vez mais pela ciência da vida.

No entanto, apesar de os números demonstrarem que o agronegócio é um caso de sucesso no Brasil – e é o agronegócio que sustenta a balança comercial brasileira –, ainda há a necessidade de criar mecanismos que deem maior sustentabilidade ao setor, tais como o ecossistema de inovações, estimulando o empreendedorismo e a colaboração entre instituições públicas e privadas, até mesmo entre empresas privadas, para promover a geração, o desenvolvimento de produtos e tecnologia e, conseqüentemente, a criação de valor. Nos dias atuais, isso já ocorre com algumas empresas e academias. Há, porém, a necessidade de maior estímulo para promover

esses requisitos, como difundir melhor o que é inovação, empreendedorismo e sistema da PI.

Portanto, são necessárias políticas públicas de Estado (e não de governos) para promover as mudanças e transformar a inovação em força motriz da economia brasileira, como ocorreu a partir da década de 1980 nos países asiáticos. Deve-se exigir do Estado maior atuação como agente planejador, principalmente no que se refere a políticas públicas para o desenvolvimento do país. É preciso voltar esse desenvolvimento para a criatividade e o empreendedorismo, a fim de encontrar novas oportunidades de construir um posicionamento estratégico diferenciado e relevante, bem como dar maiores garantias e sustentabilidade no que se refere à C&T e P&D.

Entre as necessidades de novas políticas para permitir o desenvolvimento de C&T e P&D, está a de se reavaliar a LPC, de maneira a fortalecer e tornar a norma mais eficaz, com o intuito de inibir a indústria ilegal e paralela no mercado de sementes. A questão da semente pirata atinge alguns dos principais grãos produzidos no país, como soja, milho, trigo e feijão. Ainda nesse contexto de reformulação da LPC, deve-se repensar a norma dentro do preceituado pela Ata da UPOV de 1991.

Ecosistemas de inovação para o agronegócio devem ser criados e propostos a partir do modelo de TH. Nos dias atuais, está implicitamente contemplado no novo marco legal da inovação, denominado CT&I – Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. É um arcabouço jurídico-institucional voltado ao fortalecimento das áreas de pesquisa e da produção de conhecimento no Brasil, em especial para a promoção de ambientes cooperativos para a produção científica, tecnológica e da inovação no Brasil. Ainda assim, há a necessidade de instrumentos de *enforcement* que possam dar eficácia a essa nova norma.

Dessa forma, considera-se, nos dias atuais e no mundo globalizado, que a inovação é um fator indispensável ao papel desempenhado pelos países e na era da informação. Isso porque o que havia décadas atrás, mesmo considerando o pioneirismo, hoje parece corriqueiro. Todas as inovações foram criadas com base em um conjunto de fundamentos sólidos de pesquisa, desenvolvimento e aplicação da C&T. A inovação exige mudança contínua; o que foi feito nas últimas décadas pode já não ser mais relevante nos dias atuais. Ressalta-se, assim, que os princípios da inovação devem ser compreendidos em sua totalidade, aprendendo com os sucessos e insucessos, pois, apesar de estarmos na era da informação, a inovação nem sempre é imediata, principalmente para o agronegócio.

Já há estudos de novas tecnologias para o desenvolvimento de novos produtos a partir da ciência genética, com um potencial e um poder ainda inimagináveis. As discussões sobre as novas tecnologias são desafiadoras. E cada vez mais as ciências experimentam uma evolução jamais cogitada, incentivando um desenvolvimento tecnológico e a criação de novos conceitos e institutos, o que faz com que haja

uma adaptação necessária aos novos tempos. O Brasil está preparado para esse tipo de pesquisa? Como nosso ordenamento jurídico receberá as demandas? Os operadores do direito têm conhecimento para poder julgar o que está por vir? Há a necessidade de se avançar ainda no consenso ético e científico para que a tecnologia proporcione os reais benefícios, tal como ocorreu com a técnica da transgenia e da nanotecnologia.

REFERÊNCIAS

ATRASAS, A. L. **Redes de empresas**: transferência de tecnologia para o agronegócio – o caso da Embrapa. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Paulista, São Paulo, 2012.

AVIANI, D. M.; MACHADO, R. Z. Proteção de cultivares e inovação. *In*: BUANAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. (Org.). **Propriedade intelectual e inovações na agricultura**. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, 2015. p. 225-243.

BARBOSA, D. B. **Tratado da propriedade intelectual**: desenhos industriais, cultivares, contratos de propriedades industriais e de transferência de tecnologia. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2015.

BASSO, M. **O direito internacional da propriedade intelectual**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000. 328 p.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Tradução de Elizamari Rodrigues Becker, Gabriela Perizzolo e Patrícia Lessa Flores da Cunha. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 abr. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm>.

_____. Casa Civil. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 10 fev. 2019.

BRUCH, K. L. **Limites do direito de propriedade industrial de plantas**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2013.

BRUCH, K. L.; VIEIRA, A. C. P.; DEWES, H. A propriedade industrial: dupla proteção ou proteções coexistentes sobre uma mesma planta. *In*: BUANAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. (Org.). **Propriedade intelectual e inovações na agricultura**. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, 2015.

BUAINAIN, A. M. Desafios para a indústria 4.0: além da economia. **Fórum do Futuro**, 20 fev. 2019. Disponível em: <<http://www.forum dofuturo.org/desafios-para-a-industria-4-0-alem-da-economia/>>.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil.** In: BUAINAIN, A. M.; SOUZA, R. F. (Org.). Rio de Janeiro: ABPI, ago. 2018. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/investir-inovacao-brasil-nao-superara.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Evolução recente da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. (Org.). **Propriedade intelectual e inovações na agricultura.** Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, 2015. p. 35-58.

BULSING, A. C. *et al.* Proteção de cultivares. In: PIMENTEL, L. O. (Org.). **Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio.** 2. ed. Brasília: MAPA; Florianópolis: EAD/UFSC, 2010.

CASTIGLIONI, J. M. C.; SANTOS, N. A proteção jurídica de cultivares. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, 24., 2015, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG/FUMEC/Dom Helder Câmara, 2015. p. 338-364.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Índices de exportação do agronegócio:** 2018. Piracicaba: Esalq/USP, 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro__2018_.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2019.

CHRISTOFFOLI, P. I. **O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados:** o caso da cultura da soja Roundup Ready (RR) no Brasil. 2009. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

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

_____. The co-evolution of firm-centered knowledge networks and capabilities in late industrializing countries: the case of Petrobras in the offshore oil innovation system in Brazil. **World Development**, v. 39, n. 9, p. 1570-1591, 2011.

DEL NERO, P. A. **Propriedade intelectual:** a tutela jurídica da biotecnologia. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. 363 p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030:** o futuro da agricultura brasileira. Brasília: Embrapa, 2018. 212 p.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, n. 29, p. 109-123, 2000.

FERRARI, V. E. Controvérsias sobre a importância da propriedade intelectual na indústria de sementes: vetor da inovação na agricultura. *In*: BUAINAIN, A. M.; SOUZA, R. F. (Org.). **Propriedade intelectual, inovação e desenvolvimento: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: ABPI, ago. 2018. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/investir-inovacao-brasil-nao-superara.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

FUCK, M. P. **A coevolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina**. 2009. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2009.

GARCIA, J. R.; LIMA, D. L. L.; VIEIRA, A. C. P. A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 162-184, jan.-abr. 2015.

GOMES, L. A. V. *et al.* Unpacking the innovation ecosystem construct: evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 30-48, nov. 2018.

ISAAA – INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. **Situação global dos cultivos transgênicos comercializados em 2017: 22 anos de adoção de transgênicos aumentam os benefícios econômicos acumulados**. Nova Iorque: ISAAA, 2018. Disponível em: <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/50569/1530274223E-book_ISAAA2018.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2018.

JISHNU, V.; GILHOTRA, R. M.; MISHRA, D. N. Pharmacy education in India: strategies for a better future. **Journal of Young Pharmacists**, v. 3, n. 4, p. 334-342, 2011.

MACARINI, D. S. *et al.* Inovação na cadeia orizícola na região de Morro Grande – SC: as principais cultivares plantadas por pequenos agricultores. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, São Paulo. **Anais...** Campinas: SOBER, 2018.

MAGALHÃES, H. Projeto Rede Brasil Arroz destaca parcerias e valorização da cadeia produtiva no arroz no cenário nacional. **Embrapa Arroz e Feijão**, Goiás, 16 mar. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/arroz-e-feijao/busca-de-noticias/-/noticia/2565690/projeto-rede-brasil-arroz-destaca-parcerias-e-valorizacao-da-cadeia-produtiva-do-arroz-no-cenario-nacional>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

MARTINS, M. I. R. *et al.* Empreendedorismo e inovação em universidades comunitárias em Santa Catarina: desafios dos núcleos de inovação tecnológica. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Málaga, v. 11, p. 1-22, 2018.

OLIVEIRA, L. C. A. Cultivares estrangeiras. *In*: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília: Mapa/ACS, 2011.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa preta**: tecnologia e economia. Campinas: Unicamp, 2006.

RUSSELL, M. G. *et al.* Transforming innovation ecosystems through shared vision and network orchestration. *In*: TRIPLE HELIX INTERNATIONAL CONFERENCE, 9., 2011, Stanford, California. **Proceedings...** Stanford, California: Triple Helix Association, 2011.

SÁ, C. D. **Propriedade intelectual na cadeia de flores e plantas ornamentais**: uma análise da legislação brasileira de proteção de cultivares. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

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

_____. O fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico. *In*: _____. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1985.

SERAFIM, L. **O poder da inovação**: como alavancar a inovação em sua empresa. São Paulo: Saraiva, 2011.

SILVEIRA, N. **Propriedade intelectual**: propriedade industrial, direito do autor, software, cultivares, nome empresarial, abuso de patentes. São Paulo: Manole, 2014.

THORSTENSEN, V. **OMC**: as regras do comércio internacional e a nova rodada de negociações multilaterais. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

UPOV – UNION POUR LA PROTÉCTION DES OBTENCIONES VEGETALES. UPOV releases report on the impact of Plant Variety Protection. **UPOV Press Release**, Geneva, n. 67, 2006. Disponível em: <https://www.upov.int/edocs/pressdocs/en/upov_pr_067.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2018.

VIANA, A. A. N. **Proteção de cultivares no contexto da ordem econômica mundial**. Brasília: Mapa/ACS, 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/protacao-de-cultivar/publicacoes/livro-protacao-cultivares>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M. Propriedade intelectual na agricultura. *In*: PLAZA, C. M. C. A.; DEL NERO, P. A. (Org.). **Aplicação da propriedade intelectual no agronegócio**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2011. v. 1. p. 21-50.

_____. Aplicação da propriedade intelectual no agronegócio. *In*: PLAZA, C. M. C. A. *et al.* (Org.). **Propriedade intelectual na agricultura**. Belo Horizonte: Fórum, 2012. p. 21-50.

VIEIRA, A. C. P. *et al.* Patenteamento da biotecnologia no setor agrícola: uma análise crítica. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 323-254, 2010.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Innovation and development of Brazilian agriculture: research, technology and institutions. *In: BUAINAIN, A. M. et al.* (Ed.). **Agricultural development in Brazil: the rise of a global agro-food power**. New York: Routledge, 2019. cap. 6. p. 108-122.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; VIEIRA, A. C. P. **A inovação na agricultura brasileira: uma reflexão a partir da análise dos certificados de proteção de cultivares**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1866).

VILLAS BOAS, H. D. C. **A empresa pública de pesquisa e os marcos legais na indústria de sementes**. 2008. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

UGGIONI, N.; IATA, C. M.; ZIMMER, P. O ecossistema de inovação e a atuação em rede. *In: _____*. (Org.). **Inovação em rede: como inserir sua empresa no ecossistema de inovação**. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2016. cap. 1. Disponível em: <http://ielsc.org.br/sites/default/files/inline-files/inovacao_em_rede_iel_sc.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

O QUE SE ESPERA DA IRRIGAÇÃO NO NORDESTE?

Eliseu Roberto de Andrade Alves¹
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

1 INTRODUÇÃO

A área equipada para irrigação no mundo, em 2015, foi estimada em 332,9 milhões de hectares, o equivalente a 23,4% das áreas agricultáveis.³ No Brasil, no mesmo ano, a área irrigada foi de 7 milhões de hectares, correspondendo a 8,5% da área cultivada (ANA, 2017). Embora o país detenha 12% da reserva de água doce do mundo, 80% desse reservatório encontra-se na região amazônica, restando 20% circunscritos ao abastecimento de regiões que concentram 95% da população (Lima, Ferreira e Christofidis, 1999). Ao particularizar o Nordeste, essas estatísticas se tornam mais díspares.

O crescimento da irrigação no Brasil tem se dado por três vertentes: *i*) planejamento público com o desenvolvimento de perímetros irrigados; *ii*) iniciativas privadas de forma cooperativa; e *iii*) iniciativas privadas individualizadas. A primeira vertente depende de uma ação mais ampla do Estado, que envolve as etapas de construção, implantação e emancipação, sendo esta última o repasse da gestão do empreendimento aos agentes produtivos. As vertentes subsequentes são movidas pela lógica de mercado. Se há potencial de irrigação e redução dos custos produtivos, tem-se uma maior difusão. Não obstante, por seguir o *laissez-faire*, a regulação estatal se faz presente, para que os recursos naturais não sejam comprometidos no longo prazo.

Este capítulo procura focar e discutir, apenas na primeira vertente, o planejamento dos perímetros públicos de irrigação, especialmente no Semiárido brasileiro. A agricultura irrigada é uma fonte de riqueza que pode ser mais bem explorada. Os investimentos produtivos no passado foram capazes de construir infraestrutura produtiva de cultivos irrigados, a exemplo da fruticultura tropical e da produção de hortaliças. É evidente

1. Assessor especial da Presidência na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).
E-mail: <eliseu.alves@embrapa.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa na Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB).
E-mail: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

3. Os países com maior área irrigada no mundo são China e Índia, com aproximadamente 70 milhões de hectares cada, Estados Unidos (26,7 milhões de hectares) e Paquistão (20 milhões de hectares). Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/>>.

que o Semiárido, com suporte adequado de políticas públicas, bem planejadas e com objetivos específicos, apresenta vantagem comparativa revelada na produção agrícola. Não há dúvida de que o fomento dessa atividade gera empregos e, ao mesmo tempo, combate a pobreza rural (Alves, Souza e Marra, 2017).

Pouco mais da metade dos perímetros públicos irrigados encontra-se em fase de consolidação e produção (o que representa 161 mil hectares irrigados), enquanto a outra parte está em fase de implementação (cerca de 300 mil hectares com potencial de irrigação), necessitando de definição de novas estratégias produtivas, conforme apontaram dados de 2015 do Ministério da Integração. Os resultados dos investimentos públicos são variados, apresentando situações bem-sucedidas e projetos que dependem de uma profunda reestruturação. A viabilidade econômica dos projetos depende do tempo de maturação, do desenvolvimento das cadeias produtivas, da incorporação de novas tecnologias, da seleção eficiente dos agentes e do empreendedorismo privado.

Segundo a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (Brasil, 2017), o Semiárido é uma região composta por 1.262 municípios, dos estados de Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios de delimitação dessa região se basearam na precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm, no índice de aridez do solo, bem como na porcentagem diária de *deficit* hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. A tabela 1 apresenta o quantitativo de municípios por estados que fazem parte do Semiárido. A maioria desses municípios se localiza no Nordeste, e apenas 7,2% fazem parte do norte do estado de Minas Gerais.

TABELA 1

Semiárido: relação dos estados e quantitativo de municípios na área de atuação da Sudene

Estado	Quantidade de municípios	Participação (%)
Maranhão	2	0,2
Piauí	185	14,7
Ceará	175	13,9
Rio Grande do Norte	147	11,6
Paraíba	194	15,4
Pernambuco	123	9,7
Alagoas	38	3,0
Sergipe	29	2,3
Bahia	278	22,0
Minas Gerais	91	7,2
Total	1.262	100,0

Fonte: Brasil (2017).

A consolidação de áreas irrigadas nos perímetros públicos, além da construção da infraestrutura necessária, requer de dez a quinze anos para estar em pleno funcionamento. Esse prazo de maturação é consequência de diversos fatores, tais como a baixa qualificação dos produtores e as dificuldades advindas das condições climáticas e geográficas do território. Em outras palavras, é oneroso assentar e emancipar famílias que tenham vocação para o agronegócio. Além disso, a demanda por recursos hídricos envolve o bombeamento dos mananciais até os perímetros elevados, o que torna o processo intensivo em energia.

Os arranjos produtivos no Semiárido, desenvolvidos pela irrigação, mesmo que intensivos em capital e energia, geram oportunidades de empregos, rurais e urbanos, diretos e indiretos. São capazes, portanto, de contribuir para o aumento da renda e a contenção do êxodo rural (Alves, Souza e Marra, 2017). O papel do Estado é importante para iniciar os projetos de irrigação e para envolver os diversos atores. Fica claro, contudo, que a participação privada (cerca de dois terços no Semiárido) é essencial na condução e no desenvolvimento dos negócios.

Na década de 1990, com a redução da participação estatal nos investimentos de irrigação, muitas áreas tiveram suas obras interrompidas ou paralisadas. Desde então, o cenário da irrigação não se alterou de forma significativa. Nesse sentido, ao se repensar a política de irrigação no país, no curto prazo, com baixo investimento e poucos recursos, seria possível retomar o nível de expansão dos projetos e perímetros irrigados, visando à emancipação e à consolidação das atividades. Ou seja, a melhora da eficiência dos gastos públicos alavancaria a geração de emprego e renda na região.

Para uma avaliação da política de irrigação, divide-se a discussão em quatro seções, incluindo esta breve introdução. A segunda seção procura traçar um contexto recente da participação do Nordeste, em especial do Semiárido, na produção agrícola brasileira e no potencial de irrigação, apresentando os principais projetos em operação e os perímetros públicos. A terceira faz uma avaliação de impacto do Plano Nacional de Irrigação e Drenagem (Planird) da década de 1990. Embora essa avaliação de impacto date de um longo período, cabe observar que de lá para cá não foram feitos estudos desse tipo, muito menos o cálculo da taxa de retorno dos investimentos em irrigação. Ademais, acredita-se que a situação daquela época não tenha se alterado significativamente, pelo menos no que tange aos perímetros públicos irrigados, o que dá respaldo aos resultados encontrados e discutidos. Por fim, seguem as considerações finais.

2 CONTEXTO DA PRODUÇÃO E DA IRRIGAÇÃO NO BRASIL E NO NORDESTE

A agricultura irrigada vem se desenvolvendo em todo o Brasil. O crescimento da agricultura para regiões mais quentes e áridas, os estímulos de políticas regionais e os benefícios econômicos são os principais fatores que impulsionam a

intensificação da irrigação. Do lado econômico e financeiro, ela proporciona ganhos de produtividade (duas a três vezes mais em relação à agricultura de sequeiro), redução de custos, utilização mais eficiente do solo (com até três safras durante o ano), economias de escala e de escopo (aplicação de agroquímicos e fertilizantes com o mesmo maquinário), preços mais favoráveis ao produtor (com maior qualidade e padronização dos produtos) e melhores rendas consecutivas, bem como diminuição dos riscos produtivos, atenuando a sazonalidade climática.

Conforme a Agência Nacional de Águas (ANA), a agricultura irrigada no Brasil é bastante dinâmica e diversificada, abrangendo 10% do território nacional das outorgas vigentes (ANA, 2017). Os principais cultivos produzidos via irrigação são soja, milho, cana-de-açúcar, arroz, café, tomate, pimentão, cebola, batata, alho, frutas e verduras em geral, diversidade que contribui para a segurança alimentar. No que tange aos sistemas de irrigação e cultivos, alguns padrões são encontrados: correlação entre inundação e rizicultura, gotejamento e cultivo de café, aspersão convencional e cana-de-açúcar, gotejamento ou microaspersão e fruticultura, pivôs centrais e produção de grãos, em especial soja, milho, algodão e feijão.

Os primeiros registros de irrigação datam do início do século passado. Essas iniciativas se deram no cultivo de arroz no Rio Grande do Sul, estado que se tornou um importante polo de irrigação, e nas experiências pontuais no Semiárido, que eram realizadas de modo a combater a seca e a pobreza. A irrigação se intensificou, contudo, a partir da década de 1970, por meio de várias iniciativas governamentais. Segundo Martins e Zatz (1990), não há como negar que o Nordeste é uma região pouco desenvolvida em termos socioeconômicos. A presença do Estado foi notória no planejamento regional. Além disso, verificou-se a inexistência de uma estrutura cooperativa consolidada que fosse capaz de viabilizar o desenvolvimento local.

Como a criação de diferentes instituições, o quadro 1 apresenta o marco histórico do desenvolvimento da irrigação no território nacional. O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), criado em 1945,⁴ tinha por finalidade combater os efeitos da seca no Nordeste. Embora a irrigação figurasse no plano de atividades, inicialmente não se tornou prioridade nos trabalhos desenvolvidos pelo departamento. A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), criada em 1974,⁵ destacou-se nos estudos de viabilidade econômica dos recursos de solo e água na sua área de abrangência. A Sudene,

4. Essa instituição foi criada em 1909, com o nome de Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) e com o objetivo de estudar a problemática do Semiárido nordestino. Em 1919, transformou-se na Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS).

5. Criada em 1948, a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF) era responsável por avaliar as possibilidades econômicas da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Em 1967, essa comissão foi sucedida pela Superintendência do Vale do São Francisco (Suvale), autarquia vinculada ao então Ministério do Interior. Em 1974, transformou-se na Codevasf, com o objetivo de promover o desenvolvimento da região, utilizando os recursos hídricos baseados na irrigação. Além disso, ampliou-se sua área de atuação, incorporando estudos na bacia do rio Parnaíba entre Maranhão e Piauí (desde 2002), nas bacias do Itapecuru e Mearim no Maranhão (2010) e na bacia do Vaza-Barris na Bahia e no Sergipe (2017).

criada em 1959, foi e continua sendo responsável por desenvolver projetos de desenvolvimento regional no Nordeste. Essas três instituições tiveram um papel relevante conjuntamente na elaboração da política pública de irrigação no Brasil.

QUADRO 1

Brasil: marco histórico de desenvolvimento da agricultura irrigada (1903-2013)

Ano	Marco
1903	Início da operação do reservatório Cadro para a irrigação de arroz no Rio Grande do Sul.
1909	Criação da IOCS, denominada IFOCS em 1919 e transformada no DNOCS em 1945.
1926	Criação do Sindicato Arrozeiro do Rio Grande do Sul. Deu origem ao Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) em 1940.
1934	Aprovação do Código de Águas (Decreto Federal nº 24.643/1934).
1940	Criação do IRGA.
1945	Criação do DNOCS.
1948	Criação da CVSF, denominada Suvale em 1967 e transformada na Codevasf em 1974.
1952	Criação do Banco do Nordeste.
1959	Criação da Sudene.
1968	Criação do Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola (GEIDA) no Ministério do Interior.
1969	Criação do Programa Plurianual de Irrigação (PPI).
1970	Criação do Programa de Integração Nacional (PIN).
1974	Criação da Codevasf.
1979	Aprovação da primeira Política Nacional de Irrigação (Lei Federal nº 6.662/1979).
1979	Início da implementação do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecer).
1981	Criação do Programa Nacional para Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis (Provárzeas).
1982	Instituição do Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (Profir).
1986	Criação do Programa Nacional de Irrigação (Proni) e do Programa de Irrigação do Nordeste (Proine).
1988	Promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, que trata em alguns artigos sobre o uso dos recursos hídricos e da irrigação.
1997	Promulgação da Lei das Águas (Lei Federal nº 9.433/1997) – estabelecimento da Política Nacional de Recursos Hídricos.
2000	Criação da ANA (Lei Federal nº 9.984/2000).
2001	Aprovação da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 284, de 30 de agosto de 2001, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de irrigação.
2002	Codevasf passa a atuar no Vale do Parnaíba.
2008	Criação do Fórum Permanente de Desenvolvimento da Agricultura Irrigada, pela Portaria nº 1.869/2008, pelo ministro de Estado da Integração Nacional.
2013	Promulgação da nova Política Nacional de Irrigação (Lei Federal nº 12.787/2013). Dispositivos ainda não regulamentados.

Fonte: ANA.

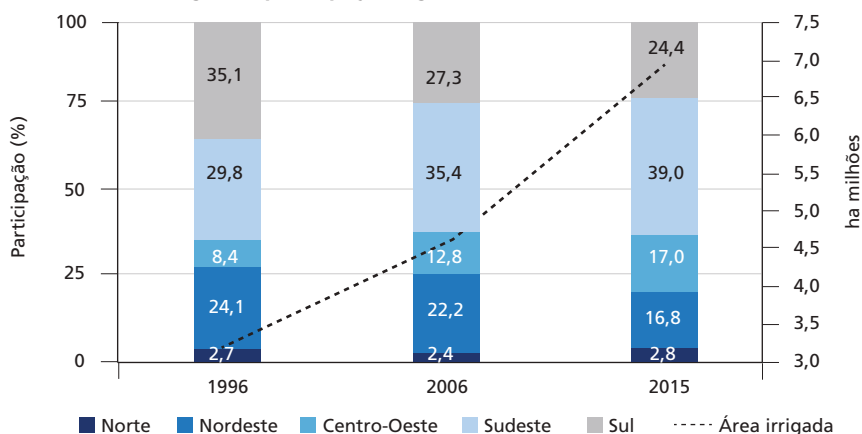
Como políticas institucionais, destacaram-se, a partir da década de 1960: *i*) o GEIDA (1968); *ii*) o PPI (1969); *iii*) o PIN (1970); *iv*) o Prodecer (assinado em 1974 e implementado a partir de 1979); *v*) o Provárzeas (1981); *vi*) o Profir (1982); *vii*) o Proni (1986); *viii*) o Proine (1986); e *ix*) a primeira Política Nacional de

Irrigação (1979) – que embora alterada diversas vezes, esteve vigente até a edição da política, que tramitou em 2013 (Lei nº 12.787/2013).

Daí a importância de se avaliar o Planird (da década de 1990). Nas últimas décadas, por falta de investimento e por uma defasagem no marco legal, houve pouco avanço em termos de aumento da infraestrutura dos perímetros irrigados no país. De 1996 a 2015, conforme o gráfico 1, a área de irrigação cresceu no Brasil de 3,1 milhões para 7 milhões de hectares, expansão proporcionada por uma taxa de crescimento de 4,3% ao ano (a.a.). No mesmo período, a participação do Nordeste no total nacional, em termos de área irrigada, caiu de 24,1% para 16,8%, embora tenha expandido em hectares irrigados: de 752 mil, em 1996, para 1,2 milhão, em 2015 – o que correspondeu ao crescimento de 2,3% a.a., inferior à média nacional. Consequentemente, se for excluída a participação privada do Nordeste, que expandiu muito no Cerrado nordestino, percebe-se que houve uma estagnação na implantação de novos perímetros públicos irrigados.

GRÁFICO 1

Brasil: área irrigada e participação regional (1996, 2006 e 2015)



Fonte: ANA (2017, p. 19).

A tabela 2 faz uma análise regional da produção agrícola (lavouras temporárias e permanentes) de 1996 a 2017. De acordo com os dados, nota-se que, no que tange à produção conjunta de lavouras temporárias e permanentes, a nordestina é muito inferior em relação à média nacional. Enquanto a taxa de crescimento de 1996 a 2017 no Brasil ficou em torno de 3,4%, a do Nordeste esteve em torno de 0,2%. Em 2017, a participação da produção do Nordeste no total brasileiro foi de 7,2%, ficando à frente somente da região Norte do país.

TABELA 2

Brasil: produção, participação e taxa de crescimento por tipos de lavouras e por região (1996-2017)

Tipos de lavouras	Regiões	Produção (t milhões)			Participação (%)			Taxa de crescimento de 1996 a 2017 (%)
		1996	2008	2017	1996	2008	2017	
Lavouras temporárias	Norte	2,2	5,5	13,3	0,6	0,7	1,3	9,0
	Nordeste	58,6	86,9	67,5	15,3	11,1	6,8	0,7
	Semiárido	8,2	14,2	12,3	2,1	1,8	1,2	2,0
	Nordeste (exceto Semiárido)	51,0	74,3	56,7	13,3	9,5	5,7	0,5
	Centro-Oeste	39,8	120,5	243,5	10,4	15,4	24,6	9,0
	Sudeste	226,3	462,7	547,0	59,2	59,0	55,2	4,3
	Sul	55,2	108,4	119,5	14,5	13,8	12,1	3,7
	Brasil	382,1	783,9	990,8	100,0	100,0	100,0	4,6
Lavouras permanentes	Norte	3,0	1,4	1,8	2,3	3,8	4,8	-2,5
	Nordeste	12,3	8,0	6,6	9,5	22,1	17,9	-2,9
	Semiárido	3,7	4,3	4,5	2,8	11,9	12,1	1,0
	Nordeste (exceto Semiárido)	8,8	4,0	2,7	6,8	11,1	7,3	-5,5
	Centro-Oeste	0,9	0,5	0,6	0,7	1,4	1,6	-1,9
	Sudeste	106,6	22,6	23,9	82,4	62,5	64,5	-6,9
	Sul	6,6	3,7	4,1	5,1	10,2	11,2	-2,2
	Brasil	129,4	36,1	37,1	100,0	100,0	100,0	-5,8
Lavouras temporárias e permanentes	Norte	5,2	6,8	15,1	1,0	0,8	1,5	5,2
	Nordeste	70,9	94,9	74,2	13,9	11,6	7,2	0,2
	Semiárido	11,9	18,5	16,8	2,3	2,3	1,6	1,7
	Nordeste (exceto Semiárido)	59,8	78,3	59,4	11,7	9,6	5,8	0,0
	Sudeste	332,8	485,2	570,9	65,1	59,2	55,5	2,6
	Sul	61,8	112,1	123,6	12,1	13,7	12,0	3,4
	Centro-Oeste	40,7	121,0	244,1	8,0	14,8	23,7	8,9
	Brasil	511,5	820,0	1.027,9	100,0	100,0	100,0	3,4

Fonte: IBGE.

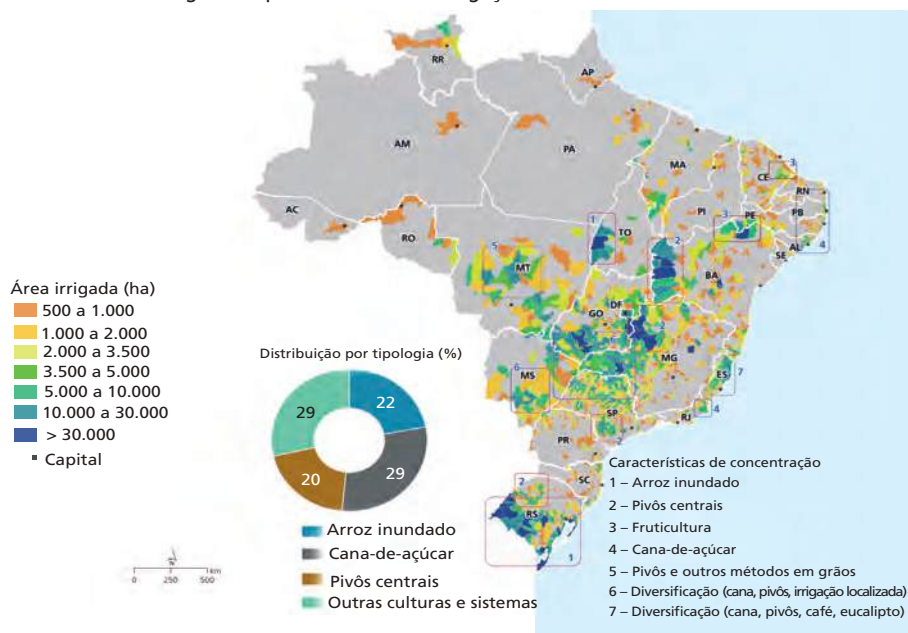
No que se refere à produção de lavouras temporárias, o Nordeste tem o pior desempenho no comparativo nacional. Ao se comparar, porém, o Semiárido com o resto do Nordeste, aquele obteve um desempenho relativamente superior, crescendo à taxa de 2%, enquanto este cresceu apenas 0,5%. De 2008 a 2017, enquanto a produção nacional se expandiu, o comportamento nordestino mostrou tendência de queda, embora o declínio observado no Semiárido tenha sido menor. Quanto à produção de lavouras permanentes, apenas o Semiárido observou uma taxa de crescimento positiva. Em 2017, a participação do Nordeste foi de cerca de 18% (sendo que o Semiárido representou 68% dessa porcentagem), ficando atrás somente da região Sudeste.

O mapa 1 apresenta a área irrigada por município, os tipos de sistemas de irrigação, bem como os perímetros públicos em operação no Brasil. Segundo o mapa 1A, 22% da área irrigada é de arroz inundado; 29%, de cana-de-açúcar; 20%, de pivôs centrais; e 29%, de outras culturas e sistemas. Além disso, observam-se as características de concentração. O arroz inundado concentra-se no Sul e no sudoeste de Tocantins. Os pivôs centrais são encontrados numa pequena parte do estado do Rio Grande do Sul, do noroeste de Minas Gerais, bem como no oeste baiano. No Semiárido, há a concentração de fruticultura nos polos de Juazeiro e Petrolina (Bahia e Pernambuco) e de Jaguaribe (Ceará). Quanto à cana-de-açúcar, além das regiões do Rio de Janeiro e de Pernambuco e Alagoas, há uma concentração no noroeste paulista, no triângulo mineiro, no sul de Goiás e no estado do Mato Grosso do Sul, com a utilização de pivôs e sistemas localizados. Outros métodos e pivôs para a produção de grãos são encontrados no estado do Mato Grosso. Tais resultados são corroborados pela hipótese estudada por Ferreira (2015), em que o efeito de transbordamento na adoção de tecnologia de irrigação se dá em um contexto de proximidade geográfica entre os municípios e os produtores irrigantes. De acordo com o mapa 1B, nota-se que os perímetros públicos de irrigação se localizam em sua grande maioria no Semiárido, apesar de serem encontrados perímetros fora, como em Roraima, Tocantins, Goiás, oeste baiano e Rio Grande do Sul.

MAPA 1

Área irrigada por município e os perímetros públicos de irrigação em operação (2015)

1A – Área irrigada e tipos de sistemas de irrigação



1B – Perímetros públicos de irrigação em operação e delimitação do Semiárido



Fonte: ANA (2017, p. 27 e 31).

Obs.: 1. Figuras cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

2. O mapa 1A abrange os municípios com área irrigada superior a 500 ha.

O quadro 2 apresenta dados gerais dos perímetros públicos de irrigação, como início de operação, localização, área ocupada e entidade responsável (estados, Ministério da Integração, Codevasf ou DNOCS). No que tange à área em produção sobre a área implantada, nota-se que ainda existe muita capacidade ociosa. No projeto Jaíba, por exemplo, do início de operação em 1975, há a possibilidade de expansão de 59% da área irrigada. De acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU), existem diversos riscos na consecução dos projetos de irrigação, tais como:

- ausência, descontinuidade ou inadequação da Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater);
- falta de incentivos fiscais;
- inexistência de regulamentação em vários aspectos da Política Nacional de Irrigação (Lei nº 12.787/2013);

- irregularidade do orçamento destinado à implementação, ampliação e manutenção dos projetos públicos irrigados;
- problema na contratação, execução e conclusão de obras de engenharia;
- entraves socioambientais;
- carência de parcerias entre instituições de ensino e de assistência técnica;
- conflitos pelo uso de recursos hídricos;
- custos crescentes arcados pelo poder público; e
- dificuldade de implementação da organização social dos usuários irrigantes (TCU, 2015).

Na tabela 3, constam os projetos públicos de irrigação consolidados por Unidade da Federação (UF), totalizando 81 em operação e três em implantação. De uma área implantada de 300 mil hectares, apenas 54% estavam em produção (ou aproximados 161 mil hectares). As regiões com maiores concentrações de projetos são Bahia, Ceará e Pernambuco, respectivamente. As regiões que mais geraram empregos foram Bahia, Pernambuco e Minas Gerais, respectivamente. Todos os projetos, juntos, empregam praticamente cerca de 500 mil trabalhadores. Deve-se destacar que, comparativamente à média nacional de taxa de urbanização, que ficou em torno de 84,4% para o Brasil, as UFs com projetos de perímetros irrigados apresentaram indicador com porcentagem inferior. Essa constatação indica que, nessas regiões, ainda existe um contingente populacional elevado no meio rural, o que favorece o êxodo para as zonas urbanas, caso não haja políticas de contenção e de melhoria da infraestrutura nas áreas rurais. Diante desse fato, Alves e Rocha (2010) mostraram que era importante planejar as políticas de desenvolvimento local com o intuito de ganhar tempo nessa transição demográfica. Segundo Buainain e Garcia (2015), a taxa de urbanização dos municípios com perímetros irrigados no Semiárido era de 70%, inferior à média brasileira e também à nordestina, cuja taxa foi de 73%.

Para um exemplo de perímetro irrigado bem-sucedido (mapa 2), destaca-se o de Senador Nilo Coelho, que é o maior do Semiárido, com cerca de 23 mil hectares irrigados. Localizado entre Casa Nova, Bahia (20%), e Petrolina, Pernambuco (80%), iniciou sua operação em 1984 e fica a jusante da barragem da usina hidrelétrica de Sobradinho, no rio São Francisco. A captação de água é realizada no lado de Sobradinho. No que tange à área plantada com os principais cultivos, têm-se manga (40%), uva (24%), coco (12%), banana (10%), goiaba (9%) e acerola (5%). Os sistemas de irrigação utilizados são microaspersão (61%), gotejo (24%), aspersão (13%) e outros (2%). Quanto ao tamanho dos estabelecimentos, 50% são pequenos (de até 7 ha), 28% são grandes (acima de 50 ha) e os 22% restantes são médios (de 7 ha a 50 ha). De 2005 a 2016, o volume de água bombeado saltou de 181,8 milhões para 348,3 milhões de metros cúbicos – ou um crescimento anual de 6,1% (ANA, 2017, p. 63).

QUADRO 2
Perímetros públicos: dados gerais, localização, área ocupada e entidade responsável (2015)

Projeto público	Início da operação	Município	UF	Área total ¹ (ha)	Área irrigável implantada ² (ha)	Área em produção ³ (ha)	Área em produção/área implantada (%)	Entidade responsável
Arroio Duro	1967	Camaquã	Rio Grande do Sul	61.792	-	38.748	-	Ministério da Integração
Senador Nilo Coelho	1984	Casa Nova/Bahia; Petrolina/Pernambuco	Bahia/Pernambuco	55.525	-	23.228	-	Codevasf
Rio Formoso	1980	Formoso do Araguaia	Tocantins	27.787	27.787	20.000	72	Estado de Tocantins
Tourão	1979	Juazeiro	Bahia/Pernambuco	14.655	14.655	14.655	100	Codevasf
Jaliba	1975	Jaliba; Matias Cardoso; Verdelandia	Minas Gerais	32.754	24.745	10.099	41	Codevasf
Chasqueiro	1985	Arroio Grande	Rio Grande do Sul	25.000	15.291	8.685	57	Ministério da Integração
Jaguaripe-Apodi	1989	Limoeiro do Norte	Ceará	9.606	-	7.944	-	DNOCS
Platos de Neópolis	1995	Neópolis; Japoatã; Paracatuba; Santana do São Francisco	Sergipe	10.432	7.230	6.860	95	Estado de Sergipe
Manicóba	1980	Juazeiro	Bahia	11.786	6.156	6.156	100	Codevasf
Salitre	1998	Juazeiro	Bahia	67.400	5.099	5.099	100	Codevasf
Betume	1978	Propriá; Cedro do São João; Telha	Sergipe	8.481	4.816	4.816	100	Codevasf
Caraibas/Fulgêncio	1998	Santa Maria da Boa Vista; Orocó	Pernambuco	33.437	4.716	4.716	100	Codevasf
Baixo Acaraú	2001	Bela Cruz; Acaraú; Marco	Ceará	13.909	8.335	4.114	49	DNOCS
Curaçá	1980	Juazeiro	Bahia	15.234	4.366	3.652	84	Codevasf
Formoso	1989	Bom Jesus da Lapa	Bahia	15.505	12.558	3.458	28	Codevasf
Gorutuba	1978	Nova Porteira	Minas Gerais	8.487	5.286	3.340	63	Codevasf
Brumado	1986	Livramento de Nossa Senhora	Bahia	8.302	4.313	2.271	76	DNOCS
Tabuleiros de Russas	2004	Russas; Limoeiro do Norte; Morada Nova	Ceará	18.915	10.766	3.179	30	DNOCS
Curu-Paraipaba	1974	Paraipaba	Ceará	6.913	3.357	2.953	88	DNOCS
Luiz Alves do Araguaia	2000	São Miguel do Araguaia	Goiás	8.148	2.804	2.800	100	Estado de Goiás
Várzea de Sousa	2006	Sousa; Aparecida	Paraíba	6.336	4.390	2.447	56	Estado da Paraíba
Boacca	1984	Igreja Nova	Alagoas	5.484	3.334	2.299	69	Codevasf

(Continua)

(Continuação)

Projeto público	Início da operação	Município	UF	Área total ¹ (ha)	Área irrigável implantada ² (ha)	Área em produção ³ (ha)	Área em produção/área implantada (%)	Entidade responsável
Itó-Mandantes	1994	Petrolândia	Pernambuco	26.097	2.280	2.187	96	Codevasf
Pedra Branca	1994	Abaré; Curaçá	Bahia	14.185	2.371	2.134	90	Codevasf
Baixo Açú	1994	Ipanaguá; Afonso Bezeira; Alto do Rodrigues	Rio Grande do Norte	6.000	5.168	2.099	41	DNOCS
São Desidério/Barreiras Sul	1978	São Desidério; Barreiras	Bahia	4.322	2.238	2.025	90	Codevasf
Vaza Barris	1973	Canudos	Bahia	11.677	-	1.927	-	DNOCS
Brígida	1994	Santa Maria da Boa Vista; Orocó	Pernambuco	8.685	1.436	1.436	100	Codevasf
Cotinguiba/Pindoba	1982	Neópolis; Japoatã; Propriá	Sergipe	3.086	2.237	1.272	57	Codevasf
Platós de Guadalupe	1993	Guadalupe	Piauí	1.687	3.196	1.162	36	DNOCS
Rodeias	1994	Rodeias	Pernambuco	14.074	1.210	1.096	91	Codevasf
Lagoa Grande	1993	Janaúba	Minas Gerais	2.179	1.538	1.093	71	Codevasf
Bebedouro	1968	Petrolina	Pernambuco	7.484	2.091	1.071	51	Codevasf
Mirorós	1996	Genito do Ouro; Ibipeba	Bahia	4.870	2.703	1.009	37	Codevasf
Total	-	-	-	57.0234	196.472	200.030	100	-

Fonte: ANA (2017, p. 32-33).

Notas: ¹ A área total inclui áreas de preservação permanente (APPs), reserva legal e infraestrutura de uso comum, além da área irrigável e de sequeiro.² A área irrigável implantada é a área em que todas as obras de infraestrutura (de irrigação de uso comum e sistemas de irrigação e drenagem parcelar, no caso dos lotes destinados ao pequeno irrigante) necessárias ao início da operação do projeto e da produção agropecuária dos lotes estão concluídas.³ A área em produção é a área irrigável implantada que está sendo efetivamente utilizada para a exploração agropecuária.

TABELA 3
Projetos públicos de irrigação consolidados por UF (2015)

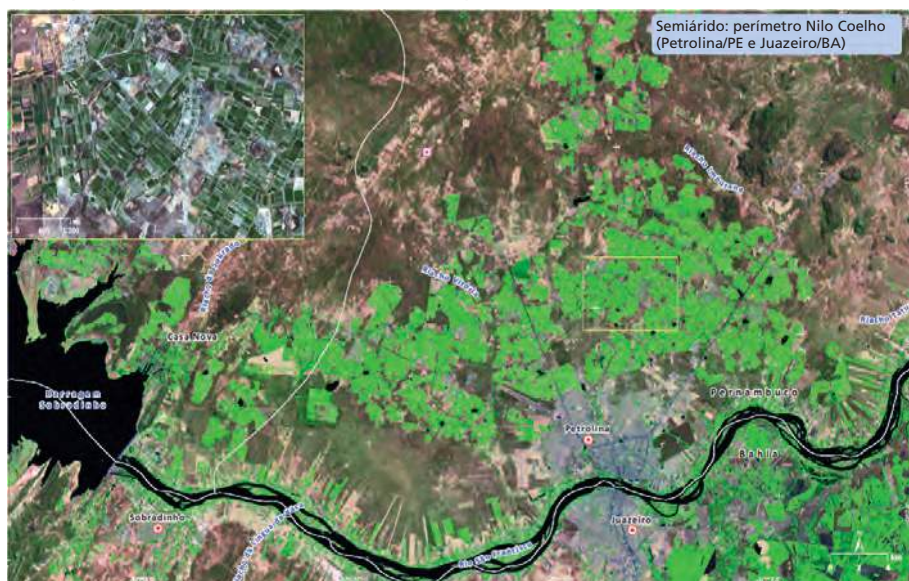
Situação	UF	Número de projetos	Taxa de urbanização ¹ (%)	Área irrigável (ha)		População beneficiada		Total	
				Implantada	Ocupada	Em produção	Diretamente		Indiretamente
Em operação	Alagoas	2	73,6	4.317	3.662	3.501	4.094	6.141	10.235
	Bahia	19	72,1	70.256	55.965	37.187	65.219	100.692	165.911
	Ceará	14	75,1	39.720	34.402	13.079	23.167	46.334	69.501
	Maranhão	2	63,1	1.042	1.042	321	-	-	-
	Minas Gerais	4	85,3	32.805	32.080	12.624	32.235	48.352	80.587
	Paraíba	4	75,4	7.348	-	4.604	3.737	16.314	20.051
	Pernambuco	13	80,2	38.107	37.600	30.207	32.833	50.163	82.996
	Piauí	6	65,8	8.875	8.859	2.288	2.289	4.577	6.866
	Rio Grande do Norte	4	77,8	6.032	5.923	2.266	352	704	1.056
	Rio Grande do Sul	2	85,1	36.291	36.291	36.291	-	-	-
	Sergipe	7	73,5	15.941	15.931	15.931	9.409	17.947	27.356
	Tocantins	4	78,8	35.145	6.703	500	-	-	-
	Subtotal	81	-	295.878	238.457	158.798	173.335	291.224	465.559
	Em implantação	Bahia	1	72,1	2.372	2.372	2.372	2.372	3.558
Goiás		1	90,3	1.844	0	0	6.580	43.160	49.740
Roraima		1	76,6	400	120	90	-	-	-
Subtotal		3	-	4.616	2.492	2.462	8.952	46.718	55.670
Total	84	-	300.494	240.949	161.260	182.287	337.942	520.229	

Fonte: Ministério da Integração e IBGE.

Nota: ¹ Dados de 2010.

Obs.: Nos campos vazios, não há dados disponíveis ou estes estão incompletos.

MAPA 2

**Senador Nilo Coelho: imagem de satélite do perímetro irrigado
(Petrolina/Pernambuco-Juazeiro/Bahia)**


Fonte: ANA (2017, p. 63).

Por fim, devem-se mencionar dois pontos. O primeiro é que os investimentos do governo federal reduziram-se drasticamente a partir de 1997, tal como se observa no gráfico 2. O segundo é que os projetos em operação foram capazes de melhorar o desenvolvimento local e a produção, a despeito da queda dos gastos com irrigação pública. De acordo com Martins e Zatz (1990), a intervenção pública no planejamento dos projetos de irrigação deve, ao mesmo tempo, criar ambiente para estruturas cooperativas de produção e oportunidades para o setor privado. O caráter dessa intervenção, contudo, deveria ser assumido como provisório. Para tais autores, a emancipação dos perímetros irrigados seria a meta da estrutura organizacional dos projetos – nesse sentido, a expansão do desenvolvimento local estaria associada à integração horizontal e vertical das instituições cooperativistas da região, bem como ao fomento da iniciativa privada de produção.

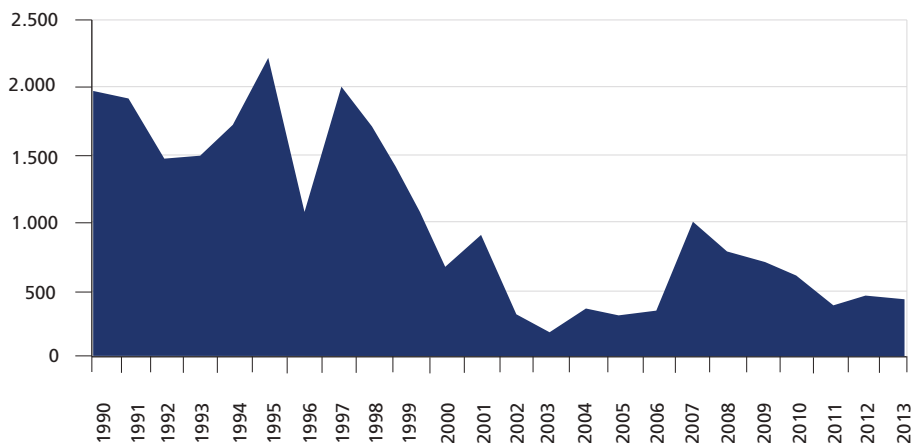
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador concebido pela Organização das Nações Unidas (ONU) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento humano com base em três critérios: renda, saúde e educação. A renda é medida por meio do produto interno bruto (PIB) por habitante. A saúde é mensurada pela expectativa de vida ao nascer. A educação, por sua vez, é calculada por dois indicadores: *i*) escolaridade da população adulta, medida pela porcentagem de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo;

e *ii*) fluxo escolar da população jovem, medido pela média aritmética da porcentagem de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, de jovens de 11 a 13 anos nos anos finais do ensino fundamental, de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo.

GRÁFICO 2

Despesas do governo federal com irrigação pública (1990-2013)

(Em R\$ milhões)



Fonte: Brasil (2014).

O IDH é uma média desses três critérios, sendo um número que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano da região. Caso contrário, menor o desenvolvimento humano. De 0 a 0,499, a faixa de desenvolvimento é considerada muito baixa – exemplo de países como o Níger, com 0,354, nação com o menor desenvolvimento humano no mundo, bem como outros países africanos em geral. De 0,500 a 0,599, há um baixo desenvolvimento humano. De 0,600 a 0,699, a região é considerada de médio desenvolvimento. De 0,700 a 0,799, são regiões de alto desenvolvimento (o caso brasileiro, com 0,727). Por fim, acima de 0,800, a região é considerada de muito alto desenvolvimento – são os casos, por exemplo, da Noruega, primeiro país no *ranking* internacional, com um indicador de 0,953, dos Estados Unidos, com 0,924, da França, com 0,901, de Portugal, com 0,847, ou mesmo de países vizinhos como o Chile, com 0,843.

Além disso, conforme Buainain e Garcia (2015), o PIB de 2010 dos municípios que contemplavam os perímetros irrigados foi estimado em R\$ 24,6 bilhões, valor equivalente a 4,7% do PIB nordestino (incluindo os municípios do norte de Minas Gerais) e 0,65% do PIB nacional. Não obstante, 42% do PIB municipal dos polos

de irrigação estava concentrado em cinco municípios, quais sejam: Petrolina (12,8%), Sobral (9,5%), Juazeiro (7,8%), Barreiras (7,6%) e Pirapora (4,3%).

De acordo com a tabela 4, desde 1991, o Brasil melhorou o seu desempenho no desenvolvimento humano. Em 2010, o Nordeste brasileiro obteve o pior indicador, comprovando ser a região mais carente do Brasil em todos os critérios avaliados: renda, saúde e educação. Contudo, na análise do Semiárido e do restante do Nordeste, verificou-se que o IDH do Semiárido, que era o pior em 1991, notadamente pelo critério renda, ultrapassou, em 2010, o restante do Nordeste, o que é um indicativo de que as atividades da fruticultura irrigada geram desenvolvimento econômico local, resultado corroborado pela análise dos perímetros irrigados de Buainain e Garcia (2015). Acredita-se, portanto, que os investimentos públicos nos perímetros irrigados do Semiárido estejam fazendo a diferença em termos de criação de renda e emprego na região.

TABELA 4
IDH por região (1991, 2000 e 2010)

Regiões	IDH			IDH Renda			IDH Saúde			IDH Educação		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Norte	0,422	0,541	0,684	0,592	0,624	0,684	0,636	0,702	0,798	0,201	0,363	0,587
Nordeste	0,393	0,512	0,660	0,528	0,583	0,653	0,583	0,680	0,779	0,198	0,338	0,565
Semiárido	0,290	0,424	0,592	0,415	0,480	0,562	0,565	0,659	0,757	0,112	0,246	0,488
Nordeste (exceto Semiárido)	0,293	0,416	0,585	0,429	0,479	0,560	0,552	0,640	0,755	0,110	0,234	0,481
Sudeste	0,534	0,658	0,754	0,666	0,717	0,761	0,699	0,766	0,838	0,329	0,518	0,671
Sul	0,531	0,663	0,756	0,653	0,714	0,766	0,720	0,788	0,843	0,318	0,518	0,669
Centro-Oeste	0,510	0,639	0,753	0,666	0,717	0,769	0,688	0,770	0,839	0,293	0,473	0,663
Brasil	0,493	0,612	0,727	0,647	0,692	0,739	0,662	0,727	0,816	0,279	0,456	0,637

Fonte: IBGE.

3 O IMPACTO DO PLANIRD NA DÉCADA DE 1990

Embora a avaliação de impacto do Planird tenha se dado na década de 1990, acredita-se que pouca mudança em números de projetos e expansão de área irrigada dos perímetros públicos tenha ocorrido, pois houve uma redução drástica dos gastos do governo federal desde então.⁶ De qualquer forma, esta seção está subdividida em duas partes: avaliação de impacto e mensuração da taxa de retorno. Na primeira parte, procurou-se analisar o impacto do Planird em diversas variáveis: *i*) investimento; *ii*) emprego; *iii*) demanda de insumos; *iv*) produção; *v*) balança comercial; e *vi*) produtividade. Na segunda, calculou-se a taxa de retorno.

6. Nesta seção, os valores monetários se referem a informações correntes do período de realização da pesquisa.

3.1 Avaliação de impacto do Planird

3.1.1 Investimentos em irrigação

Segundo o Planird, no que se refere às metas, aos investimentos e às fontes de financiamento, é possível detalhar a área a ser irrigada, o montante de investimentos por projeto e categoria de investimento e a distribuição dos recursos, considerando-se a Codevasf, o DNOCS e os estados.

Os recursos estão distribuídos em duas categorias principais: investimento e operação inicial. Na primeira, estão incluídos recursos para reabilitação, ampliação e obras parcelares, estas de responsabilidade dos irrigantes. Ou seja, são recursos colocados pelo Tesouro em bancos para financiar as obras parcelares dos empreendedores familiares. A segunda categoria, chamada de operação inicial, inclui os gastos com regularização fundiária, operação, bem como com Ater.

Os recursos necessários para a execução do Planird foram estimados por projeto e agrupados em três grandes grupos. Quanto ao primeiro grupo, dos projetos públicos federais em funcionamento, a Codevasf possui dezoito, em uma área de 39.068 ha, com um total de R\$ 172,717 milhões, um investimento de R\$ 95,855 milhões e uma operação inicial de R\$ 76,862 milhões. Na categoria investimento, a reabilitação da infraestrutura representou 75% do total. Na categoria operação inicial, os serviços de Ater responderam por um dispêndio de R\$ 51,365 milhões, ou seja, 67% do total da categoria. O DNOCS, por sua vez, possui quinze projetos públicos federais em funcionamento, com área de 21.270 ha, um total de R\$ 220,581 milhões, um investimento de R\$ 174,553 milhões e uma operação inicial de R\$ 46,028 milhões. Na categoria investimento, a ampliação representou 71%.

O segundo grupo, de projetos públicos federais em implantação, compreende quatro projetos da Codevasf: Formoso H, Salitre, Pontal Sul e Baixio do Irecê, numa área de 25.385 ha, com um total de R\$ 333,007 milhões, um investimento de R\$ 322,322 milhões e uma operação inicial de R\$ 10,685 milhões. A categoria investimento, que correspondia à infraestrutura comum, equivaleu a 84% do custo total.

O último grupo, de projetos públicos estaduais, conta com 30.054 ha de área, num total de R\$ 340,430 milhões, com investimento de R\$ 326,651 milhões e operação inicial de R\$ 13,779 milhões.

O total da área a ser irrigada, conforme a proposta do Planird, seria de 115.777 ha, sendo 85.723 ha dos órgãos federais (Codevasf e DNOCS) e 30.054 ha dos governos dos estados. Os recursos necessários correspondiam a R\$ 1.066,735 milhões; os projetos do governo federal equivaliam a R\$ 726,305 milhões, e os estaduais, a R\$ 340,430 milhões. A tabela 5 apresenta uma visão consolidada dos dados citados.

TABELA 5
Planird: área a irrigar e recursos públicos, exceto obras parcelares

Especificação	Codevasf velhos	Codevasf novos	Codevasf total	DNOCS	Estados	Total geral
Área (ha)	39.068	25.385	64.453	21.270	30.054	115.777
Investimentos (R\$ milhões)	95,855	322,322	418,177	174,553	326,651	919,381
Reabilitação (R\$ milhões)	72,097	-	72,097	17,751	-	89,848
Ampliação (R\$ milhões)	7,200	279,350	286,550	124,680	269,063	680,293
Obras parcelares ¹ (R\$ milhões)	16,558	42,972	59,530	32,122	57,588	149,240
Operação inicial (R\$ milhões)	76,862	10,685	87,547	46,028	13,779	147,354
Regularização fundiária (R\$ milhões)	12,642	-	12,642	5,245	-	17,887
Operação e manutenção (R\$ milhões)	12,855	7,616	20,471	8,961	10,393	39,825
Ater (R\$ milhões)	51,365	3,069	54,434	31,822	3,386	89,642
Total geral (R\$ milhões)	172,717	333,007	505,724	220,581	340,430	1.066,735

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Recursos de responsabilidade dos irrigantes que podem ser financiados pelos bancos.

Na observação dos dispêndios realizados pelos irrigantes com a finalidade de obter a produção, é possível compreender itens como: equipamentos de irrigação, veículos, animais de trabalho, máquinas e equipamentos, benfeitorias e instalações simples de preparo da produção para o embarque em caminhões. A tabela 6 apresenta os investimentos públicos, para efeitos de comparação com os da iniciativa particular. Os dados são o resultado da agregação dos dados dos projetos.

TABELA 6
Investimentos do setor público e do setor privado
(Em R\$)

Investimento	Codevasf velhos	Codevasf novos	Codevasf total	DNOCS	Estados	Total
Público	156.159,00	290.035,00	446.194,00	188.460,00	282.842,00	917.496,00
Privado	461.993,03	396.630,50	858.623,53	328.451,05	476.293,99	1.663.368,57
Máquinas e benfeitorias	285.044,03	185.211,50	470.255,53	155.188,05	219.276,99	844.720,57
Equipamentos para irrigação	16.558,00	42.972,00	59.530,00	32.122,00	57.588,00	149.240,00
Pomar	160.391,00	168.447,00	328.838,00	141.141,00	199.429,00	669.408,00
Total	618.152,03	686.665,50	1.304.817,53	516.911,05	759.135,99	2.580.864,57

Elaboração dos autores.

Nos investimentos públicos, houve uma diferença, para menos, de R\$ 149,239 milhões, em relação à tabela 5. Esta quantia correspondeu a recursos investidos pelo setor privado no desenvolvimento das parcelas. Embora tenham sido recursos do Tesouro, seriam emprestados aos agricultores, via bancos, sendo computados na categoria privados.

O pomar era o capital formado pelo produtor. O valor foi estimado considerando-se os gastos de formação até o início da produção. Se a produção ocorreu no final de três anos depois do plantio, os gastos foram acumulados até o final do terceiro ano, pelo procedimento de juros compostos, sendo a taxa de juros de 6%. Para a lavoura anual, o pomar não foi considerado como capital, mas como custeio. O pomar, como capital, foi depreciado para o cálculo de custo.

O valor do pomar dependeu de sua composição, em termos de itens produzidos. A cesta usada foi próxima à composição existente na época. É claro que essa composição varia no tempo. Sem fixá-la, é impossível obter uma estimativa do valor do pomar. As cestas de máquinas, equipamentos e benfeitorias, por sua vez, foram baseadas em observações dos projetos de irrigação e na opinião de técnicos experimentados.

O Planird comportou um investimento de cerca de R\$ 2,580 bilhões, dos quais couberam ao governo R\$ 917 milhões e à iniciativa particular, R\$ 1,663 bilhão. Ou seja, para cada real investido pelo governo, segundo a tabela 7, a iniciativa particular tendia a investir R\$ 1,81. Essa relação foi de R\$ 2,96 para os projetos velhos da Codevasf, caindo para R\$ 1,37 para os projetos novos. No que se refere ao total da Codevasf, essa relação era equivalente a R\$ 1,92. No DNOCS, correspondeu a R\$ 1,74 e nos estados, a R\$ 1,68. Desse modo, nas diversas situações previstas pelo Planird, o investimento da iniciativa particular foi bem mais elevado que o do governo.

TABELA 7

Relação entre os investimentos do governo e a iniciativa particular
(Em R\$)

Organizações	Privado/público
Codevasf velhos	2,96
Codevasf novos	1,37
Codevasf total	1,92
DNOCS	1,74
Estados	1,68
Planird	1,92

Elaboração dos autores.

O sucesso do Planird depende, assim, de haver recursos do governo e recursos creditícios para financiar a iniciativa particular. Dado o vulto dos recursos requeridos pela iniciativa particular, é importante que se estimule a entrada de recursos externos, o que exigirá uma engenharia financeira avançada. Se o governo realizar investimentos sem cuidar de desenvolver o financiamento da iniciativa particular, estar-se-á criando apenas capacidade produtiva ociosa. E isso é inconcebível num país que quer eliminar a pobreza.

Os investimentos do governo federal podem ser reduzidos quando uma parcela da área prevista for destinada a projetos mistos, em que o setor privado se associa ao governo para desenvolver o projeto de irrigação. Pelos dispositivos legais propostos à época, a participação do governo no capital não excederia 49%. Desse modo, garantia-se a flexibilidade para muitos tipos de arranjos entre o governo e a iniciativa particular.

O vulto dos investimentos recomendava que o Planird fosse executado de forma ordenada, dando preferência aos projetos que demandavam menos investimentos para seu término e de maior taxa interna de retorno. Ao iniciar um projeto, era preciso recursos garantidos até o seu término e que fossem suficientes para a iniciativa particular realizar sua parte.

Considerando-se o investimento de R\$ 917 milhões pelo governo e que 115.777 ha seriam irrigados, seguiu-se que cada hectare custaria aos cofres públicos a importância de R\$ 7.924,68. Em termos de governo e iniciativa particular, o investimento por hectare foi da ordem de R\$ 22.292,00. A tabela 8 especifica os investimentos públicos por hectare para as situações previstas. Ela mostra que o menor dispêndio por hectare ocorreu com os projetos velhos da Codevasf, que deveriam ter prioridade para seu término. E o maior dispêndio foi o dos projetos novos da Codevasf, que deveriam ser iniciados somente depois que os recursos estivessem inteiramente assegurados.

TABELA 8
Codevasf, DNOCS e estados: distribuição dos investimentos por hectare

Órgãos	R\$/ha
Codevasf novos	11.425,45
Codevasf velhos	3.997,11
Codevasf total	6.922,78
DNOCS	8.860,32
Estados	9.411,13
Planird	7.924,68

Elaboração dos autores.

Os investimentos relatados ocorrem num período de tempo e depois cessam – sem o custeio, evidentemente, a produção não ocorreria. Esses investimentos requereram, obviamente, financiamentos, seja por intermédio de recursos próprios, do comércio ou de bancos. Os valores que permitiram calcular os custos de produção possibilitaram estimativas do custeio (na tabela 9, apresentam-se as estimativas obtidas). Observe-se que foi o dispêndio realizado a cada ano; o custeio teve, portanto, uma dimensão temporal. Além disso, ressalta-se que uma cesta de produtos, próxima daquela que o projeto utilizava, foi a base de cálculo do custeio.

TABELA 9
Distribuição do custeio pelos órgãos e estados

Órgãos	Área irrigada (ha)	Custeio (R\$ milhões)	Custeio (R\$/ha)
Codevasf novos	39.068	63,580	1.627,19
Codevasf velhos	25.385	52,794	2.079,73
Codevasf total	64.453	116,374	1.805,56
DNOCS	21.270	44,236	2.07974
Estados	30.054	62,504	2.079,72
Planird	115.777	223,114	1.927,10

Elaboração dos autores.

Completados os investimentos, o custeio anual equivaleria a R\$ 223,114 milhões. O custeio por hectare não varia muito, exceto para os projetos novos da Codevasf, os quais seriam bem menores. O custeio incluiu trabalho, tarifa de água, insumos comprados, combustíveis e outros gastos de pequeno valor; computou-se até a porteira e não se incluíram os impostos. Na fase de construção, o impacto foi substancial na criação de empregos diretos, da ordem de 10 mil, e os dispêndios das firmas de construção dinamizaram os mercados de bens e serviços das cidades e das regiões beneficiadas, bem como das capitais nordestinas.

3.1.2 Empregos

Na “dinâmica da população”, os seguintes fatos foram mostrados sobre a agricultura nordestina.

- Se fosse igualada à produtividade da agricultura do Sudeste e conservasse a produção do período corrente, cerca de 12 milhões de pessoas seriam liberadas para deixar os campos. Este seria um êxodo rural de enormes proporções!
- Metade do êxodo rural brasileiro dos períodos 1980-1991 e 1991-2000 foi gerada no meio rural do Nordeste.
- A principal causa do êxodo rural foram os salários baixos pagos pela agricultura.
- O meio rural nordestino abrigava 46% da população rural brasileira, tendo o dobro da população da região Sudeste.
- A situação seria agravada por secas periódicas que assolavam a região. Estimou-se que, de cada dez safras plantadas, apenas três têm boas condições de produção.

Por isso, a capacidade de um projeto de gerar empregos estáveis e bem remunerados seria uma exigência fundamental nas condições nordestinas. A irrigação

teria essa capacidade, além de os empregos rurais repercutirem em empregos urbanos, já que há um emprego no campo para um e meio na cidade.⁷

As estimativas foram feitas para cada projeto e os resultados foram agrupados nas quatro categorias, a saber: Codevasf velhos, Codevasf novos, DNOCS e estados. Para estimar a quantidade de empregos gerados, a base foi a necessidade de mão de obra da cultura. A fonte principal de informações foi o *Agriannual: anuário da agricultura brasileira*, de 2000. As informações foram confirmadas com produtores e técnicos e complementadas, para algumas culturas, com informações elaboradas pelo Banco do Nordeste.

A mão de obra da colheita foi fornecida, dada a sua dimensão. Para se ter uma estimativa do montante de salários, avaliou-se o valor da mão de obra por hectares ao ano para cada uma das culturas. A tabela 10 sumariza as informações sobre os coeficientes de emprego por hectare e ano, nos quais foram baseados os cálculos.

TABELA 10
Coeficientes de trabalho, em homens equivalentes

Culturas	Safra	Ano	Colheita	R\$/ha (a.a.)
Acerola	1,50	1,50	1,40	4.344,00
Anonáceas	0,74	0,74	0,10	204,00
Banana	0,60	0,60	0,18	1.670,00
Cana-de-açúcar	1,08	1,08	0,80	1.200,00
Coco	0,12	0,12	0,025	160,00
Feijão	0,50	1,00	0,75	1.371,92
Goiaba	1,10	1,10	0,67	2.104,00
Citros	0,39	0,39	0,36	2.072,00
Mamão	0,51	0,51	0,20	1.018,00
Melão	0,73	2,19	0,86	5.800,00
Manga	0,23	0,23	0,08	478,00
Maracujá	1,34	1,34	0,23	2.320,00
Melancia	0,53	1,59	0,38	4.524,00
Milho	0,18	0,37	0,02	440,00
Tomate	0,27	0,81	0,47	1.035,64
Uva	3,62	3,62	2,69	7.494,00

Elaboração dos autores.

7. Jaíba é uma cidade que vive, exclusivamente, do Projeto Jaíba. Para cada habitante residente no projeto, há uma atração de um residente e meio na cidade. A repercussão no emprego é maior, uma vez que o projeto oferece empregos para habitantes de cidades vizinhas.

Na tabela 11, tem-se um resumo dos empregos gerados pelos 115.777 ha irrigados do Planird. A expectativa foi criar 90.399 novos empregos, considerando que um homem trabalhe 220 dias por ano. Destacaram-se os empregos gerados na colheita, que representavam 48% do total. Tendo como base a composição das frutas dos projetos da Codevasf (velhos), cada hectare gerou 0,78 emprego. Em salários mínimos equivalentes, a remuneração mensal foi de R\$ 185. Conforme Alves, Lopes e Contini (1999), para informações do período 1995-1996, a produtividade média da agricultura, por pessoa, era de R\$ 29,99. Vê-se, assim, o quanto significativamente mais a agricultura irrigada paga.

TABELA 11
Número de empregos gerados, salários e relação investimento-emprego

Itens	Codevasf velhos	Codevasf novos	Codevasf total	DNOCS	Estados	Total
Área (ha)	39.068	25.385	64.453	21.270	30.054	115.777
Empregos totais	33.059	18.977	52.036	15.899	22.464	90.399
Salários (R\$)	73.215.744	42.196.382	115.412.126	35.356.194	49.957.454	200.725.774
Colheita ¹	16.116	8.960	25.076	7.505	10.609	43.190
Trabalho por hectare	0,85	0,75	0,81	0,75	0,75	0,78
Investimento por emprego (R\$)	4.723,64	15.283,50	10.004,00	11.853,52	12.590,90	10.149,40

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Em unidades de empregos gerados. A quantidade de empregos é aproximadamente 48% dos empregos totais.

Considerando-se os investimentos públicos, custou R\$ 10.149,40 para gerar um emprego permanente, no âmbito da lavoura. Incluindo-se os investimentos privados, esse custo subiu para R\$ 28.549,70. Para efeito de comparação, na siderurgia, o custo é de R\$ 400 mil; na petroquímica, atinge R\$ 500 mil; e na indústria de alumínio, corresponde a R\$ 2,4 milhões.

Tendo como base uma família média de cinco membros, o Planird seria capaz de abrigar uma população de 451.995 pessoas, no nível rural. Pelo coeficiente de expansão do Jaíba, a população urbana correspondente seria de 677.992 pessoas, o que equivaleria a 5% da população rural nordestina, a qual não teria incentivos de migrar porque atingira um padrão mais elevado de remuneração.

Outra possibilidade de medir o impacto sobre os salários seria analisar a massa salarial. Esta se compõe dos salários pagos aos trabalhadores mais a renda líquida dos empreendedores, correspondendo a R\$ 791,508 milhões. Logo, a massa salarial equivaleria à quantia de R\$ 992.233.774; em termos *per capita*, equivaleria a R\$ 10.976,16⁸ – dez vezes o PIB *per capita* da região Nordeste.

8. Os empreendedores já estão contados nos empregos totais. Por isso, a divisão foi feita por 90.399.

Pela técnica da matriz insumo-produto, foi possível estimar o efeito de um acréscimo de demanda de R\$ 1 milhão sobre a agricultura, ficando constante a demanda dos demais produtos. O efeito direto foi de 88 empregos gerados por cada milhão acrescido na demanda, o indireto correspondeu a 25, e o efeito renda valeu 74, sendo o total igual a 187. Ou seja, cada emprego direto equivaleu a um multiplicador de 1,13. Então, os 90.399 empregos diretos do Planird corresponderam a 102.151 empregos, desde que a demanda ficasse constante para os demais setores. Certamente, o multiplicador da agricultura irrigada do Nordeste seria maior, mas não foi estimado. Detalhes do modelo insumo-produto encontram-se no estudo de Najberg e Ikeda (1999).

3.1.3 Demanda de insumos

A expansão da área irrigada tem forte impacto sobre a demanda de máquinas, equipamentos e insumos e, portanto, sobre a produção industrial correspondente. Em máquinas e equipamentos, quantificaram-se a necessidade de tratores, em termos de horas de trabalho, e o valor do sistema de irrigação.

Estimou-se, ainda, a quantidade de calcário, ureia, superfosfato e cloreto de potássio. No caso do calcário, apresentou-se a demanda em toneladas. Em valores e em toneladas, estiveram os gastos com os fertilizantes mencionados. Para inseticidas, herbicidas e fungicidas, apenas os valores foram indicados. As estimativas foram realizadas para cada cultura e para cada projeto do Planird, de acordo com a especificação mencionada a seguir, e foram agregadas para Codevasf, DNOCS e estados. O mesmo procedimento foi seguido para tratores.

Os preços de insumos por tonelada, que serviram de base para a obtenção dos respectivos valores, foram os seguintes: ureia, US\$ 138,08; superfosfato, US\$ 112,06; e cloreto de potássio, US\$ 200. Esses valores foram transformados em reais para compatibilizar os dados com a classificação das categorias Codevasf velhos, Codevasf novos, DNOCS e estados, como anteriormente analisados.

Transformando-se os dados, obteve-se o consumo do Planird em N, K_2O e P_2O_5 , os quais foram comparados com o consumo aparente nacional. Os fatores de conversão foram: ureia (0,4), superfosfato (0,2) e cloreto de potássio (0,6). Dividindo-se as horas de trator por 10.000, chegou-se ao número de tratores. Os defensivos agrícolas, por sua vez, agregaram herbicidas, inseticidas e fungicidas.

Mostra-se que o Planird, apesar de ter uma área correspondente a 0,3% da área em grãos em 2001 – que é estimada em 38.514.200 ha –, apresentou uma demanda de insumos dessa proporção de 4 vezes para N; 5,5 vezes para K_2O ; 2,8 vezes para P_2O_5 ; o dobro para calcário; 5,7 vezes para tratores; e, finalmente, 5,9 vezes para defensivos agrícolas. Ademais, anualmente, o Planird estimularia o crescimento da demanda em: 1,20% de N; 1,66% de K_2O ; 0,83% de P_2O_5 ; 0,56% de calcário; 1,72% de tratores; e 1,78% de defensivos agrícolas (tabela 12). Trata-se, portanto, de

um impacto direto substancial que repercute em todo o Nordeste e nas indústrias das três regiões sulinas. Para verificar a demanda de insumos do Planird, confira a tabela 13.

TABELA 12
Consumo brasileiro aparente de fertilizantes, vendas de calcário e tratores e demanda do Planird

Itens	Brasil ¹	Planird	%
N (t)	1.997.318	23.905,20	1,20
K ₂ O (t)	2.423.283	40.198,80	1,66
P ₂ O ₅ (t)	2.886.773	24.024,00	0,83
Calcário (t)	16.096.000	90.431,00	0,56
Defensivos agrícolas (t)	4.395.940.000	77.782.822,00	1,78
Tratores de roda (unidade)	24.290	417	1,72

Fonte: Sindicato da Indústria de Adubos e Corretivos Agrícolas de São Paulo (Siacesp); Companhia Nacional de Abastecimento (Conab); Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag); e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea).

Nota: ¹ Dados de 2000.

Obs.: N – nitrogênio; K₂O – óxido de potássio; e P₂O₅ – pentóxido de fósforo.

TABELA 13
Demanda de insumos do Planird

Itens	Codevasf velhos	Codevasf novos	Codevasf total	DNOCS	Estados	Total
Área (ha)	39.068	25.385	64.453	21.270	30.054	115.777
Horas de trator	1.708.426	732.885	2.441.311	614.081	1.112.974	4.168.366
Sistema de irrigação (R\$)	18.931.118	13.747.264	32.678.382	11.518.782	16.789.994	60.987.158
Calcário (t)	31.019	19.778	50.797	16.572	23.062	90.431
Fertilizante (R\$)	35.632.352	34.172.850	69.805.202	28.633.308	42.932.178	141.370.688
Ureia (t)	21.333	12.824	34.157	10.723	14.883	59.763
Ureia (R\$)	8.677.138	5.752.786	14.429.924	4.814.008	7.186.312	26.430.244
Superfosfato (t)	29.439	28.953	58.392	24.660	37.068	120.120
Superfosfato (R\$)	7.156.388	4.883.650	12.040.038	4.091.992	6.049.474	22.181.504
Cloreto de potássio (t)	16.514	16.255	32.769	13.620	20.609	66.998
Cloreto de potássio (R\$)	11.409.458	7.537.376	18.946.834	6.315.540	9.649.088	34.911.462
Inseticida (R\$)	4.847.908	3.473.648	8.321.556	2.910.558	4.057.800	15.289.914
Herbicida (R\$)	2.095.822	1.106.398	3.202.220	9.270.488	1.193.770	13.666.478
Fungicida (R\$)	11.695.380	10.681.418	22.376.798	8.949.922	15.499.710	46.826.430

Elaboração dos autores.

3.1.4 Produção

Em relação a mensurar o impacto na produção, fixou-se a cesta de produtos de acordo com os projetos velhos da Codevasf, quanto à participação na área, ou seja, cada projeto manteve os produtos e a mesma participação em termos de área daqueles

projetos velhos da Codevasf. O impacto sobre a produção é em relação à produção brasileira daquela época, isto é, quanto a produção do Planird representou, em porcentagem, da produção do Brasil. A tabela 14 apresenta essas informações na penúltima coluna da direita. O maior acréscimo foi sobre a produção de uva, que quase dobrou. Houve, ainda, grandes acréscimos nas culturas de manga, goiaba, banana, melancia e coco.

TABELA 14
Participação do Planird na produção do Brasil e taxa geométrica anual de crescimento

Culturas	Planird (t)	Brasil (t)	Planird/Brasil (%)	Taxa anual de crescimento (%)
Banana	2.341.343	6.727.189	34,80	3,03
Cana-de-açúcar	278.700	128.736.000	0,22	0,02
Citros	90.091	602.983	14,94	1,40
Coco	443.286	1.621.597	27,34	2,45
Feijão (três safras)	47.655	3.030.748	1,57	0,16
Goiaba	174.040	251.264	69,27	5,40
Mamão	23.642	439.039	5,38	0,53
Manga	547.572	762.957	71,77	5,56
Maracujá	84.333	409.497	20,59	1,89
Melancia (três safras)	730.119	1.986.470	36,75	3,18
Melão (três safras)	40.515	149.481	27,10	2,43
Tomate (três safras)	468.512	3.142.855	14,91	1,40
Uva	253.698	321.826	78,83	5,98

Elaboração dos autores.

Considerando-se uma elasticidade-renda de 0,5, um crescimento da população de 1,4% e da renda *per capita* de 5%, em dez anos, a demanda crescerá à taxa anual de 3,9%. Mesmo numa visão otimista para o crescimento econômico brasileiro, as culturas com maior crescimento que 3,9% enfrentarão quedas substanciais de preço, visto ser a demanda de preço de frutas inelástica, com a elasticidade-preço igual a -0,323. Por isso, na execução do Planird, seria preciso desenvolver o mercado externo e o interno, já que cerca de 50% dos brasileiros não consomem frutas e hortaliças. A última coluna foi construída admitindo-se que a produção do Planird se realizaria em dez anos, sendo a única fonte de crescimento da oferta dos produtos. As lavouras mais vulneráveis, por ultrapassarem a taxa de crescimento da demanda, seriam uva, goiaba e manga.

3.1.5 Balança comercial

A tabela 15 mostra que as importações de frutas *in natura* somente superam as exportações para aquelas de clima temperado, excetuando-se a maçã. Quanto às demais, as exportações *vis-à-vis* as importações deixam o Brasil numa boa situação. Não

obstante, esta não é uma questão relevante. Como se observou, o programa trouxe um crescimento substancial da produção, que excede, em vários casos, o crescimento da demanda estimado, tendo-se uma visão otimista da economia brasileira, ou seja, uma expectativa de que a economia brasileira crescesse a uma taxa anual de 5%. A questão relevante seria o aumento das exportações em relação a 1999. Ainda assim, contudo, as exportações foram diminutas, considerando-se o potencial do Brasil, o tamanho do mercado internacional, a pequena participação de exportações brasileiras nesse mercado e o sucesso alcançado nos últimos trinta anos pelo Chile e por outros países.

TABELA 15
Balança comercial de frutas

Produtos	1999			2000			Crescimento das exportações (%)	Crescimento das importações (%)
	Exportações (US\$ 1 mil) ¹	Importações (US\$ 1 mil) ¹	Saldo (US\$ 1 mil) ¹	Exportações (US\$ 1 mil) ¹	Importações (US\$ 1 mil) ¹	Saldo (US\$ 1 mil) ¹		
Manga ²	32.011	12	31.999	35.763	0	35.763	111,72	0
Maçã	30.153	27.183	2.970	30.757	21.136	9.621	102,00	77,75
Melão	28.733	23	28.710	25.005	12	24.993	87,03	52,17
Mamão	13.578	0	13.578	17.694	0	17.694	130,31	0
Laranja	21.108	0	21.108	15.248	0	15.248	72,24	0
Uva	8.614	8.461	153	14.605	9.066	5.539	169,55	107,15
Banana	12.518	0	12.518	123.59	0	12.359	98,73	0
Tangerina	3.763	658	3.105	4.977	294	4.683	132,26	44,68
Limão	2.962	0	2.962	4.642	0	4.642	156,72	0
Abacaxi	4.290	0	4.290	4.087	0	4.087	95,27	0
Melancia	1.798	5	1.793	1.809	2	1.807	100,61	40,00
Figo	1.535	0	1.535	1.269	0	1.269	82,67	0
Morango	144	91	53	504	55	449	350,00	60,44
Pera	0	52.181	-52.181	0	50.918	-50.918	-	97,58
Kiwi	0	7.905	-7.905	0	7.594	-7.594	-	96,07
Ameixa	0	12.747	-12.747	0	13.003	-13.003	-	102,01
Outros	8.253	32.348	-24.095	5.949	33.855	-27.906	72,08	104,66
Total	169.460	141.614	27.846	174.668	135.935	38.733	103,07	95,99

Fonte: Brasil (2001).

Notas: ¹ Free on board (FOB).

² Inclui goiaba e mangustões.

Em função da importância do aumento das exportações de frutas para a economia brasileira, deve-se chamar a atenção para alguns pontos, descritos a seguir.

- Diferentemente do mercado de *commodities*, as condições que garantem o sucesso são específicas em relação aos países. As firmas dominantes variam de país para país, assim como as regras de operação dos mercados.

- O volume de recursos exigidos para a distribuição dos produtos aos consumidores é imenso, desproporcionalmente, muito maior que o investimento na produção. Poucas firmas nacionais têm condições de enfrentar o desafio isoladamente. Por isso, é preciso facilitar o desenvolvimento de *joint ventures* com firmas estrangeiras.
- Diferentemente do mercado de grãos e outros produtos, a fim de manter a estabilidade do fornecimento e a qualidade da produção e de atender às exigências dos consumidores e às normas fitossanitárias, as grandes operadoras do mercado externo querem ter também um vínculo estreito com a produção e o processamento. Um caso mais extremo, mas comum, é uma integração vertical, à semelhança do que ocorre com aves e suínos, ou então com vínculos de lealdade mais tênues, como na indústria de suco de laranja.
- As exigências de qualidade e dos controles fitossanitários do mercado internacional demandam uma intensa aproximação do governo e da iniciativa particular, inclusive em acordos formalizados, de modo a garantir uma certificação de produto, em conformidade com as normas internacionais. Isoladamente, o poder público pouco faz.
- A demanda de capital humano e de infraestrutura, especificamente, é muito grande. É claro que é necessário dar oportunidades aos brasileiros. É preciso, porém, facilitar a entrada de especialistas e gerentes estrangeiros. Isto é básico para criar capacidade nacional.
- O mercado de frutas é muito dinâmico, quanto à diversidade de produtos e tecnologias. Sem uma forte base científica não há como aumentar, de forma sustentada, as exportações. Por isso, deve-se lutar por um orçamento de pesquisa que especifique os investimentos em ciência e tecnologia. O melhor seria haver um fundo específico. O Planird tinha como propósito criar um fundo específico, até que se tivesse uma solução geral.

3.1.6 Produtividade

Um programa da dimensão do Planird tem impactos diretos na produtividade da agricultura e em como os efeitos se ramificam, beneficiando fortemente o mercado de trabalho, a indústria de insumos e de processamento de produtos e as exportações – os efeitos indiretos são muito mais poderosos e puxam ainda mais para cima a eficiência da agricultura. Procurou-se aqui analisar, contudo, somente os efeitos diretos, no primeiro momento do programa.

Como o Nordeste, incluindo o norte de Minas, tem 300 mil hectares irrigados, e o Planird ampliará a área de 115.777 ha, um acréscimo de 38,6% seria,

portanto, de grande dimensão. A tabela 16 fornece informações que demonstram o grande impacto do Planird na produtividade. Procurou-se estimar a renda bruta, a renda líquida, o custo fixo e o custeio. A relação capital/produto indica quantas unidades de produto uma unidade de capital (total) produz: no caso, 1,91. Pela ótica do investimento – a do custo fixo, que é a mais apropriada –, a relação é igual a 8,50.

TABELA 16
Fluxo de dispêndios de capital fixo, custeio, renda bruta e líquida, por hectare

Itens	Planird
Capital fixo (R\$/ha)	1.927,10
Custeio (R\$/ha)	6.651,49
Custo total(R\$/ha)	8.578,60
Renda bruta (R\$/ha)	16.373,60
Renda líquida (R\$/ha)	7.795,00
Capital/produto (unidade)	1,91
Capital fixo/produto (unidade)	8,50
Custeio/custo total (%)	52,39

Elaboração dos autores.

3.2 Mensuração da taxa de retorno do Planird

A seguinte orientação presidiu a elaboração da taxa de retorno dos projetos: fixou-se para cada projeto uma cesta de culturas, próxima da experiência existente. Assim, se na parte velha do projeto a manga ocupava 10% da área, na parte ampliada ela ocuparia também 10% da área expandida.

Nos projetos do DNOCS e dos estados, não há informações disponíveis. Usaram-se dados da Codevasf. A cesta utilizada foi robusta, quanto à variação de produtividade, como será mostrado pelas taxas internas de retorno.

O investimento é o adicional de recurso requerido para colocar o projeto em pleno funcionamento. Em certos casos, esse adicional é pequeno se comparado ao impacto. Em razão disso, certas taxas são altíssimas quando comparadas às outras. Para ajudar na compreensão, ao lado das taxas de retorno, colocaram-se os investimentos e as áreas correspondentes.

Três níveis de produtividade foram utilizados: baixo, médio e alto, sendo \bar{x} a média. Os níveis altos e baixos foram encontrados aplicando-se as fórmulas $\bar{x} \pm 1,96 * \sigma_x$ e $\sigma_x = 0,1\bar{x}$. Admitiu-se que o coeficiente de variação seria igual a 0,1 para a produtividade média – essa é uma estimativa conservadora, entretanto. Não há informações sobre o desvio-padrão: o método que o determinou é muito básico, dado o volume de informações existentes.

É preciso ter uma estimativa da renda que se atribui ao governo. Tem-se o valor da renda bruta, que é a soma das rendas brutas das culturas que compõem a cesta do projeto. Da mesma forma, obtêm-se o custeio e o custo fixo, e a soma desses dois valores é o custo total. Remunera-se o empreendedor em 10% do custo total. O valor encontrado, por sua vez, é somado ao custo total. Desse custo, subtrai-se a amortização da infraestrutura de uso comum dos perímetros irrigados da tarifa de água.⁹ Obtém-se, então, um custo total que paga todos os fatores, como os fatores fixos e variáveis, assim como o empreendedor – somente não se remunera o custo fixo de água. Subtraindo-se da renda bruta esse custo, portanto, obtém-se a renda do governo. Imagina-se que essa renda se repita por cinquenta anos. Essa, porém, é uma suposição forte. Por isso, procurou-se amenizá-la simulando-se três valores para a produtividade.

A utilidade da taxa interna de retorno é fornecer uma orientação ao governo quanto à oportunidade do investimento. No caso de escassez de recursos, ela fornece um critério a respeito de quais projetos devem ser desenvolvidos em primeiro lugar. Esse critério, naturalmente, deve ser checado com outros, inclusive com aqueles políticos, para uma decisão final. A taxa interna de retorno, por seu turno, tem a dimensão anual.

Segundo os resultados da tabela 17, tem-se o cálculo dos diversos cenários da taxa interna de retorno. Foram 53 projetos, sendo 22 da Codevasf (dezoito velhos mais quatro novos), quinze do DNOCS e dezesseis dos estados. Considerando-se a taxa média, que foi a taxa esperada, todos apresentaram taxas satisfatórias de retorno. Pelo cálculo da taxa baixa, alguns projetos se aproximaram perigosamente de zero. Considerando-se como critério que o projeto deve satisfazer a uma taxa interna de retorno baixa igual ou maior que 10%, oito dos dezesseis projetos dos estados não satisfizeram ao critério; do DNOCS, quatro dos quinze; e da Codevasf, doze dos 22. Deve-se salientar, no entanto, que o critério da taxa de retorno baixa é um cenário muito rigoroso. O cenário mais pessimista deve ser utilizado para uma redefinição das cestas de culturas e para uma nova análise do vulto dos investimentos. Num ambiente de escassez de recursos, esse cálculo contribui para saber em que projetos investir primeiro. A esse respeito, uma ordenação pela taxa média produzirá resultados equivalentes.

9. Entre os compromissos dos irrigantes, estão o pagamento das tarifas K1, K2 e a titulação dos lotes. Na área técnica de irrigação, K1 se refere à amortização do investimento público para implantar a infraestrutura de uso comum nos perímetros irrigados. Esse valor é calculado, normalmente, para que a infraestrutura dure cinquenta anos. Depois desse período, a infraestrutura pertence aos agricultores, uma vez que já foi paga. K2 é a tarifa de água. A tarifa de titulação diz respeito à amortização dos lotes agrícolas. A cobrança da tarifa de K2 é de responsabilidade dos distritos de irrigação, enquanto a de K1 e a de titulação são pagas pelos agricultores diretamente à Codevasf.

TABELA 17
Área, investimentos e taxas internas de retorno

Projetos	Área (ha)	Investimento (R\$ 1 mil)	Taxa baixa (%)	Taxa média (%)	Taxa alta (%)
Codevasf velhos	39.068	172.747	12,49	132,39	192,35
Jaíba (primeira etapa)	16.524	49.656	14,47	185,75	271,45
Gorutuba	910	12.587	0	37,07	55,44
Pirapora	1.583	4.702	2,33	273,61	408,69
Lagoa Grande	442	1.187	20,62	184,41	276,45
São Desidério	1.122	5.516	15,89	114,92	164,51
Nupeba	2.388	3.179	72,26	507,40	725,12
Estreito I, II, III	309	7.704	0	23,39	34,42
Barreiras Norte	1.605	4.067	32,08	220,52	315,01
Projeto Formoso	106	602	14,58	102,72	146,82
Formoso A	4.582	7.362	51,59	363,09	518,97
Mirorós	1.374	2.515	17,46	270,07	396,41
Tourão	2.500	4.051	0	93,00	145,40
Maniçoba	398	8.016	7,45	58,37	83,71
Mandacaru	419 ¹	8.622	8,70	129,87	135,89
Curaçá	463	21.121	2,96	20,34	28,56
Riacho Grande	916	1.218	91,17	581,01	825,98
Senador Nilo Coelho	3.000	29.904	9,45	70,47	100,93
Bebedouro	846	6.690	5,20	125,14	185,76
Codevasf novos	25.385	333.007	8,32	57,42	81,89
Formoso H	3.899	1.586	273,80	1851,88	2640,77
Salitre	12.697	193.684	7,04	49,38	70,42
Pontal Sul	3.511	69.981	5,10	37,79	53,89
Baixio de Irecê	5.278	67.755	8,52	58,68	83,68
DNOCS	21.270	220.581	10,63	72,63	103,58
Caldeirão	202	2.071	10,79	73,47	104,77
Gurguéia	1.230	8.290	16,52	111,76	159,38
Lagoas do Piauí	301	3.208	10,37	70,68	100,79
Platôs de Guadalupe	3.457	35.458	10,79	73,44	104,73
Tabuleiros Litorâneos	3.190	26.106	13,58	92,04	131,26
Várzeas de Flores	500 ¹	3.467	9,70	117,21	122,64
Tabuleiros de São Bernardo	3.758	36.676	11,35	77,18	110,27
Baixada Maranhense	446	5.550	8,81	60,53	86,32
Araras Norte	2.449	22.066	12,32	83,60	119,22
Jaguaribe-Apodi	2.463 ¹	3.541	38,52	565,29	591,50
Curu-Paraipaba	3.009 ¹	15.876	10,42	154,03	161,17
Icó-Lima Campos	2.712 ¹	12.250	12,22	27,80	188,26

(Continua)

(Continuação)

Projetos	Área (ha)	Investimento (R\$ 1 mil)	Taxa baixa (%)	Taxa média (%)	Taxa alta (%)
Morada Nova	1.839 ¹	17.513	5,37	85,34	89,30
Brumado	1.825	26.009	7,60	52,85	75,37
Baixo Açú	4.412	2.500	196,55	1329,34	1895,73
Estados	30.054	340.430	9,73	66,50	94,83
Pindorama	780	14.474	5,58	40,59	57,89
Luiz Alves	4.000	20.130	22,13	149,68	213,45
Três Barras	1.456	13.280	12,17	82,59	117,77
Salangô	3.126	6.342	54,90	371,28	529,47
Jaíba II	7.000	128.590	5,65	41,00	58,48
Santa Teresinha	2.150	4.897	48,90	330,71	471,62
PRONOR	1.000	18.414	5,64	40,92	58,36
Piancó III	1.000	17.528	5,99	42,97	61,28
Várzea de Souza	2.000	22.720	4,24	66,31	94,96
Passarão	1.000	6.410	17,37	117,51	167,51
Jacarecica II	1.592	15.653	11,27	76,61	109,25
Pedro Afonso	1.000	1.857	59,98	405,63	578,45
Gurita	200	1.101	20,23	136,83	195,13
Jaburu	750	13.808	5,64	40,91	58,35
São João	1.500	27.615	5,64	40,92	58,35
Sampaio	1.500	27.615	5,64	40,92	58,36
Total	115.777	1.066.735	12,49	132,39	192,35

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Projetos sem área a incorporar ou ampliar. Recursos a serem gastos na reabilitação da área em produção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os investimentos em projetos de irrigação ampliam a renda e o emprego em regiões extremamente carentes e pobres. As regiões do Nordeste, sob o efeito da seca, não teriam condições de modernizar sua produção de modo a garantir ao agricultor uma renda competitiva com as cidades, considerando-se os seus mercados formais e informais. A razão é que a seca, seja ela dentro do ano ou entre anos, aumenta o risco de perda para um nível que nenhum agricultor quer correr. O prêmio de um seguro para cobrir riscos de natureza tão complexa é, evidentemente, muito alto, e por isso o produtor não se segura contra a seca. E nem o governo quer absorver tal risco, preferindo socorrer a população com as frentes de trabalho, a cesta básica e outros programas.

Sem a possibilidade de seguro contra risco e sendo impossível realizar os investimentos condizentes com uma elevada produtividade do trabalho, a não ser na condição da agricultura irrigada e na de microclimas especiais, o sertanejo contenta-se com uma agricultura de convivência com a seca, baseada na terra e

no trabalho, que é incapaz de gerar uma renda que o ajude a escapar da miséria. Há iniciativas importantes, como a indústria caseira, a produção de produtos não tradicionais – como o mel – e o turismo rural. Seus efeitos, embora significativos, não têm a capacidade de generalização nas proporções que o Nordeste requer. É uma avenida, porém, que deve ser perseguida, em conjunto com os programas emergenciais e aqueles de longo prazo, como educação e saúde, os quais têm muito a ver com a mobilidade da população e com sua capacidade de competir por empregos de remuneração mais elevada.

Reconhece-se ser grande o esforço da ciência, no Brasil e em outros países, para melhorar as condições da agricultura de sequeiro, em condições como a do Nordeste. Infelizmente, os resultados obtidos até agora pouco significam em termos de um melhor padrão de vida para os agricultores.

Outro aspecto é a mudança de padrão de demanda das sociedades industrializadas, as quais dedicam cada vez mais tempo ao lazer. Essa demanda precisa ser mais bem explorada, no que diz respeito à produção de animais para a caça e a pesca, à criação de bens ambientais e ao desenvolvimento de atividades em que as regiões semiáridas têm considerável vantagem comparativa. É claro que a produção desses bens deve, também, ser a preocupação dos projetos de irrigação.

Os problemas do Semiárido nordestino requerem intervenções múltiplas do poder público, na agricultura, na industrialização e no setor de serviços. No entanto, um critério de escolha de prioridade precisa ser observado: os investimentos que criam empregos bem remunerados na agricultura e nas cidades, principalmente nas de pequeno e médio porte, devem ser os preferidos, em vista do tamanho da população rural nordestina e de sua crescente propensão a migrar. Os programas de irrigação têm essa característica.

O programa de irrigação é uma arma importante do arsenal de combate à seca do Nordeste. Do ponto de vista da irrigação, a falta de chuvas, desde que haja água de uma fonte pouco afetada, é uma vantagem, porque permite um controle melhor sobre variáveis importantes, como é o caso da época da colheita.

O Nordeste já é experiente na irrigação. Os investimentos do Planird, como se observou nas análises de impacto, terão enorme repercussão na criação de empregos, na geração de uma massa salarial de vulto, no desenvolvimento da indústria processadora de alimentos e na fábrica de insumos. Contribuirão para incrementar a demanda de tecnologia e, assim, a demanda por investimentos em ciência. O Planird foi, dessa maneira, um instrumento de modernização de toda a sociedade nordestina. No caso da irrigação, não se combate a seca, alia-se à seca, pois ela deixa de ser uma maldição para ser uma benção.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E.; LOPES, M.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v. 8, n. 3, p. 1-33, 1999.
- 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.; MARRA, R. Uma viagem pelas regiões e estados guiada pelo Censo Agropecuário 2006. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, 2017.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. Brasília: ANA, 2017. 86 p.
- BRASIL. Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Estatísticas de comércio exterior**. Brasília: MDIC, 2001.
- _____. Ministério da Fazenda. **Demonstrativo das despesas com irrigação por Unidade da Federação beneficiada**. Brasília: Tesouro Nacional, 2014.
- _____. Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017. Seção 1. Disponível em: <http://www.in.gov.br/material/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/739568/do1-2017-12-05-resolucao-n-115-de-23-de-novembro-de-2017-739564>.
- BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Polos de irrigação no Nordeste do Brasil. **Confins**, n. 23, 2015.
- FERREIRA, Z. R. **Determinantes da irrigação no Brasil: uma análise do *spillover* espacial**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
- LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. O uso da irrigação no Brasil. *In*: FREITAS, M. A. V. de (Org.). **O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informação de recursos hídricos**. Brasília: Aneel, 1999.
- MARTINS, L. C.; ZATZ, I. G. (Org.). **Estudo sobre a participação do sistema cooperativo em projetos de irrigação no Nordeste: levantamento bibliográfico**. Brasília: MARA/DENACOOB, 1990. v. 1. 180 p.
- NAJBERG, S.; IKEDA, M. **Modelo de geração de emprego: metodologia e resultados**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. (Texto para Discussão, n. 72).
- TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Levantamento nos perímetros irrigados do Nordeste e o impacto na produção agropecuária**. Brasília: TCU, 2015. 40 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Global map of irrigation areas**. Roma: FAO, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/>>. Acesso em: 9 abr. 2019.

Seção III



***Mudanças
Demográficas
e Econômicas***

PROCESSO MIGRATÓRIO RURAL-URBANO E MERCADO DE TRABALHO

Edward Martins Costa¹
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

1 INTRODUÇÃO

Após a modernização da agricultura ocorrida em meados dos anos 1960, o mercado de trabalho no meio rural brasileiro se transformou significativamente, sendo inclusive modificado pelo surgimento de atividades não agrícolas (Garcia e Maia, 2019). A mudança acelerou o fluxo migratório do homem do campo para o meio urbano, bem como o fluxo inverso ocorrido para regiões onde o agronegócio é forte.

A literatura, nos últimos anos, vem buscando analisar e mensurar os impactos do processo migratório em relação às transformações do mercado de trabalho rural e urbano. Para Lima (2017), o desenvolvimento econômico distinto entre áreas rurais e urbanas incentiva o fluxo migratório rural-urbano. De acordo com Sjaastad (1962), esse fluxo ocorre mediante uma decisão racional tomada por meio de incentivos econômicos, buscando um retorno líquido de benefícios esperados positivos associados à migração.

Para Alves e Rocha (2010), a decisão dos trabalhadores rurais de migrar para o meio urbano ocorreu principalmente devido ao dinamismo econômico deste meio. Além disso, de acordo com os autores, o processo de migração atualmente diferencia-se do ocorrido no século XX, pois a família leva em consideração o custo de oportunidade na decisão de migrar. Ou seja, os componentes familiares do estabelecimento podem trabalhar na propriedade rural,³ podem decidir não produzir procurando emprego em atividades não agrícolas ou simplesmente receber políticas sociais do governo, como o Programa Bolsa Família (PBF), ou viver de aposentadorias.

1. Professor no Departamento de Economia Agrícola (DEA) e no Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) da Universidade Federal do Ceará (UFC); e bolsista de produtividade em pesquisa nível 2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). *E-mail*: <edwardcosta@ufc.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa na Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). *E-mail*: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

3. Para os autores, a renda média gerada pela produção dos pequenos estabelecimentos rurais não superara meio salário mínimo, no ano do censo de 2006.

A maioria dos trabalhos na literatura nacional que mensuram os efeitos da migração – entre eles os de Ferreira, Santos Junior e Menezes Filho (2003), Santos e Ferreira (2007), Gama e Machado (2014) e Gama e Hermeto (2017) – argumenta que os migrantes são positivamente selecionados,⁴ quando comparados aos não migrantes. Na literatura internacional, os trabalhos de Borjas (1987) e Dustmann e Glitz (2011) também corroboram essa seleção. Em contrapartida, alguns estudos apontam que existe seleção negativa, como Axelsson e Westerlund (1998) para migrantes na Suécia, e Maciel e Cunha (2013) para o Brasil.

A dicotomia rural-urbana com relação à migração foi inicialmente abordada a partir dos trabalhos de Lewis (1954) e Ranis e Fei (1961), em que, mesmo não tratando diretamente do fenômeno da migração rural-urbano, de acordo com os autores, a migração do trabalhador rural para o meio urbano é considerada consequência do diferencial de produtividade entre essas duas áreas. Todaro (1969) e Harris e Todaro (1970) introduziram na literatura o modelo de diferencial de rendimentos entre a renda rural esperada e a renda urbana esperada para explicar o fluxo de migração rural-urbano. Os autores argumentaram que a renda urbana esperada é definida por meio da ponderação da probabilidade de emprego no meio urbano.

Estudos empíricos sobre esse fluxo migratório e sobre o diferencial de rendimentos relacionados a ele ainda são escassos na literatura nacional. Algumas evidências importantes sobre esse diferencial entre migrantes rural-urbano foram abordadas por Martine (1987; 1992), Lima (1995), Amaral, Rodrigues e Fígoli (2002), Justo (2006), Ramalho e Silveira Neto (2007; 2012), Russo, Alves e Parré (2016) e Lima (2017).

Nesse contexto, qual o perfil ocupacional dos migrantes rural-urbano em relação ao mercado de trabalho urbano? E a partir dessas ocupações, seriam esses migrantes positivamente selecionados? Os objetivos deste capítulo são verificar as ocupações relacionadas a esse fluxo migratório e mensurar o diferencial de rendimentos por ocupações entre o trabalhador migrante rural e o trabalhador que reside em áreas urbanas.

Este trabalho busca contribuir para a literatura empírica sobre migração rural-urbano. Para tal, serão verificados os efeitos do diferencial de rendimentos por meio do modelo econométrico da decomposição de Ñopo.

2 O PROCESSO DE MIGRAÇÃO RURAL-URBANO NO BRASIL

A divisão territorial brasileira é determinada pelo Decreto-Lei nº 311, de 2 de março de 1938, constituindo-se no marco legal da distinção entre espaços rurais e urbanos.

4. A literatura mostra que migrantes geralmente possuem maior acumulação de capital humano e, em consequência, são positivamente selecionados, obtendo maiores ganhos.

A Lei nº 5.172/1966, em essência, conservou a concepção de urbano e rural contida no Decreto-Lei nº 311/1938, no qual o meio rural é definido por exclusão à área urbana.

O êxodo rural⁵ no Brasil é um processo que se iniciou nas primeiras décadas do século XX, e teve maior intensidade a partir dos anos de 1960 (Martine, 1987). O seu auge está diretamente relacionado com o processo de modernização do meio rural, que ocorreu no país a partir de meados da década de 1960.

Segundo Matos (2010), esse processo foi caracterizado por um conjunto de inovações tecnológicas no setor agrícola. Para Buainain *et al.* (2014) e Vieira Filho e Fishlow (2017), essa modernização ocorreu principalmente por meio da instituição do Sistema Nacional de Crédito Rural, do fortalecimento da extensão rural e da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

O principal objetivo era expandir a produtividade agrícola por meio de métodos como cruzamento genético, utilização de fertilizantes, defensivos agrícolas e intensificação da mecanização das atividades agrícolas. Como consequência, ocorreu uma substituição em larga escala do fator de produção trabalho por máquinas e equipamentos (Garcia e Maia, 2019). Esse fator, aliado a outras questões de natureza econômica, social e climática, como o problema da seca na região Nordeste, foi determinante para acelerar as maiores taxas migratórias de pessoas do campo para as cidades entre as décadas 1960 e 1980 (Lima, 1995).

Conforme Martine (1992), o êxodo rural brasileiro em massa pode ser atribuído ao modelo de desenvolvimento industrial no meio urbano e ao processo de modernização da agricultura. Amaral, Rodrigues e Fígoli (2002), nesse mesmo contexto, destacam que, principalmente na década de 1970, questões como a apropriação acelerada da terra, a modernização técnica do meio rural, a concentração das propriedades e a modificação das relações sociais de produção levaram a uma redução da procura por mão de obra nas atividades rurais, e em consequência disso, acelerou-se a mobilidade ocupacional e espacial da mão de obra. De acordo com esses autores, essa década ficou marcada pela absorção de trabalhadores rurais nas cidades brasileiras.

Para Alves e Souza (2011), a aceleração do êxodo rural ocorreu a partir de 1950 até os anos 1980. Entretanto, nas décadas seguintes, 1990 e 2000, houve uma desaceleração da migração do homem do campo para o meio urbano. Os autores argumentam que, mesmo havendo essa desaceleração, o processo migratório ainda foi muito alto nessas décadas. Ademais, a região Nordeste apresentou a maior quantidade de migrantes rural-urbano, e continua possuindo uma reserva significativa de potenciais migrantes desse fluxo.

5. Conforme Ramalho e Silveira Neto (2009), o êxodo rural pode ser definido como o processo de aceleração da migração de áreas rurais para áreas urbanas.

De acordo com Alves, Souza e Marra (2017), o forte e intenso processo migratório ocorrido no Brasil teve grande importância para o grau de urbanização das cidades brasileiras. Entretanto, os autores mensuraram uma medida de intensidade de migração rural-urbano e verificaram que desde o período 1970-1980 esse índice vem perdendo força – conseqüentemente, no período 2000-2010, o êxodo rural contribuiu apenas 3,5% na urbanização. Além disso, as regiões Norte e Nordeste apresentaram as menores intensidades de migração em 2000-2010, quando comparadas às outras regiões. Para os autores, diversos fatores causaram essa queda, sendo a pobreza e a distância as principais causas.

Ramalho e Silveira Neto (2007) argumentam que a expansão do setor terciário nos centros urbanos e a mecanização da agricultura nas áreas rurais são fatores que continuam a determinar os movimentos populacionais para as áreas urbanas. Fatores tradicionais, como a pobreza no meio rural, o fenômeno da seca, a concentração fundiária e o desemprego generalizado nas áreas rurais, continuam sendo aspectos decisivos para o êxodo rural. Segundo os autores, cabe destacar também a importância da maior disponibilidade de bens e serviços públicos ofertados nas áreas urbanas.

Martine (1987) identificou que, entre 1960 e 1970, cerca de 13 milhões de pessoas migraram das áreas rurais para os centros urbanos, total esse que correspondia a 33% da população rural no início dos anos 1960. Entre 1970 e 1980, a população de migrantes que saíram do meio rural para os centros urbanos foi de aproximadamente 16 milhões, representando 38% da população rural (Lima, 1995).

De acordo com Ramalho e Silveira Neto (2007), ao analisar o perfil do migrante rural-urbano brasileiro em 1991 e 2000 com base nos censos demográficos, encontrou-se que este é basicamente não branco, considerado jovem e mais escolarizado que o não migrante rural. Essas informações, segundo os autores, evidenciam que o migrante rural-urbano é positivamente selecionado em diversos aspectos, sobretudo em idade e educação. Isso significa dizer que os trabalhadores mais jovens e escolarizados apresentam maiores expectativas quanto à obtenção de retorno econômico ao decidirem migrar para as cidades. Ainda para os autores, os setores que mais absorveram os trabalhadores rurais nos centros urbanos brasileiros foram o de comércio e serviços e o da indústria, representando cerca de 63% dos ocupados.

A tabela 1 apresenta os resultados da *Sinopse do Censo Demográfico 2010* (IBGE, 2010). Na década de 1960, aproximadamente 45,1% da população brasileira residia em áreas urbanas, passando para 55,9% em 1970. No censo de 1980, a população da área urbana aumentou para 67,8%, e em 2010 ela já representava aproximadamente 84,4% da população, enquanto 15,6% dela vivia em zonas rurais.

TABELA 1
Brasil: população brasileira nas áreas urbanas e rurais
 (Em %)

Censo	1960		1970		1980		1991		2000		2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Brasil	0,45	0,55	0,56	0,44	0,68	0,32	0,75	0,25	0,81	0,19	0,84	0,16
Norte	0,36	0,64	0,43	0,57	0,50	0,50	0,58	0,42	0,70	0,30	0,74	0,26
Nordeste	0,34	0,66	0,42	0,58	0,51	0,49	0,61	0,39	0,69	0,31	0,73	0,27
Sudeste	0,57	0,43	0,73	0,27	0,83	0,17	0,88	0,12	0,91	0,09	0,93	0,07
Sul	0,38	0,62	0,45	0,55	0,63	0,37	0,74	0,26	0,81	0,19	0,85	0,15
Centro-Oeste	0,37	0,63	0,51	0,49	0,71	0,29	0,81	0,19	0,87	0,13	0,89	0,11

Fonte: IBGE (2010).

Elaboração dos autores.

Obs.: Até o censo de 1980: população recenseada. Do censo de 1991 em diante: população residente.

A tabela também indica a evolução do êxodo rural, conseqüente do processo de urbanização ocorrido nas regiões do Brasil. Um fato que chama atenção é o estoque de possíveis migrantes no Nordeste apresentado por Alves e Souza (2011), que ainda é alto em 2010. Ademais, a região mais urbanizada do país é a Sudeste, com cerca de 93% das pessoas residindo em áreas urbanas. Esse fenômeno, segundo os autores, ocorreu no início década de 1950, principalmente devido à maior dinamização da economia dessa região comparada às demais regiões do país.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a base de dados e as metodologias utilizadas para as estimações do diferencial de rendimento entre migrantes do rural e indivíduos não migrantes do urbano, bem como para a estimação do desemprego severo no meio rural do Brasil.

3.1 Base de dados

Este estudo utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), para 2014, realizada pelo IBGE. As variáveis do modelo foram selecionadas de acordo com a teoria do capital humano, estabelecendo sua importância em relação aos retornos salariais. Ademais, foram aplicados alguns filtros de seleção, com o intuito de buscar uma amostra homogênea: foram selecionadas pessoas que estavam na semana de referência da pesquisa na população economicamente ativa (PEA) e que tinham entre 16 e 65 anos de idade.

Para a variável migrante rural-urbano, foram selecionadas pessoas que aos 15 anos residiam em áreas rurais e na semana da pesquisa estavam em zona urbana, e para efeito de comparação, foram considerados como não migrantes aqueles indivíduos que nasceram na zona urbana e lá permaneceram. Por fim, foram

excluídos da amostra membros das Forças Armadas e auxiliares e ocupações mal definidas. O quadro 1 sintetiza as variáveis adotadas.

QUADRO 1
Descrição das variáveis do modelo de migração rural-urbano

Variáveis	Descrição
Variáveis de interesse	
<i>LnRenda renda</i>	Logaritmo natural do rendimento do trabalho principal Rendimento do trabalho principal
Covariadas	
<i>anos de estudo experiência</i>	Total de anos de estudo dos indivíduos Experiência do trabalhador no mercado de trabalho ¹
<i>exp2</i>	Experiência ao quadrado
<i>sexo</i>	Recebe o valor 1 se o indivíduo for do sexo masculino, e 0, caso contrário
<i>cor</i>	Recebe o valor 1 se o indivíduo for branco, e 0, se não branco

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Experiência = idade - idade que o indivíduo começou a trabalhar.

As ocupações analisadas neste estudo foram selecionadas a partir da variável *V4817* da PNAD, em que estão os grupamentos de ocupações do trabalho principal.⁶ Além disso, a desagregação por ocupação é importante, pois a agregação pode subestimar ou superestimar os resultados do diferencial de rendimentos entre os migrantes rural-urbano e os não migrantes urbanos.

3.2 Modelagem econométrica: decomposição de Ñopo (2008)

A decomposição de Ñopo (2008) é uma alternativa em relação à decomposição de Oaxaca-Blinder (Oaxaca, 1973; Blinder, 1973). Este método desenvolve um modelo não paramétrico utilizando técnicas de pareamento para descrever os diferenciais de rendimentos entre gêneros, não requerendo a estimação da equação de rendimentos para comparação entre grupos distintos. Para Ñopo (2008), o modelo tradicional de discriminação de Oaxaca-Blinder é mal especificado, o que se deve às diferenças nos suportes das distribuições empíricas de características individuais para os grupos analisados. Assim, os estimadores lineares das equações de rendimento também são válidos fora desse suporte. Nesse sentido, para Ñopo (2008), o estimador de Oaxaca-Blinder tende a superestimar o componente *gap* atribuído às diferenças nos ganhos.

6. Dirigentes em geral, profissionais das ciências e das artes, técnicos de nível médio, trabalhadores dos serviços, vendedores e prestadores de serviço do comércio, trabalhadores agrícolas, trabalhadores na produção de bens e serviços e de reparação e manutenção.

No modelo de Ñopo (2008), o diferencial de rendimentos é calculado por meio do valor esperado dos ganhos condicionados às características observáveis (e está também relacionado a eles) e da função de distribuição acumulada dessas características.

Seja Y uma variável aleatória dos rendimentos individuais, e X , um vetor de características, tais como educação, sexo, cor e experiência. Sejam $F^{NM}(\cdot)$ e $F^M(\cdot)$ as funções de distribuição acumulada condicional, dado que o indivíduo é não migrante e migrante rural-urbano, respectivamente, e $dF^{NM}(\cdot)$ e $dF^M(\cdot)$ as respectivas medidas de probabilidades. Então, o valor esperado dos rendimentos, condicionado às características e condição de migração, é representado por $g^{NM}(\cdot)$ e $g^M(\cdot)$, ou seja:

$$E[Y|NM] = \int_{S^{NM}} g^{NM}(x) dF^{NM}(x) \tag{1}$$

$$E[Y|M] = \int_{S^M} g^M(x) dF^M(x) \tag{2}$$

Onde S^{NM} e S^M denotam o suporte de distribuição de características para não migrantes e migrantes rural-urbano, respectivamente. Dessa forma, o diferencial entre os salários é definido por:

$$\Delta = E[Y|NM] - E[Y|M] \tag{3}$$

$$\Delta = \int_{S^{NM}} g^{NM}(x) dF^{NM}(x) - \int_{S^M} g^M(x) dF^M(x) \tag{4}$$

Considerando que o suporte da distribuição de características para não migrantes, S^{NM} , difere do suporte para migrantes rural-urbano, S^M , as integrais da equação (10) são decompostas em dois termos, dentro e fora do suporte comum, e assim, os termos pertencentes ao suporte podem ser interpretados de forma tradicional, como na decomposição de Oaxaca-Blinder. Assim, o diferencial é analisado em quatro componentes considerando as diferenças salariais entre não migrantes e migrantes rural-urbano dentro e fora do suporte comum, o qual pode ser observado na equação abaixo.

$$\Delta = \Delta_{NM} + \Delta_X + \Delta_0 + \Delta_M \tag{5}$$

O primeiro termo, Δ_{NM} , é a parte do diferencial que pode ser explicada pelas diferenças entre os grupos de não migrantes: os que possuem características que podem ser pareadas com as dos migrantes rural-urbano e aqueles cujas características não podem ser pareadas com as destes. Esse componente é igual a zero caso haja não migrantes não pareados com migrantes rural-urbano, e pode ser encontrado por meio da diferença entre os salários esperados dos não migrantes dentro e fora do suporte

comum, ponderado pela probabilidade medida pelo conjunto de características que os migrantes rural-urbano não possuem. O segundo componente, Δ_X , capta o diferencial explicado por características entre não migrantes e migrantes rural-urbano que se encontram dentro do suporte comum, e possui interpretação análoga ao termo $\frac{(\bar{X}_A - \bar{X}_B)\hat{\beta}_B}{\text{Efeito Dotação}}$ da decomposição de Oaxaca-Blinder.

O termo Δ_0 representa a parte não explicada do diferencial, interpretação equivalente ao componente $\frac{\bar{X}_A(\hat{\beta}_A - \hat{\beta}_B)}{\text{Efeito Discriminação}}$ de Oaxaca-Blinder. E, por fim, o quarto termo, Δ_M , possui interpretação semelhante ao primeiro termo, porém, para migrantes rural-urbano.

Três componentes podem ser atribuídos à existência de diferenças nas características individuais (Δ_{NM} , Δ_X e Δ_M) e o outro, Δ_0 , refere-se às diferenças de características não observáveis, capturando uma combinação entre essas diferenças premiadas pelo mercado de trabalho e, eventualmente, discriminação (no contexto de diferenciais raciais ou por gênero). Dessa forma, o diferencial de salários pode ser expresso por:

$$\Delta = (\Delta_{NM} + \Delta_X + \Delta_M + \Delta_0) \quad (6)$$

Independentemente da condição de migração, indivíduos com características semelhantes deveriam ser remunerados igualmente no mercado de trabalho, ou seja, Δ_0 deveria ser zero. Nesse sentido, esta pesquisa buscou decompor o diferencial de rendimento entre não migrantes e migrantes rural-urbano pelo procedimento de Ñopo (2008), considerando as diferentes categorias ocupacionais.

4 RESULTADOS

4.1 Estatísticas descritivas da migração rural-urbano

A análise descritiva é importante para que se verifiquem algumas evidências sobre o diferencial de salários entre não migrantes e migrantes rural-urbano, nos níveis ocupacionais estabelecidos. A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas para os grupos ocupacionais agregados e desagregados. Verifica-se que existe diferença salarial entre os dois grupos em todas as ocupações analisadas. Em termos agregados, constata-se que os não migrantes possuem, em média, maior rendimento em relação aos migrantes rural-urbano.

TABELA 2
Estatísticas descritivas por grupo ocupacional

Variáveis	Todas as ocupações				Dirigentes			
	Migrantes		Não migrantes		Migrantes		Não migrantes	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
<i>idade</i>	43,32	11,98	37,079	11,77	44,53	10,49	39,70	10,57
<i>sexo</i>	0,59	0,49	0,52	0,50	0,64	0,48	0,58	0,49
<i>cor</i>	0,43	0,49	0,50	0,50	0,59	0,49	0,64	0,48
<i>anos de estudo</i>	7,89	4,38	11,14	3,73	10,54	4,04	13,19	3,08
<i>renda (R\$)</i>	1.280,31	1.910,71	1.999,24	3.509,14	3.490,39	6.037,57	4.822,37	7.557,10
<i>idade trab</i>	13,19	4,61	15,79	4,06	13,58	5,15	15,90	3,80
<i>experiência</i>	30,13	13,58	21,29	12,81	30,95	12,03	23,80	11,53
Variáveis	Ciências e artes				Técnicos de nível médio			
	Migrantes		Não migrantes		Migrantes		Não migrantes	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
<i>idade</i>	42,71	11,46	38,73	11,09	40,27	10,75	36,83	11,28
<i>sexo</i>	0,37	0,48	0,39	0,49	0,50	0,50	0,55	0,50
<i>cor</i>	0,53	0,50	0,61	0,49	0,40	0,50	0,51	0,50
<i>anos de estudo</i>	13,96	3,64	15,15	1,96	11,53	3,24	12,82	2,44
<i>renda (R\$)</i>	2.592,71	3.015,86	4.006,10	4.693,68	1.720,40	1.412,91	2.450,27	3.097,11
<i>idade trab</i>	15,47	5,08	18,00	4,20	14,24	4,70	16,65	3,81
<i>experiência</i>	27,24	13,39	20,72	12,05	26,03	12,69	20,18	12,06
Variáveis	Serviços				Comércio			
	Migrantes		Não migrantes		Migrantes		Não migrantes	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
<i>idade</i>	37,30	12,45	38,40	11,71	43,26	12,69	34,92	11,79
<i>sexo</i>	0,35	0,47	0,32	0,47	0,50	0,50	0,45	0,49
<i>cor</i>	0,52	0,50	0,36	0,48	0,40	0,49	0,44	0,50
<i>anos de estudo</i>	11,41	3,20	9,25	3,51	7,94	4,16	10,65	3,16
<i>renda (R\$)</i>	1.375,07	1.220,70	1.012,23	1.011,07	1.018,41	2.176,86	1.215,43	1.185,16
<i>idade trab</i>	15,19	4,50	15,38	4,73	13,49	5,39	15,64	3,92
<i>experiência</i>	22,10	13,25	23,02	12,91	29,77	14,69	19,28	12,95
Variáveis	Indústria				Agricultura			
	Migrantes		Não migrantes		Migrantes		Não migrantes	
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
<i>idade</i>	42,73	11,81	37,12	11,89	46,37	12,47	38,66	13,27
<i>sexo</i>	0,88	0,32	0,86	0,35	0,75	0,43	0,72	0,45
<i>cor</i>	0,40	0,49	0,38	0,48	0,36	0,48	0,32	0,46
<i>anos de estudo</i>	7,15	3,78	9,20	3,35	5,26	3,88	7,73	4,15
<i>renda (R\$)</i>	1.352,99	1.049,42	1.417,65	1.122,38	728,69	1.119,34	1.022,25	2.602,98
<i>idade trab</i>	12,78	3,77	14,82	3,47	11,35	3,30	13,36	3,99
<i>experiência</i>	29,95	12,99	22,30	12,84	35,02	13,69	25,29	14,58

Elaboração dos autores.

Obs.: A amostra de trabalhadores migrantes rural-urbano com peso é de 3.347.377, sendo 9,65% no comércio, 32,17% na indústria, 13,28% na agricultura, 11,25% em serviços, 4,36% na ocupação de dirigente, 4,35% como técnicos de ensino médio, 4,20% como profissionais das ciências e das artes e 20,74% em outras ocupações e ocupações mal definidas.

Com relação ao total de migrantes rural-urbano por ocupações, temos que a amostra é composta por 3.347.377 trabalhadores. Desse total, aproximadamente 32,17% são da indústria. A participação de trabalhadores nessa ocupação corrobora a afirmação de Lewis (1954) de que a migração do excedente da população rural para o meio urbano aumenta a oferta de trabalho principalmente em ocupações que exigem menores níveis de educação.

No que concerne às horas trabalhadas, nas ocupações agregadas, em média, os trabalhadores não migrantes trabalham mais horas que os migrantes rural-urbano: 40,07 e 39,73 horas, respectivamente. Entretanto, quando se verificam as ocupações desagregadas, para as ocupações de dirigentes e trabalhadores de serviços, os migrantes rural-urbano trabalham mais horas, mesmo recebendo menores salários médios, denotando um certo grau de discriminação. Para as ocupações dos profissionais de ciências e artes e do comércio, os não migrantes têm maior número de horas trabalhadas em média. Para as demais ocupações, existe um equilíbrio com relação às horas médias trabalhadas entre os dois grupos.

Os trabalhadores migrantes rural-urbano têm idade média superior nas ocupações agregadas, indicando que os migrantes rural-urbano migraram em média nos anos 1990, período marcado pela desaceleração do fluxo migratório, segundo Alves e Souza (2011). Ademais, basicamente em todas as ocupações, com exceção dos profissionais de serviços, os migrantes rural-urbano também possuem maior idade em relação aos não migrantes.

Em relação à idade que os indivíduos começaram a trabalhar, em média os migrantes rural-urbano começaram a trabalhar mais cedo que os não migrantes. Conseqüentemente, os primeiros possuíam maior experiência, excetuando-se os profissionais de serviços. Em média, os trabalhadores migrantes rural-urbano são menos escolarizados, tanto quando as ocupações são agrupadas, quanto para a maioria das ocupações, exceto a de serviços.

Os resultados das estatísticas descritivas mostram que existem diferenças salariais entre os não migrantes e migrantes rural-urbano, e que tais disparidades estão relacionadas à presença de discriminação, principalmente devido a maiores níveis educacionais para os não migrantes. Entretanto, tais indícios não podem comprovar uma possível discriminação. Assim, para verificar a presença de discriminação no mercado de trabalho por ocupação entre os dois grupos será realizado o procedimento econométrico apresentado na subseção 4.2.

4.2 Decomposição dos diferenciais de rendimentos por níveis ocupacionais entre migrantes rural-urbano e não migrantes

A tabela 3 apresenta as diferenças salariais entre aqueles indivíduos nascidos em zonas rurais do Brasil e que até os 15 anos de idade moravam nessas localidades

e os trabalhadores que nasceram em zonas urbanas. Procurou-se desagregar as ocupações para se ter uma melhor visualização dos hiatos salariais entre esses dois grupos. Além disso, foi utilizado um método contrafactual não paramétrico que pareou os dois grupos, levando em consideração as distribuições empíricas das características individuais entre os migrantes rural-urbano e os não migrantes, dentro de um suporte comum, obtendo, assim, resultados mais robustos e sem vieses.⁷

TABELA 3
Decomposição salarial entre migrantes rural-urbano e não migrantes

Efeitos	Grupamentos ocupacionais						
	Dirigentes	Ciências e artes	Técnicos de nível médio	Serviços	Comércio	Indústria	Agricultura
DF	0,0010	0,0011	0,0014	0,0005	0,0017	0,0007	0,0010
D0	-0,0147	-0,0150	-0,0182	-0,0268	-0,0283	-0,0232	-0,0207
DX	-0,0189	-0,0128	-0,0203	-0,0264	-0,0236	-0,0224	-0,0220
DM	-0,0020	-0,0018	-0,0017	-0,0080	-0,0023	-0,0019	-0,0020
DOT	-0,0199	-0,0135	-0,0206	-0,0339	-0,0242	-0,0236	-0,0023
	58%	47%	53%	56%	52%	51%	53%
DISC	-0,0147	-0,0150	-0,0182	-0,0268	-0,0228	-0,0232	-0,0207
	42%	53%	47%	44%	48%	49%	47%
TOT	-0,0346	-0,0285	-0,0388	-0,0606	-0,0474	-0,0468	-0,0438

Elaboração dos autores.

Na tabela 3, são encontrados o efeito dotação, que capta as características observáveis (anos de estudo, sexo, cor, experiência, experiência ao quadrado), o efeito discriminação, referente às características não observáveis que afetam os ganhos salariais, e o efeito total entre os migrantes rural-urbano e os não migrantes em cada uma das ocupações analisadas. Assim, o efeito de características observáveis é composto pela soma $DM + DX + DF$, em que: DM é a parte do hiato salarial que pode ser explicada pelas diferenças de características entre os trabalhadores migrantes rural-urbano, que estão dentro e fora do suporte comum; DX representa o diferencial explicado por características entre migrantes rural-urbano e não migrantes que se encontram dentro do suporte comum; e DF mede a diferença de ganhos que é explicada por meio das diferenças de características entre os trabalhadores migrantes rural-urbano que estão dentro e fora do suporte comum. Ademais, $D0$ capta o efeito das características não observáveis.

Em todas as ocupações, os trabalhadores migrantes rural-urbano são menos remunerados em média quando comparados com aqueles que já residiam nas zonas

7. Ñopo (2008) mostra que as estimações realizadas pelo método de Oaxaca (1973) e Blinder (1973) tendem a superestimar o componente “hiato” atribuído às diferenças de rendimentos.

urbanas. Além disso, os efeitos dotação e discriminação em todas as ocupações atuam no sentido de aumentar o hiato salarial existente entre esses dois grupos. Esses resultados corroboram aqueles encontrados por Russo, Alves e Parré (2016), em que os autores utilizam o modelo de Oaxaca (1973) para captar o hiato de rendimentos entre os trabalhadores urbanos e rurais.⁸

Analisando as ocupações individualmente, observa-se que a ocupação de dirigentes tem em média trabalhadores com melhores rendimentos, tanto para os migrantes rural-urbano quanto para os não migrantes, em todas as ocupações analisadas. Entretanto, apesar do nível salarial elevado nessa ocupação, existe uma discriminação salarial em favor dos não migrantes de aproximadamente 3,46%, sendo que os fatores de dotação atuaram em sua maior parte para esse diferencial salarial, 58%.

A categoria de profissionais de ciências e das artes contempla professores, engenheiros, médicos, entre outros. Nessa categoria, os trabalhadores são bastante escolarizados, em média catorze anos de estudo, assim, esperava-se *a priori* que os fatores observáveis atuassem de forma a minimizar o hiato de ganhos entre os grupos. Porém, como ocorrido na maioria das ocupações, esses fatores atuam no aumento desse diferencial em torno de 47%. Apesar desse efeito, quando comparada com outras ocupações, os profissionais das ciências e das artes têm o menor diferencial de ganhos entre os migrantes e os não migrantes, 2,85%.

As ocupações de técnicos de nível médio, serviços e comércio apresentam um diferencial de rendimentos em favor dos não migrantes de 3,88%, 6,06% e 4,74%, respectivamente, sendo que a ocupação de serviços apresenta o maior hiato salarial. Ademais, os fatores observáveis nessas ocupações têm maior impacto sobre essa diferença.

A indústria é a ocupação que exige em média nível educacional baixo, absorvendo a maior parte dos trabalhadores migrantes rural-urbano. Assim, nessa ocupação, os efeitos das características observáveis atuam de forma a aumentar o *gap* salarial entre os migrantes e não migrantes em cerca de 51%. No mesmo sentido, o efeito das características não observáveis é cerca de 49%. O resultado esperado era este, com o diferencial de ganhos salariais para esses trabalhadores sendo de 4,68%.

Por fim, os trabalhadores que atuam nas ocupações agrícolas são chamados de trabalhadores pendulares, já que moram no meio urbano e se deslocam para o meio rural para exercer suas atividades laborais. Nessa ocupação, o diferencial de rendimentos favorável aos não migrantes é de aproximadamente 4,38%, sendo

8. Deve-se deixar claro que os autores utilizaram a PNAD de 2003, que não apresenta em sua base de dados os indivíduos com 15 anos de idade residindo no meio rural.

que, novamente, como já ocorrido em outras ocupações, o efeito dotação tem maior impacto sobre esse diferencial.

Os resultados mostram que, para todas as ocupações, os fatores discriminatórios são importantes para o hiato entre os ganhos salariais de migrantes e não migrantes. Ademais, os efeitos observáveis como anos de estudo, sexo, cor, experiência e experiência ao quadrado corroboraram o aumento do diferencial de rendimentos entre esses trabalhadores. Assim, o fato de no período de formação de capital humano o trabalhador residir no meio rural prejudica os seus ganhos, mesmo que ele tenha ocupações que exijam elevado nível de educação e/ou experiência profissional como exige a ocupação de dirigente.

Nesse caso, fatores observáveis como sexo e cor podem ser relevantes na composição desse hiato salarial. A tabela A.1 do apêndice mostra o comportamento do diferencial de rendimentos por sexo e cor, levando em consideração o fato de ser migrante ou não. Buscou-se mensurar o efeito de o trabalhador ser migrante rural-urbano e mulher contra não migrante rural e mulher, ser migrante rural-urbano e homem e não migrante rural e homem.

Com relação ao diferencial total, em todas as ocupações, independentemente de ser homem ou mulher, branco ou não branco, o migrante rural-urbano ganha menos que o não migrante. Com relação à variável sexo, em todas as ocupações, o diferencial de rendimentos é maior no caso de mulher migrante em comparação a homem migrante, sendo que a ocupação que menos discrimina por sexo é a das ciências e das artes, e a que mais discrimina é a ocupação de serviços. A cor também influencia esse diferencial, entretanto com menor contribuição.

Portanto, os resultados dos diferenciais de rendimentos entre as ocupações apontam que os migrantes rural-urbano são negativamente selecionados no mercado de trabalho urbano. Ademais, além das ocupações de dirigentes e de profissionais das ciências e das artes, esperava-se que as menores diferenças salariais entre os migrantes rural-urbano e não migrantes urbanos ocorressem para os trabalhadores da indústria.

Assim, os resultados deste estudo sugerem a negação da convergência de salários entre os mercados urbano e rural, e conseqüentemente contradizem a aplicabilidade do modelo de Lewis (1954) para o Brasil contemporâneo, corroborando os trabalhos de Bacha, Staduto e Bachi (2002), Buainain e Dedecca (2008), Navarro e Campos (2013), Buainain *et al.* (2014), Garcia (2014) e Toledo e Toni (2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar as ocupações em que os migrantes rural-urbano são alocados e o hiato existente em relação ao diferencial de rendimentos nessas

ocupações entre os trabalhadores migrantes rural-urbano e não migrantes para o Brasil, utilizando o método de decomposição de Ñopo (2008).

Os resultados mostraram que os migrantes rural-urbano, comparados aos nativos urbanos, são negativamente selecionados em todas as ocupações, visto que os efeitos observados de características e discriminação agem para que os migrantes sejam menos remunerados. Esses efeitos se devem principalmente à menor acumulação de capital humano na maioria das ocupações, como o nível educacional, além dos fatores não observados. Ademais, apesar de o diferencial ser positivo em favor dos não migrantes, nas ocupações de ciências e artes e dirigentes em geral esse *gap* se mostrou menor, quando comparado às outras ocupações.

Assim, é necessário verificar os motivos da não convergência entre os salários dos mercados rural-urbano. Uma justificativa para essa não convergência é a existência de um grande excedente da população rural que ainda não migrou e que reside principalmente na região Nordeste do país.

A partir dos dados obtidos, procura-se contribuir para o debate do fluxo migratório e sobre a mitigação do desemprego no mercado de trabalho rural brasileiro, apresentando aos fazedores de políticas públicas resultados que os auxiliem em políticas que tratam não somente da acumulação de capital humano no meio rural, mas também do crescimento do agronegócio, que resulta em externalidades positivas sobre outras atividades no meio rural.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). **Agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010.

ALVES, E.; SOUZA, G. D. S. da. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 80-88, 2011.

ALVES, E.; SOUZA, G. D. S. da; MARRA, R. Uma viagem pelas regiões e estados guiada pelo Censo Agropecuário 2006. **Revista de Política Agrícola**, n. 1, p. 113-150, 2017.

AMARAL, E. F. de L.; RODRIGUES, R. do N.; FÍGOLI, M. G. B. Síntese da migração em Goiás e no Distrito Federal nas últimas décadas. **Sociedade Cultura**, Goiânia, v. 5, n. 2, p. 127-136, 2002.

AXELSSON, R.; WESTERLUND, O. A panel study of migration, self-selection and household real income. **Journal of Population Economics**, v. 11, n. 1, p. 113-126, 1998.

BACHA, C. J. C.; STADUTO, J. A. R.; BACHI, M. R. P. Determinação dos salários na agricultura brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 285-321, 2002.

BLINDER, A. S. Wage discrimination: reduced form and structural estimates. **Journal of Human Resources**, Evanston, n. 8, p. 436-455, 1973.

BORJAS, G. J. Self-selection and the earnings of immigrants. **American Economic Review**, v. 77, n. 4, p. 531-553, 1987.

BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. **Emprego e trabalho na agricultura brasileira**. Brasília: IICA, 2008. p. 21-60.

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

DUSTMANN, C.; GLITZ, A. Migration and education. *In*: HANUSHEK, E.; MACHIN, S.; WOESSMANN, L. **Handbook of the economics of education**. Amsterdam: Elsevier, 2011. v. 4. p. 327-439.

FERREIRA, P. C.; SANTOS JUNIOR, E. R.; MENEZES FILHO, N. A. Migração, seleção e diferenças regionais de renda no Brasil. **Ensaios Econômicos**, São Paulo, n. 484, jun. 2003.

GAMA, L. C. D.; HERMETO, A. M. Diferencial de ganhos entre migrantes e não migrantes em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Belo Horizonte, v. 34, n. 2, p. 341-366, maio/ago. 2017.

GAMA, L. C. D.; MACHADO, A. F. Migração e rendimentos no Brasil: análise dos fatores associados no período intercensitário 2000-2010. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 81, p. 155-174, 2014.

GARCIA, J. R. Trabalho rural: tendências em face das transformações em curso. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. p. 559-590.

GARCIA, J. R.; MAIA, A. G. Employment and forms of occupation in rural Brazil: from minifundio-latifundio to regulated rural labour market. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **Agricultural development in Brazil**: the rise of a global agro-food power. New York: Routledge, 2019. cap. 10. p. 163-173.

HARRIS, J. R.; TODARO, M. P. Migration, unemployment and development: a two-sector analysis. **The American Economic Review**, v. 60, n. 1, p. 126-142, 1970.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

JUSTO, W. R. **Migração inter-regional no Brasil**: determinantes e perfil do migrante brasileiro no período de 1980-2000. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

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

LIMA, C. F. **Ensaio sobre migração e diferencial de rendimento para a região Nordeste e Brasil**. 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

LIMA, R. C. Um exame dos determinantes das migrações rural-urbanas no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 12, n. 1/3, p. 55-67, 1995.

MACIEL, F. T.; CUNHA, M. S. da. Migração e diferenciais de rendimento no Brasil: uma análise sobre o efeito do tempo de chegada ao local de destino. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 44, n. 3, p. 627-650, 2013.

MARTINE, G. Êxodo rural, concentração urbana e fronteira agrícola. *In*: MARTINE, G. G.; GARCIA, R. C. (Ed.). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987.

_____. Population redistribution and state policies: a Brazilian perspective. *In*: GOLDSCHIEDER, C. (Ed.). **Migration, population structure, and redistribution policies**. Colorado: West View Press, 1992.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v. 10, n. 12, p. 1-17, 2010.

NAVARRO, Z.; CAMPOS, S. K. A. “Pequena produção rural” no Brasil. *In*: _____. **Pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013. p. 13-27.

ÑOPO, H. Matching as a tool to decompose wage gaps. **The Review of Economics and Statistics**, v. 90, n. 2, p. 290-299, May 2008.

OAXACA, R. L. Male-female wage differentials in urban labor markets. **International Economic Review**, v. 14, n. 3, p. 693-709, Oct. 1973.

RAMALHO, H. M. B.; SILVEIRA NETO, R. M. Capital humano e retorno à migração: o caso da migração rural-urbana no Nordeste do Brasil. *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 12., 2007, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Banco do Nordeste, 2007.

_____. Migração de retorno e escolha ocupacional no Brasil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 7., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABER, 2009.

_____. A inserção do migrante rural no mercado de trabalho urbano no Brasil: uma análise empírica da importância dos setores informal e formal. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 731-771, 2012.

RANIS, G.; FEI, J. C. A theory of economic development. **The American Economic Review**, v. 51, p. 533-556, 1961.

RUSSO, L. X.; ALVES, A. F.; PARRÉ, J. L. O diferencial de rendimento entre trabalhadores rurais e urbanos no Brasil e em suas regiões. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 54., 2016, Maceió, Alagoas. **Anais...** Maceió: SOBER, 2016.

SANTOS, C.; FERREIRA, C. F. Migração e distribuição regional de renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 3, p. 405-426, dez. 2007.

SJAASTAD, L. A. The costs and returns of human migration. **Journal of Political Economy**, v. 70, n. 5, p. 80-93, 1962.

TODARO, M. P. A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries. **American Economic Review**, v. 59, n. 1, p. 138-148, 1969.

TOLEDO, E.; TONI, F. Existe um processo de esvaziamento populacional nas regiões rurais brasileiras? **Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara, v. 13, n. 1, jan./jun. 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COSTA, E. M.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Choque de oferta no crédito rural e seu impacto produtivo na agricultura brasileira. *In*: SACHSIDA, A. (Org.). **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Brasília: Ipea, 2018.

DUSTMANN, C.; FADLON, I.; WEISS, Y. Return migration, human capital accumulation and the brain drain. **Journal of Development Economics**, v. 95, n. 1, p. 58-67, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de contas nacionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

SANTOS, G. C. *et al.* Mercado de trabalho e rendimento no meio rural brasileiro. **Economia Aplicada**, v. 14, p. 355-379, 2010.

APÊNDICE

TABELA A.1

Decomposição salarial entre migrantes rural-urbano e não migrantes por sexo e cor

Ocupação	Mulher diferencial	Homem diferencial	Não branco diferencial	Branco diferencial
Dirigentes	-0,0480	-0,0326	-0,0314	-0,0349
Ciências e artes	-0,0356	-0,0297	-0,0273	-0,0272
Técnicos de nível médio	-0,0520	-0,0368	-0,0323	-0,0422
Serviços	-0,0819	-0,0483	-0,0544	-0,0600
Comércio	-0,0672	-0,0445	-0,0408	-0,0502
Indústria	-0,0581	-0,0574	-0,0362	-0,0512
Agricultura	-0,0559	-0,0429	-0,0378	-0,0457

Elaboração dos autores.

PREVIDÊNCIA RURAL: EFEITOS SOCIOECONÔMICOS E REGIONAIS

Guilherme Resende Oliveira¹

Felipe Resende Oliveira²

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho³

1 INTRODUÇÃO

A reforma de Previdência é um tema que adquiriu grande relevância no debate nacional pelo seu impacto socioeconômico, especialmente nas finanças públicas e na desigualdade de renda. O orçamento federal de 2018 apresentou custos previdenciários da ordem de quase R\$ 600 bilhões, que representavam quase metade dos gastos previstos pelo governo. O Regime Geral de Previdência Social (RGPS),⁴ foco deste estudo, vem apresentando sucessivos e crescentes *deficit* desde 1995, com breves exceções. No cenário do Novo Regime Fiscal, instituído pela Emenda Constitucional nº 95, de 2016, que limitou os gastos públicos, a adoção de medidas que minimizam as despesas previdenciárias e as tornam mais eficazes e eficientes se tornou importante. Caso contrário, o orçamento público estaria comprometido com essa despesa crescente. Ademais, o processo de envelhecimento da população brasileira e o aumento da expectativa de vida obrigariam uma reavaliação das regras de aposentadoria, para que estivessem alinhadas à realidade demográfica do país.

A Previdência rural apresenta uma situação mais delicada, pois seu *deficit* é, em termos absolutos e proporcionais, ainda maior. Em 2016, o *deficit* da Previdência urbana foi de R\$ 46,3 bilhões, enquanto o da rural, que concentrou apenas 28% dos beneficiários, chegou a R\$ 103,4 bilhões. Além disso, a Previdência rural arrecadou menos de 3% do total, sendo que o trabalhador rural contribuiu, em média, com dezesseis salários mínimos ao longo da vida e recebeu 239 salários

1. Pesquisador visitante do Ipea; gerente do governo do estado de Goiás; e professor do Centro Universitário Alves Faria (Unialfa). *E-mail*: <resendego@yahoo.com.br>.

2. Professor adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT); e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFMT. *E-mail*: <felipexresende@gmail.com>.

3. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). *E-mail*: <jose.vieira@ipea.gov.br>.

4. O Regime de Previdência dos Servidores Públicos (RPPS) possui diferentes regras, totalizando mais de 2 mil casos, portanto há uma alta heterogeneidade de situações financeiras e atuariais. Não será, contudo, avaliado neste trabalho, que trata da questão rural.

mínimos (18,4 anos) de aposentadoria,⁵ ou seja, os subsídios aos aposentados rurais foram extremamente altos.

Barbosa, Santos e Araújo (2013) chamam a atenção para a estagnação da arrecadação previdenciária rural, que caiu enquanto as despesas subiram significativamente entre 2008 e 2013, tendência que se manteve nos últimos anos. Em 2017, o *deficit* nominal previdenciário foi de R\$ 182,4 bilhões. A Previdência rural teve uma despesa de R\$ 120 bilhões e uma arrecadação de R\$ 9,3 bilhões, gerando um *deficit* de R\$ 110,7 bilhões. Esse saldo negativo representou, aproximadamente, 61% do *deficit* total, como apresentado por Maranhão e Vieira Filho (2018). Os autores identificaram que, entre 2003 a 2017, o *deficit* rural cresceu a uma taxa de 3,3% ao ano (a.a.).

O RGPS oferece um tratamento distinto ao trabalhador rural, que pode se aposentar como contribuinte individual, segurado especial ou empregado rural. Cada caso possui regras específicas, que serão discutidas no decorrer do estudo. Outro problema da Previdência rural diz respeito à comprovação da atividade rural, que, no caso dos segurados especiais, contém brechas que facilitam fraudes. Maranhão e Vieira Filho (2018) revelam que a grande maioria das aposentadorias rurais concedidas se destinou a segurados especiais. Do total de processos judiciais de 2017, 87,2% foram referentes a benefícios rurais. Um relatório de auditoria da Controladoria-Geral da União (CGU) identificou indícios de irregularidade em 97.255 benefícios rurais de segurados especiais, enquanto um levantamento do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) mostrou que, entre os anos de 2010 e 2016, “foram apurados 1.315.080 processos referentes a benefícios com indícios de irregularidade. Em cerca de 16% deles (equivalente a 210.412 processos), foram encontradas irregularidades que resultaram na cessação dos benefícios” (Brasil, 2019a).

Arnaldo Lima⁶ identificou que o número de beneficiários da Previdência rural foi maior que a população que se declarou rural, de acordo com as pesquisas do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), corroborando a questão das fraudes citadas.

Para mitigar esses problemas, o governo federal propôs uma série de medidas entre as quais se destacam a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) nº 287, de 2016, a PEC nº 6, de 2019, e a Medida Provisória (MP) nº 871, de 2019, que preveem aperfeiçoamentos institucionais que impactarão positivamente a conta previdenciária, tanto no setor rural quanto no urbano.

5. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/55a-legislatura/pec-287-16-reforma-da-previdencia/documentos/audiencias-publicas/ArnaldoLimaDiretorDoDepartamentodeAssuntosFiscaisPrevidenciaRural.pdf>>.

6. Assessor especial do ministro do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão em material apresentado na nota de rodapé 6.

A PEC de 2016 pretendia alterar alguns artigos da Constituição Federal de 1988 (CF/1988) para diminuir a diferença de tratamento entre as clientela urbana e rural do RGPS, incentivando a contribuição do trabalhador rural para reduzir as judicializações e imunidades tributárias. Além disso, a PEC busca igualar a idade de aposentadoria do trabalhador rural para 65 anos (com uma regra de transição), sendo que o vigente é 60 e 55 anos para homens e mulheres, respectivamente.

Já a MP cria um instrumento de gestão para o aumento da produtividade para os analistas do INSS, que lidam com processos de aposentadoria, propondo o aperfeiçoamento das regras de comprovação da atividade rural do segurado especial. Além disso, criar-se-á um cadastro dos segurados especiais a ser homologado por entidades públicas credenciadas no Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater) até 2020.

A PEC nº 6, entregue pelo governo ao Congresso no dia 20 de fevereiro de 2019, tem como objetivo modificar o sistema de Previdência Social, estabelecendo regras de transição e disposição transitórias, além de dar outras providências. A aposentadoria rural, por sua vez, estabelece uma idade mínima de 60 anos para homens e mulheres. Portanto, por um lado, esse valor é mais moderado que a proposta anterior, além de manter o trabalhador do campo em vantagem em relação ao urbano. Por outro lado, houve o incremento de que os trabalhos rurais precisarão de pelo menos vinte anos de contribuição para se aposentar. A regra vigente não prevê tempo de contribuição, mas apenas um tempo mínimo de atividade rural de quinze anos. Outras mudanças propostas na Previdência rural buscam minimizar as ocorrências de fraudes.

Dessa maneira, o objetivo deste estudo é analisar possíveis impactos econômicos da Previdência rural e desequilíbrios do sistema previdenciário. Ademais, investigam-se aspectos regionais como a distribuição territorial dos serviços governamentais voltados aos agricultores, além da própria Previdência rural, uma vez que é importante identificar padrões espaciais e potenciais efeitos dinâmicos da mudança no regime previdenciário do trabalhador rural. Aspectos das possíveis mudanças da reforma são analisados com os dados abertos da Previdência Social e informações divulgadas sobre o produtor rural brasileiro, provenientes do censo agropecuário (IBGE, 2018).

A segunda seção apresentará o histórico da Previdência rural e os principais conceitos utilizados. Na terceira seção, tem-se a discussão metodológica, a qual apresenta as bases de dados e os métodos estatísticos e econométricos utilizados. Na quarta seção, faz-se a análise dos resultados encontrados. Por último, seguem as considerações finais.

2 PREVIDÊNCIA RURAL: ANTECEDENTES E CONCEITOS

A legislação sobre a Previdência rural evoluiu bastante ao longo dos anos. Apesar da CF/1934 garantir que todo trabalhador tivesse direito à Previdência, foi o Estatuto

do Trabalhador Rural que incluiu pioneiramente os trabalhadores rurais no sistema previdenciário, por meio da Lei nº 4.214/1963, que instituiu o Fundo de Assistência do Trabalhador Rural (Funrural). Em seguida, a Lei Complementar (LC) nº 11, de 1971, criou o Programa de Assistência ao Trabalhador Rural (Prorural) e estendeu o direito de aposentadoria a uma série de casos, como a velhice e a invalidez. O custeio do programa seria realizado pela contribuição de 2% do valor de comercialização do produtor ou sobre a alíquota de 2,4% sobre a folha de pagamento das empresas (Valadares e Galiza, 2016).

A CF/1988 promoveu grandes avanços, uniformizando os benefícios entre os segurados urbanos e rurais. Camarano e Fernandes (2016) ressaltaram o caráter mais inclusivo de seguridade social introduzido pela Constituição, que previa o direito à saúde, à previdência e à assistência social. Entre as mudanças realizadas, instituiu-se a idade mínima de aposentadoria rural de 60 e 55 anos para homens e mulheres, respectivamente. Depois, a Lei nº 8.213, de 1991, criou a categoria de segurado especial, extinguindo a LC de 1971. Kreter e Bacha (2006) avaliaram a equidade do sistema de aposentadorias pagas no meio rural. Mostraram-se que as mudanças da CF/1988 contribuíram para o aumento da renda *per capita* dos aposentados no meio rural.

Barbosa (2010, p. 1) discutiu o papel da CF/1988, que se firmou como garantia real de proteção aos trabalhadores do campo e afirmou que estes foram “sujeitos a uma fragilidade social muito maior do que aquela própria dos trabalhadores urbanos, que desde sempre tiveram, minimamente, poder de pressão por meio de suas organizações de classe”.

O RGPS fornece um tratamento diferente aos trabalhadores que exercem atividade rural, em regime de economia familiar e sem empregados permanentes. Em 2008, a Lei nº 11.718 do mesmo ano ampliou o leque de atividades e rendimentos do segurado especial, acrescentando o agricultor familiar, inclusive aquele que contratava mão de obra eventual conforme os parâmetros da legislação relacionada. A Lei nº 12.873, de 2013, permitiu o segurado especial a constituir pessoa jurídica.

De acordo com o guia da Previdência Social (GPS),⁷ existem diversos tipos de segurado, entre os quais os trabalhadores rurais, que podem ser classificados como: *i*) empregado, que é o trabalhador com carteira assinada que presta serviços de natureza não eventual ao empregador, mediante recebimento de salário; *ii*) contribuinte individual, que é a pessoa que trabalha por conta própria (autônoma) ou que presta serviço de natureza eventual a empresas, sem vínculo empregatício; e *iii*) segurado especial, que é o agricultor familiar, pescador artesanal ou indígena que exerce atividade individualmente ou em regime de economia familiar.

7. Disponível em: <<https://www.inss.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Guia-da-Previd%C3%Aancia-Social.pdf>>.

Como grande parte da população rural beneficiária é segurada especial, isto é, recebe a aposentadoria sem ter contribuído compulsoriamente, “a proporção de benefícios concedidos por via judicial no meio rural ficou em torno de 90% do total, decisões que se baseiam em provas testemunhais, em grande parte subjetivas e passíveis de manipulação” (Ipea, 2018, p. 191).

A justificativa da MP nº 871/2019 afirma que “boa parte das irregularidades apuradas se referia à utilização de declaração de sindicato rural como única prova do trabalho rural” (Brasil, 2019a). Essa informação tem embasamento no Relatório de Auditoria da CGU nº 201800066.

De acordo com os resultados apresentados, foram identificados benefícios pagos a segurados especiais que não se enquadram nessa condição. (...) Não obstante, esses casos representaram um prejuízo apurado nos últimos 60 meses da ordem de R\$ 3 bilhões.⁸

O relatório mostrou ainda que a falta de implementação de controles de monitoramento das condições de segurado especial foi uma das principais causas do pagamento irregular de benefícios.

Existe intensa discussão sobre a manutenção do sistema previdenciário, uma vez que os recursos arrecadados pelo governo não são suficientes para o pagamento dos benefícios. De acordo com Costanzi (2015), o Brasil é um dos quinze países que mais gastam com a Previdência no mundo, o equivalente à proporção da Alemanha, onde o número de idosos é mais que o dobro do Brasil.

Para Nery (2016), esse volume de recursos em um país ainda jovem, associado à profunda e acelerada transição demográfica (envelhecimento da população), desperta a necessidade urgente de uma reforma da Previdência. Maranhão e Vieira Filho (2018) ressaltam que, se os dispêndios dos recursos não forem equalizados ao longo do tempo, o *deficit* previdenciário comprometerá o desenvolvimento econômico nacional.

Segundo Ipea (2018), 70% dos beneficiários da Previdência Social recebem até um salário mínimo, entre os quais se encontram os segurados especiais. Já os que gozam do Benefício de Prestação Continuada (BPC) também recebem um salário mínimo mensal, mesmo sem nunca terem contribuído para a Previdência. Em 2017, mais de 4,5 milhões de pessoas receberam o BPC. Portanto, a PEC do governo Jair Bolsonaro também prevê a separação da política assistencialista da política previdenciária de caráter contributivo.

A reforma da Previdência pretende cortar o regime de tempo de contribuição na esfera federal, estadual, distrital ou municipal.⁹ De acordo com o texto

8. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/10911.pdf>>.

9. Observados o disposto nos §§ 9º e 9º A do art. 201 e o tempo de serviço correspondente para fins de disponibilidade.

complementar à proposta, no âmbito do RGPS, as aposentadorias por tempo de contribuição possuem idades médias de 55,6 e 52,8 anos para homens e mulheres, respectivamente. A expectativa de sobrevivência para essas idades é de 24,2 e 30,9 anos para homens e mulheres, o que implica um comprometimento intertemporal das aposentadorias. Os trabalhadores mais pobres se aposentam (por tempo de contribuição) em média aos 65,5 anos para homens e 61,5 anos para mulheres.

O BPC¹⁰ é pago a partir de 65 anos à PCD e ao idoso que comprove não possuir meios de se sustentar. Com a proposta, no entanto, o benefício passa a ser pago com 60 anos. O valor vigente é de um salário mínimo e passaria a R\$ 400 (valor indexado à inflação) a quem tem 60 anos, chegando ao valor do salário mínimo somente para quem tiver 70 anos. No caso de o idoso não ter o tempo mínimo de contribuição para se aposentar pelo regime geral ao atingir 65 anos, ele continuará recebendo R\$ 400 até completar 70 anos. Caso o idoso alcance o tempo mínimo de contribuição, sairá da assistência e irá para a Previdência. Na faixa etária entre 60 e 65 anos, há 1,1 milhão de famílias que recebem o benefício médio de R\$ 129, oriundo do Programa Bolsa Família. Dessa forma, essas famílias ampliam o volume de recurso financeiro. Vale ressaltar que a pobreza atinge muito mais as crianças que os idosos. Em 2017, 43,4% das crianças de 0 a 14 anos encontravam-se na pobreza e 12,5% na extrema pobreza, já para as pessoas com 60 anos ou mais, o valor foi de 81% na pobreza e 1,7% na extrema pobreza.

Para evitar inconsistências do sistema previdenciário com a assistência, a pessoa que contribui durante vinte anos tem o direito de receber um salário mínimo. Dessa forma, caso não exista uma diferença de idade de quem recebe a assistência (60 anos) para aqueles que contribuíram vinte anos (65 anos), não há estímulos para que o cidadão contribua durante esse período, evitando, assim, uma concorrência com o sistema previdenciário.

3 METODOLOGIA

Para identificar possíveis efeitos das MPs e PECs propostas, foram realizadas análises documentais, bibliográficas e quantitativas. O referencial teórico é composto das obras citadas no decorrer do estudo, sem dedicação de uma seção exclusiva. Foram pesquisados livros e artigos científicos publicados sobre a Previdência rural, além do material complementar inserido no texto legislativo. Entre os documentos avaliados, consta a proposta legislativa, além do marco legal (anterior), que será afetado e alterado pelas medidas. O estudo analisa os pontos mais importantes

10. O BPC está previsto na Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS). Para ter direito, é necessário que a renda por pessoa do grupo familiar seja menor que um quarto do salário mínimo vigente. A proposta não altera esse critério. Determina, contudo, que o patrimônio familiar deverá ser inferior a R\$ 98 mil. Segundo Nery (2014), o BPC atinge 4 milhões de pessoas, entre idosos com mais de 65 anos e pessoas com deficiência (PCDs). O valor pago aos beneficiários foi de um salário mínimo por mês (R\$ 724 em 2014 e R\$ 788 em 2015).

das mudanças, com foco na Previdência rural, e verifica os potenciais efeitos socioeconômicos nas diferentes regiões do país.

Inicialmente, são apresentadas algumas informações do censo agropecuário, levantadas pelo IBGE em 2017-2018. Ressalta-se que se trata de resultados preliminares, os quais ainda estão sujeitos a alterações do próprio IBGE, antes da publicação final, que acontecerá em 2019. Ademais, essa primeira disponibilização de dados não contempla nenhuma variável referente a valores monetários (por isso, essas informações econômicas não foram analisadas no trabalho); ou tipologias específicas, como a agricultura familiar, grupo mais afetado pela reforma da Previdência rural.

Além disso, são utilizados dados abertos oficiais da Secretaria da Previdência Social,¹¹ tanto para a clientela urbana quanto para a rural. Esses dados foram cruzados com as informações estatísticas dos censos agropecuários (IBGE, 2009; 2018), do censo demográfico (IBGE, 2011) e das contas regionais (IBGE, 2016), buscando apresentar o perfil rural do país relacionado aos principais pontos da reforma previdenciária.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Anuário Estatístico da Previdência Social* (Brasil, 2017) traz as principais informações sobre o tema. Em 2017, existiam 29,6 milhões de benefícios ativos¹² no Brasil no RGPS, dos quais 19,7 milhões eram aposentadorias, sendo 12,8 milhões na clientela urbana e 6,8 milhões na rural. O valor dos benefícios concedidos chegou a R\$ 478 bilhões, tendo um valor médio de R\$ 1.336 por indivíduo, com mais de 80% do total aplicado na clientela urbana.

Conforme as tabelas 1 e 2, em 2017 concederam-se¹³ 4,9 milhões de aposentadorias, com um custo de R\$ 6,8 bilhões. A concessão diz respeito ao fluxo de entrada de benefícios, retratando, portanto, a situação das novas aposentadorias. Desses, 881,1 mil foram na clientela rural, o equivalente a 19,8% do total de concessões. Em valores monetários, contudo, foram apenas R\$ 827,5 milhões, ou 13,3% do total. Isso significa que os valores das concessões rurais foram, em média, menores que aqueles apresentados nas zonas urbanas. Enquanto em 2017 a aposentadoria média urbana foi R\$ 1.778, a rural atingiu média de R\$ 943.

11. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-previdencia-social/>>.

12. "Benefícios ativos correspondem aos que efetivamente geram pagamentos mensais ao beneficiário e, em conjunto com os suspensos, compõem o estoque de benefícios do sistema previdenciário" (Brasil, 2017, p. 275).

13. "Benefício concedido é aquele cujo requerimento – apresentado pelo segurado ou seus dependentes junto à Previdência Social – é analisado e deferido" (Brasil, 2017, p. 19).

TABELA 1
Quantidade de benefícios concedidos, por clientela

Grupos de espécies	Urbana			Rural			Rural/total em 2017 (%)
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
Previdenciários	3.056.564	3.657.717	3.567.876	786.476	874.679	881.077	19,8
Aposentadorias	746.877	938.811	1.045.344	311.274	325.163	345.826	24,9
Tempo de contribuição	318.996	430.407	468.350	1.464	1.626	1.660	0,4
Idade	289.165	362.486	401.904	286.676	299.880	316.775	44,1
Invalidez	138.716	145.918	175.090	23.134	23.657	27.391	13,5
Pensão por morte	248.038	284.404	274.141	117.224	126.129	126.800	31,6
Auxílios	1.692.867	2.015.968	1.825.332	165.308	210.634	200.768	9,9
Doença	1.665.934	1.983.708	1.791.509	162.403	207.100	196.660	9,9
Reclusão	18.733	22.741	21.424	1.118	1.219	1.181	5,2
Acidente	8.200	9.519	12.399	1.787	2.315	2.927	19,1
Salário-maternidade	368.781	418.534	423.058	192.670	212.753	207.683	32,9

Fonte: Brasil (2017).

TABELA 2
Valor de benefícios concedidos, por clientela
(Em R\$)

Grupos de espécies	Urbana			Rural			Rural/total em 2017 (%)
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
Previdenciários	3.907.398	5.254.441	5.375.018	620.582	771.711	827.573	13,3
Aposentadorias	1.134.167	1.646.520	1.858.990	246.342	287.734	326.018	14,9
Tempo de contribuição	638.321	1.001.236	1.091.632	1.381	1.733	1.882	0,2
Idade	318.038	438.799	506.545	226.671	264.971	297.818	37,0
Invalidez	177.808	206.485	260.813	18.290	21.030	26.319	9,2
Pensão por morte	351.077	447.395	460.766	92.819	111.422	119.174	20,5
Auxílios	2.088.943	2.744.765	2.609.101	129.607	185.338	187.931	6,7
Doença	2.064.939	2.712.479	2.573.846	127.991	183.204	185.415	6,7
Reclusão	18.372	25.096	25.425	901	1.100	1.129	4,3
Acidente	5.632	7.190	9.830	715	1.034	1.388	12,4
Salário-maternidade	333.210	415.761	446.161	151.815	187.217	194.450	30,4

Fonte: Brasil (2017).

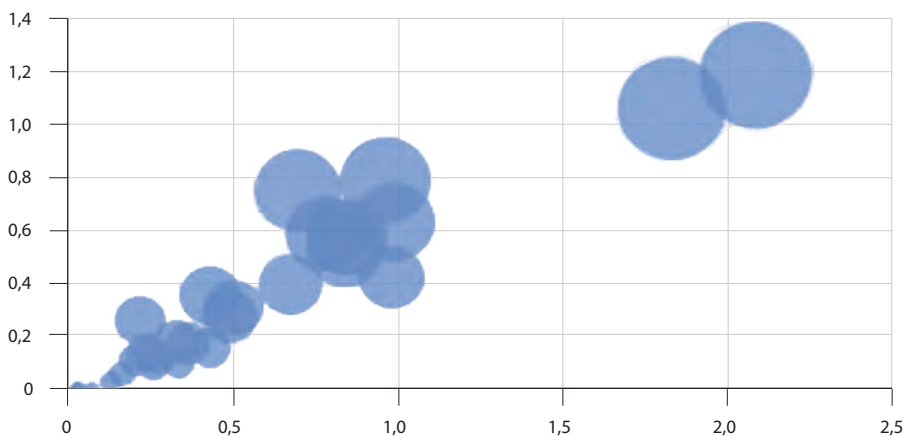
De todos os benefícios concedidos pelo RGPS, foram 345,8 mil aposentadorias, sendo a grande maioria (91,6%) por idade e o resto por invalidez e tempo de contribuição, em ordem de grandeza. No setor rural, a aposentadoria por idade atinge a proporção de 44,1%, influenciada pelo alto número de segurados especiais.

Um caso que chama a atenção em comparação aos parâmetros da aposentadoria urbana é a proporção de pensão por morte e de salário-maternidade, influenciada, entre outros fatores, respectivamente, pela menor expectativa de vida no campo e pela maior taxa de fecundidade.

É possível verificar que os valores monetários dos benefícios possuem relação direta com a atual ocupação no campo, tanto de estabelecimentos formalizados, que empregam trabalhadores e arrecadam recursos para o financiamento do sistema previdenciário, quanto de estabelecimentos rurais informais, na sua maioria da agricultura familiar. A concessão de benefícios rurais tem correlação positiva com o número de ocupações dos trabalhadores rurais e o valor dos benefícios, informação que pode ser visualizada no gráfico 1, que apresenta as variáveis supracitadas por estado. Assim, o governo pode prever as regiões que serão mais afetadas pela reforma.

GRÁFICO 1

Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários,¹ quantidade de benefícios rurais emitidos em dezembro de 2018² e valor dos benefícios rurais emitidos em dezembro de 2018³ por estado, em reais
(Em milhões)



Fonte: IBGE (2018); Brasil (2017).

Notas: ¹ Eixo x.

² Eixo y.

³ Tamanho das bolhas.

Maia e Sakamoto (2014) mostram que, entre os empregados da população agrícola ocupada das regiões Sudeste e Centro-Oeste, mais da metade possuía carteira de trabalho, enquanto nas regiões Norte e Nordeste, esse número não chegava nem a 25%. Os resultados indicam que a região Nordeste possui o maior volume de benefício rural anual se comparada às demais regiões. Esse resultado pode refletir o fato de essa região apresentar o maior percentual de extrema pobreza nas áreas rurais e a menor taxa de urbanização (Vieira Filho e Fishlow, 2017). Para os

autores, essa característica pode influenciar um maior potencial para enfrentar o êxodo rural, porém esse volume maior de recursos pode servir como um atrativo da permanência de uma parcela considerável da zona rural.

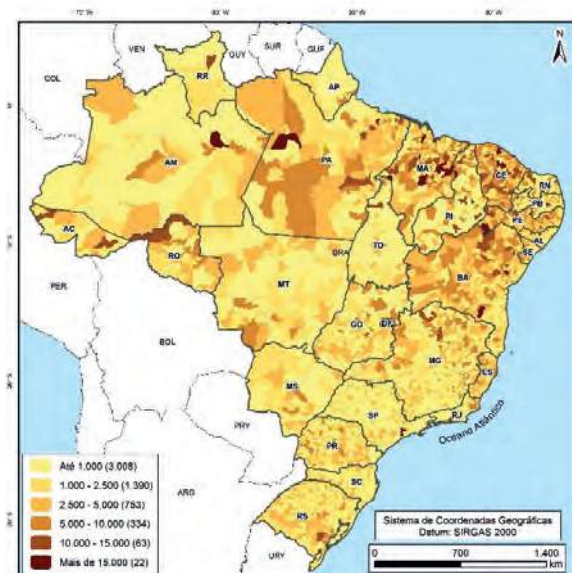
Garcia (2014) discute as profundas alterações no mercado de trabalho rural no Brasil, mostrando que as transformações estão fortemente associadas à modernização tecnológica da agropecuária, a qual ultrapassa a mecanização do processo produtivo e passa por uma crescente profissionalização do setor, resultando numa nova organização estrutural. O estudo revela a profunda heterogeneidade da estrutura ocupacional, a qual possui trabalhadores ocupados em atividades de subsistência simultaneamente à falta de mão de obra qualificada para as novas exigências das modernas cadeias produtivas, que são amparadas por um conjunto de normas e regulamentações voltadas para o setor urbano. Esses casos se refletem direta e indiretamente no mercado de trabalho agrícola e, conseqüentemente, na concessão de aposentadorias rurais. Grande parte do mercado de trabalho rural é caracterizada pela informalidade e, portanto, que convive à margem do sistema de proteção social. Apesar disso, o aprimoramento do sistema de proteção social, que inclui a aposentadoria rural e programas de transferência de renda, contribui para uma maior segurança ao trabalhador, elevando o salário e o rendimento na área rural, via aumento do custo de oportunidade do trabalho em função da proteção. Um dos resultados foi a maior escassez de mão de obra disponível para algumas atividades agrícolas.

Neder (2014) ainda mostra como o processo de especialização e concentração da produção em atividades e regiões mais dinâmicas vem absorvendo cada vez menos mão de obra e tem se mostrado pouco inclusivo. Uma parte da população rural, com isso, tem ficado à margem dessa modernização e depende ainda mais das políticas sociais para sobreviver. Nesse contexto, destaca-se o crescimento acentuado da força de trabalho agrícola em áreas urbanas, que ultrapassou o contingente de trabalhadores agropecuários rurais desde 2010, ano do último levantamento preciso – no censo demográfico. Esses ocupados rurais domiciliados em áreas urbanas passaram a se concentrar em cidades de maior porte populacional, as quais possuem atividades mais relacionadas aos setores de serviços e indústria.

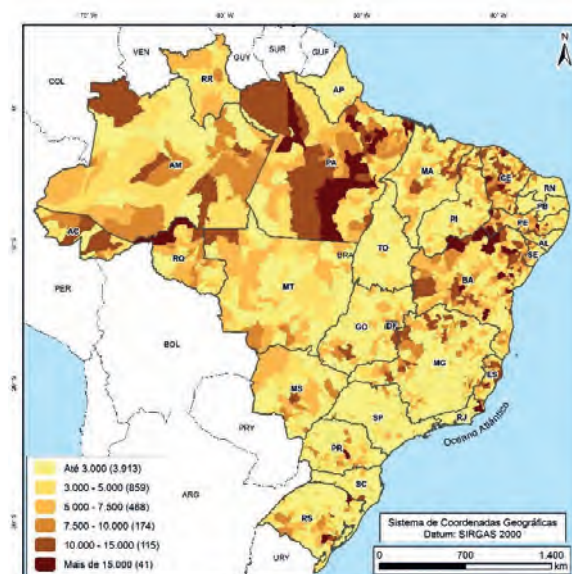
No mapa 1, apresentam-se a dispersão de trabalhadores ocupados no meio rural e o total de benefícios pagos espacialmente. É importante ressaltar que, devido ao maior tamanho médio dos municípios da região Norte, a localidade só perde para o Centro-Oeste em termos de trabalhadores ocupados no meio rural. Nesse caso, as regiões Nordeste e Sudeste têm o maior número de trabalhadores ocupados e são as que recebem o maior volume de recursos.

MAPA 1

Trabalhadores ocupados no meio rural e o total de benefícios pagos
 1A – Quantidade de benefícios rurais emitidos (dez./2018)



1B – Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários por município



Fonte: IBGE (2018); Brasil (2017).

Obs.: 1. Nestes mapas e nos próximos a seguir, não foram acrescentadas as divisões municipais para facilitar a visualização, prejudicada especialmente nos casos dos estados com maior número de municípios.
 2. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A proporção de benefícios (urbanos e rurais) pela população total é de 14,5%, o que não significa que esse é o percentual da população que recebe benefício, pois uma pessoa pode ser beneficiada mais de uma vez. Não obstante, quando se observa essa proporção espacialmente, percebe-se que as regiões povoadas mais tardiamente (Norte e Centro-Oeste) possuem uma menor proporção de beneficiados. No futuro, essas situações tendem a se igualar, devido ao envelhecimento da população imigrante. Especialmente nas regiões Sul e no Nordeste, o município chega a ter mais da metade da sua população beneficiada, conforme apresentado no mapa 2.

No agregado, os benefícios urbanos equivalem a quase quatro vezes os rurais. Nos municípios menores, no entanto, a parcela rural é maior que a urbana. Em 2017, 3.665 municípios tiveram os benefícios rurais maiores que os urbanos. Apesar de essa soma não ser tão alta quanto nas grandes cidades, os valores médios são representativos para a economia local, especialmente nos municípios pequenos e mais pobres, e no setor de comércio. Em média, os municípios com menos de 20 mil habitantes receberam R\$ 16 milhões em benefícios, dos quais R\$ 9 milhões foram provenientes da clientela rural. Já os municípios entre 20 mil e 100 mil pessoas receberam, em média, R\$ 91,6 milhões, sendo R\$ 37,2 milhões do rural. E os municípios com mais de 100 mil habitantes tiveram um valor médio emitido no ano de R\$ 965 milhões, dos quais R\$ 50 milhões em benefícios rurais.

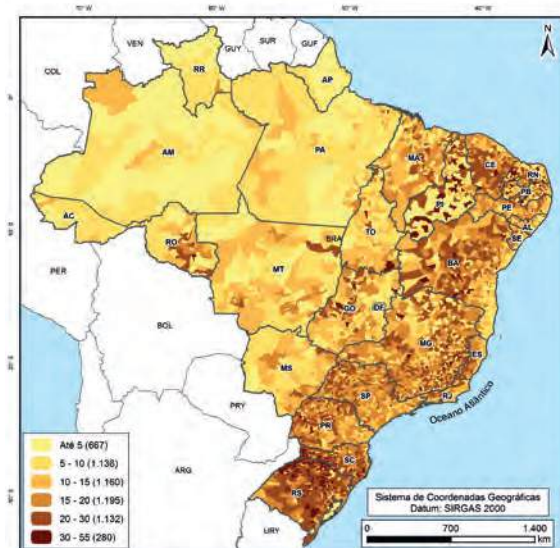
Barbosa (2010) utiliza dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) e mostra que os recursos da Previdência Social são diretamente responsáveis pela redução da pobreza na área rural. De acordo com o autor, “em 2008, o percentual de pobres na área rural atingiu 53,5%, mas saltaria para 68,1% sem as transferências previdenciárias, o que em termos absolutos representa uma redução de 4,0 milhões de pessoas” (*op. cit.*, p. 4). Ademais, o estudo revelou que, nesse mesmo ano, a proteção previdenciária chegava a 80% nas atividades agrícolas, enquanto os demais setores tinham uma cobertura de 66%.

Ao comparar a proporção da renda das aposentadorias em 2018 em relação ao produto interno bruto (PIB) agropecuário de 2016, isto é, a soma de todo o valor adicionado das atividades econômicas do setor agropecuário, percebe-se que a renda da aposentadoria representa uma grande parte da economia local, especialmente na região Nordeste. Em 75,5% dos municípios, as aposentadorias rurais não representaram nem 1% do PIB agropecuário. Em diversos casos (1.361 municípios), o valor da aposentadoria ultrapassou, contudo, toda a riqueza gerada no campo – desconsiderando o valor adicionado de indústria e serviços.

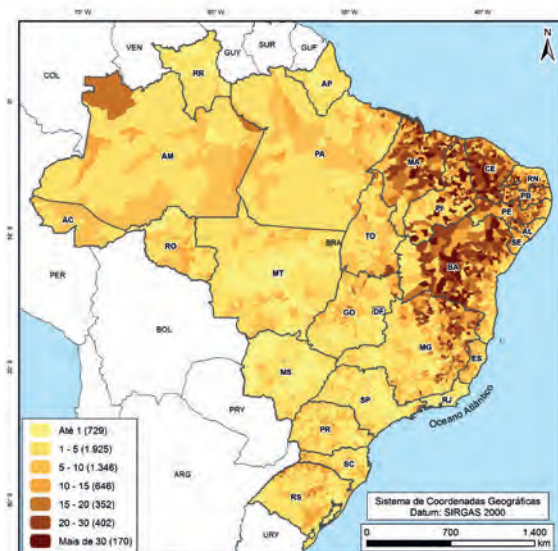
MAPA 2

Quantidade e valor dos benefícios

2A – Quantidade de benefícios emitidos em dezembro de 2018 sobre a população total do município em julho de 2018



2B – Valor dos benefícios rurais (2018) sobre o PIB total (2016)



Fonte: IBGE (2018); Brasil (2017).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

É fácil de verificar a importância das aposentadorias, isto é, o valor dos benefícios rurais sobre o PIB total, que tem grande relevância na economia de diversos municípios brasileiros. Assim, destaca-se a forte dependência dos benefícios rurais na região nordestina, com mais de quinhentos casos com valores que representaram mais de um quinto do PIB. Percebe-se que o grosso dos benefícios está nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste; mas, ao verificar o PIB, há uma transferência de renda para a região Nordeste. Assim, fica nítido que as transferências realizadas no Nordeste têm caráter assistencialista e, provavelmente, não contributivista.

Buainain e Garcia (2016) pesquisam a agricultura no Cerrado nordestino, território caracterizado pelas fortes restrições ecológicas, mas que apresenta relativo dinamismo econômico por ser uma das fronteiras agrícolas do país. Apesar disso, em 2012, 55% do total de famílias dessa região estava em situação de pobreza, o que representava aproximadamente 3,9 milhões de pessoas. Os autores ainda revelam que quase metade dos estabelecimentos rurais da região era de minifúndios,¹⁴ que ocupavam menos de 2% do território e não tinham viabilidade econômica.

Camarano e Fernandes (2016) também ressaltaram o papel das aposentadorias na pobreza entre idosos, especialmente as mulheres, que tinham a maior fonte de renda proveniente da fonte previdenciária. Em 2013, equivalia a 79,5%, enquanto no caso dos homens era de 55,5%, já que esses tinham maior peso na renda do trabalho.

A proposta previdenciária do governo Bolsonaro estabelece que os produtores rurais que exerçam suas atividades em regime de economia familiar, sem empregados permanentes, contribuam para a Previdência Social com o valor resultante da aplicação de alíquota sobre o resultado da comercialização da produção rural, observado o valor mínimo anual previsto em lei. Em relação ao RGPS, as alterações propostas para o texto constitucional visam estabelecer de forma mais objetiva a contribuição dos trabalhadores rurais. Com relação ao segurado especial rural, o valor mínimo anual de contribuição previdenciária do grupo familiar será de R\$ 600. Caso o segurado não atinja o valor mínimo, ele deverá realizar o recolhimento da contribuição pelo valor mínimo ou a complementação necessária até o dia 30 de junho do exercício seguinte. Caso contrário, o período correspondente não será computado como tempo de contribuição.

Neder (2014) mostra que 26,5% dos domicílios rurais em 2010 eram pobres, sendo que naqueles chefiados por aposentados o percentual era de 6,4%. Em 2017, na maior parte dos casos, a atividade desenvolvida no estabelecimento rural não era a principal fonte de renda da família. Recursos advindos de outras atividades

14. Áreas menores que 10 ha, que tecnicamente apresentam limitada capacidade de acumulação e geração permanente de renda para manter as famílias na atividade agropecuária.

remuneradas, tais como programas sociais ou aposentadoria rural, são a mais importante fonte de renda da família rural, conforme apresentado na tabela 3.

O censo agropecuário de 2017 (IBGE, 2018) mostra que a grande maioria (mais de 90%) dos estabelecimentos rurais é dirigida pelo próprio produtor titular, pelo casal ou por algum encarregado ou pessoa com laços de parentesco com o dono. Mesmo que a família não dependa diretamente da renda da terra para sobreviver, há o vínculo direto com a propriedade e tem-se nessa atividade uma fonte de renda ou patrimônio, o que ameniza a dependência da fonte previdenciária. Se por um lado as famílias rurais têm fonte de renda fora do estabelecimento rural, por outro, no entanto, a renda extra serve como complemento.

Essa situação varia entre as regiões do país. Enquanto 60% dos sulistas contam com seu estabelecimento rural como principal fonte de renda, apenas 28,2% dos nordestinos, grande parte do Semiárido, têm a terra como seu maior suporte financeiro. Portanto, qualquer reforma terá efeitos distintos nas regiões do Brasil e deve ser estudada levando em conta os recortes regionais.

TABELA 3
Estabelecimentos agropecuários por finalidade

Região	Atividades no estabelecimento são a principal fonte de renda		
	Sim	Não	Não (%)
Norte	329.617	250.099	43,1
Nordeste	653.422	1.666.081	71,8
Sudeste	446.097	516.182	53,6
Sul	509.039	339.678	40,0
Centro-Oeste	175.289	169.349	49,1
Brasil	2.113.464	2.941.389	58,2

Fonte: IBGE (2018).

Para Vieira Filho e Fishlow (2017), apesar de a agricultura brasileira ter elevado de forma significativa a sua produtividade, a capacidade de absorção da tecnologia ainda é restrita. Para os autores, a baixa escolaridade e a má gestão influenciam negativamente a capacidade de absorver conhecimento externo, desestimulando o crescimento da produtividade.

A mesma disparidade pode ser observada para o grau de alfabetização dos agricultores rurais, que varia significativamente no território nacional. A proporção de analfabetos chega a variar nove vezes entre as regiões Sul e Nordeste, influenciando a dependência de aposentadoria ou políticas assistenciais, especialmente nas regiões mais carentes – reforçando, portanto, o efeito de qualquer alteração na Previdência rural. Vale ressaltar que a taxa de alfabetização dos agricultores mal variou entre os onze anos da pesquisa censitária, com um aumento de apenas

1,4 ponto percentual (p.p.). Nesse ritmo, o Brasil demoraria mais de um século para acabar com o analfabetismo rural.

Kreter e Bacha (2006, p. 499) sugerem que, para melhorar a equidade da Previdência rural, é necessário criar “serviços públicos de ajuda ao potencial beneficiário e, no longo prazo, investir em programas de alfabetização no campo”. E, devido à obrigatoriedade de comprovação de atividades rurais para o requerimento de aposentadoria, o estudo já previa a necessidade de promover “campanhas de conscientização da importância do comprovante de comercialização agrícola, principalmente entre os trabalhadores que trabalham por conta própria”.

TABELA 4

Estabelecimentos agropecuários por nível de instrução (sabe ler e escrever) da pessoa que dirige o estabelecimento

Região	2016			2017		
	Sim	Não	Não (%)	Sim	Não	Não (%)
Norte	385.697	90.081	18,9	460.750	118.251	20,4
Nordeste	1.448.407	1.005.653	41,0	1.432.438	884.289	38,2
Sudeste	823.367	98.730	10,7	864.761	95.235	9,9
Sul	959.211	46.992	4,7	811.448	35.426	4,2
Centro-Oeste	290.856	26.642	8,4	313.636	30.153	8,8
Brasil	3.907.538	1.268.098	24,5	3.883.033	1.163.354	23,1

Fonte: IBGE (2009; 2018).

O perfil do produtor rural variou bastante nos últimos anos, mas continua sendo de uma pessoa mais velha. Logo, representa um público mais próximo e diretamente afetado por mudanças no regime previdenciário. Os censos agropecuários mostram que o envelhecimento dos agricultores tem ocorrido de maneira relativamente rápida, ao contrário da melhoria educacional. Entre os dois levantamentos houve um aumento de 8,5 p.p. no total de produtores com mais de 55 anos.

A CF/1988, em seu art. 201, prevê que os trabalhadores rurais tenham reduzido em cinco anos o limite de idade para aposentar. Com o envelhecimento da população, porém, as regras da aposentadoria se tornam progressivamente incompatíveis. Esse é outro ponto a ser alterado pela reforma e que, portanto, requer maior aprofundamento.

Conforme a tabela 5, atualmente, quase metade dos estabelecimentos rurais do Brasil é administrada por indivíduos com mais de 55 anos. Esse é um dos fatores que influenciam a maior proporção de aposentadorias rurais por idade, em comparação ao meio urbano, pois, de modo geral, os agricultores, especialmente familiares, não conseguem comprovar vínculo empregatício nem tempo de contribuição e buscam

a aposentadoria ao atingir a idade mínima. Uma das razões para essa situação diz respeito à própria condição econômica dos agricultores, que não têm como sustentar o financiamento previdenciário. Outra razão são os incentivos desenhados pela Previdência Social, que não exige o tempo mínimo de contribuição no setor rural e beneficia com o mesmo valor quem contribui ou não – pontos que devem mudar com a reforma.

TABELA 5
Estabelecimentos agropecuários por classes de idade do produtor

Região	Total	De 55 a 65 anos	> 65 anos	> 55 anos (%)
2006				
Norte	475.778	81.998	55.249	28,8
Nordeste	2.454.060	482.230	453.926	38,1
Sudeste	922.097	204.916	190.336	42,9
Sul	1.006.203	218.250	157.979	37,4
Centro-Oeste	317.498	65.958	49.211	36,3
Brasil	5.175.636	1.053.352	906.701	37,9
2017				
Norte	580.446	118.857	92.606	36,4
Nordeste	2.322.495	496.922	537.343	44,5
Sudeste	969.258	248.618	257.831	52,3
Sul	853.232	228.172	196.275	49,7
Centro-Oeste	346.721	91.763	85.199	51,0
Brasil	5.072.152	1.184.332	1.169.254	46,4

Fonte: IBGE (2009; 2018).

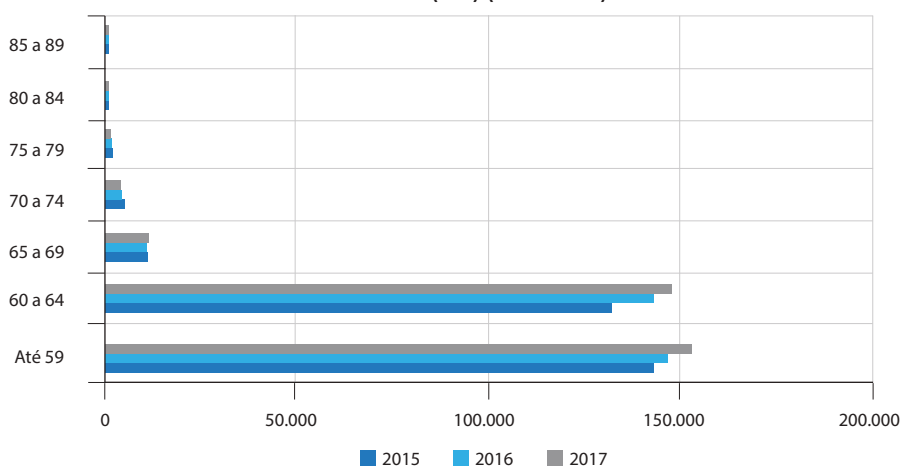
Segundo o gráfico 2, mostra-se que 95,1% dos benefícios rurais foram concedidos para trabalhadores com até 64 anos. A despeito do menor limite de idade para os agricultores se aposentarem, a maior parte desses indivíduos ainda se aposenta até os 60 anos. Naturalmente, a diferença de limite de idade para se aposentar entre homens e mulheres se reflete no número de aposentadorias concedidas nos intervalos citados, nos quais os homens representam quase 90% dos casos entre 60 e 64 anos. Com a mudança, essa diferença desaparecerá. Consequentemente, as mulheres sofrerão mais com o novo limite de idade.

A PEC de 2019 separa as despesas com benefícios previdenciários e com assistência social, buscando incentivar a contribuição ao reduzir o valor do BPC para pessoas entre 60 e 70 anos. Ela propõe, no art. 41, uma transferência de renda ao definir que “à pessoa idosa que comprove estar em condição de miserabilidade será assegurada renda mensal de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) a partir dos sessenta anos de idade” (Brasil, 2019b).

Essa medida deverá afetar duramente as pessoas que não atingirem os requisitos mínimos para se aposentar, especialmente aquelas que não conseguirem comprovar as atividades rurais ou pagar o tempo mínimo de contribuição. O BPC da LOAS requer o mínimo de 65 anos para o recebimento do benefício. Apesar de a idade cair para 60 anos, o valor duraria até os 70 anos, portanto, cinco anos a mais com um valor aproximadamente 60% menor que o da regra vigente (um salário mínimo). Assim, é provável que a camada rural da população idosa perca com a proposta.

GRÁFICO 2

Quantidade de aposentadorias rurais concedidas por idade, segundo os grupos de idade na data de início do benefício (DIB) (2015-2017)



Fonte: Brasil (2017).

Outra questão importante a ser afetada pela reforma diz respeito à documentação apresentada para a concessão da aposentadoria. A MP nº 871 propõe que seja criado um cadastro de agricultores a ser homologado por entidades públicas credenciadas pelo Pronaf e por órgãos públicos. Complementarmente, o meio de prova do trabalho rural do segurado especial será a Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), a DAP, que unificará políticas rurais da agricultura familiar na busca de informações mais seguras e redução de irregularidades (Brasil, 2019a). Essa declaração substituirá a declaração dos sindicatos de trabalhadores rurais na comprovação da atividade rural, melhorando o controle da emissão dos documentos comprobatórios.

Essa mudança provocará uma maior demanda pelo acesso ao documento oficial, que é emitido pelas secretarias estaduais de Agricultura e empresas de assistência técnica e extensão rural (Emateres). Para isso, é urgente dotá-las de estrutura para esse trabalho, especialmente de recursos tecnológicos e humanos nos municípios do interior. Diversos desses órgãos e empresas encontram-se deteriorados e mal

conseguem executar suas atividades básicas, como os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) ou as políticas públicas rurais. Por isso, o apoio do governo federal é urgente, devendo ir além da criação do cadastro nacional e do seu sistema de gestão da informação. Mesmo assim, o próprio texto legislativo da PEC nº 6/2019 coloca que é necessária uma “interoperabilidade de dados entre os entes, principalmente os órgãos de gestão previdenciária, viabilizando a transferência de informações e fluxos de processos de trabalho entre os diversos sistemas de gestão e bancos de dados” (Brasil, 2019b).

Segundo a tabela 6, a maior parte dos produtores rurais não possui DAP. Como nos casos anteriores, essa situação muda bastante entre as regiões e há diferentes causas. Entre as principais razões para possuir a DAP, estão: *i*) a obrigatoriedade do documento para o acesso a algumas políticas públicas, como o próprio Pronaf, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA); *ii*) o limitado acesso às instituições emissoras, como Emateres ou sindicatos rurais; *iii*) a falta de informação dos agricultores; e *iv*) as próprias características socioeconômicas das regiões, como a Sul e a Nordeste, que possuem um grande número de agricultores familiares e políticas voltadas para esse grupo. Todos esses fatores são essenciais para entender o alcance do poder público ao agricultor, que deve ser o futuro beneficiado pela Previdência rural.

TABELA 6
Estabelecimentos agropecuários por DAP

Região	Produtor possui DAP				Família possui DAP acessória				Produtor ou família apta que possui DAP (%) ¹
	Sim	Não	Não sabe	Não aplicável	Mulher: sim	Mulher: não	Jovem: sim	Jovem: não	
Norte	96.048	418.517	65.151	730	21.429	74.619	11.075	84.973	22,2
Nordeste	920.787	1.228.818	169.897	2.993	329.000	591.787	68.828	851.959	56,8
Sudeste	250.959	629.447	81.873	6.979	50.622	200.337	12.761	238.198	32,7
Sul	329.360	483.903	35.454	4.515	56.861	272.499	16.947	312.413	47,5
Centro-Oeste	70.081	239.760	34.795	2.085	10.132	59.949	4.059	66.022	24,5
Brasil	1.667.235	3.000.445	387.170	17.302	468.044	1.199.191	113.670	1.553.565	44,5

Fonte: IBGE (2018).

Nota: ¹ Foram incluídas as DAPs acessórias. Apta exclui os casos não aplicáveis (produtores não familiares).

Alves e Souza (2014) ressaltam a importância de envolver os órgãos que administram políticas de transferência de renda do governo – iniciativa particular, Mapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Emateres, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), organizações não governamentais (ONGs), estados e municípios – no esforço de atender tecnicamente os agricultores mais pobres e, portanto, mais dependentes do Estado.

Salienta-se que uma série de instrumentos jurídicos normatizam a DAP, tais como o Manual de Crédito Rural (capítulo 10), que trata do Pronaf e outras linhas de crédito; e a Portaria nº 234, de 2017, do Mapa, a qual estabelece as condições e os procedimentos gerais para a emissão da DAP. Portanto, é possível que as alterações propostas provoquem mudanças no marco legal supracitado, de maneira a adequá-lo ao novo regime desenhado.

Outro fator intimamente relacionado à emissão de DAPs é a oferta de orientação técnica governamental, já que esses serviços são prestados pelas mesmas instituições. Nesse caso, a proporção de estabelecimentos rurais que tiveram orientação técnica prestada pelo governo representa uma *proxy* da cobertura dos serviços de ATER.

O mapa 3 mostra a baixa incorporação de assistência técnica na região nordestina, seja ela privada ou do governo. Para Vieira Filho e Fishlow (2017), isso explica a vulnerabilidade no processo de aprendizagem dos agentes e as dificuldades na difusão de novos conhecimentos. Para os autores, o desafio é incorporar os agricultores marginalizados na dinâmica produtiva. São necessários planejamento e políticas públicas alinhadas em aumentar a capacidade de absorção de tecnologia, o que implica fazer progressos na extensão e na educação rural. Políticas de inclusão produtiva e de capacitação técnica dos agentes também são necessárias. Para Helfand e Pereira (2012), a educação é fundamental para se adotar tecnologias e aumentar a produtividade na agricultura.

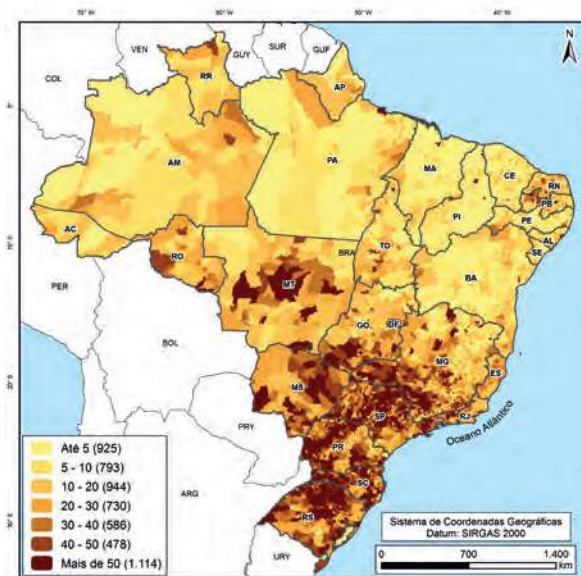
Os agricultores familiares têm acesso gratuito à assistência técnica oferecida pelas Emateres. A crise fiscal da década de 80 enfrentada pelo governo federal e estadual fez com que a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) fosse extinta em 1989, levando à redução da oferta de assistência técnica por instituições públicas, bem como dificultando ainda mais a vida dos agricultores familiares.¹⁵ De acordo com Castro e Pereira (2017), o financiamento das Emateres se tornou mais dependente dos governos estaduais, e essa dependência fez com que o funcionamento variasse bastante entre os estados. Na região Sul, as Emateres são bastante atuantes, enquanto na Centro-Oeste suas atuações são mais restritas, resultado que pode ser confirmado pelas análises espaciais (mapa 3). Dessa forma, é importante que o governo federal esteja atento à heterogeneidade regional da assistência técnica pública aos agricultores familiares.

15. Os médios e grandes agricultores têm maior facilidade de encontrar fontes de ATER em empresas de consultorias, empresas nacionais e internacionais. Os agricultores familiares são mais dependentes de assistência técnica pública (comumente, Emater).

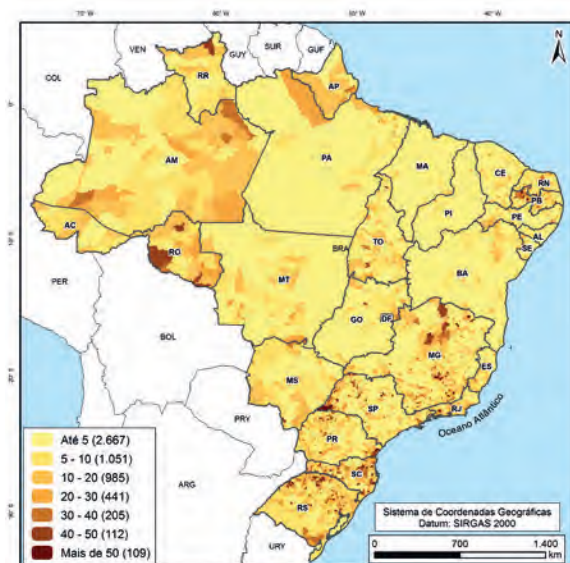
MAPA 3

Heterogeneidade regional da assistência técnica aos agricultores familiares

3A – Porcentagem de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica



3B – Proporção de estabelecimentos rurais que receberam orientação técnica do governo



Fonte: IBGE (2018).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

É preciso compreender o quadro geral da oferta de orientação técnica, pois as instituições privadas são responsáveis pela maioria dos serviços que, inclusive, aliviam a pressão na Previdência Social, sobretudo porque a literatura mostra que os agricultores assistidos tecnicamente são mais produtivos (Gonçalves *et al.*, 2008; Freitas *et al.*, 2016; Costa e Freitas, 2018), o que diminui a dependência econômica do Estado. Vieira Filho e Fishlow (2017, p. 178) ressaltam a falta de capacidade de absorção de tecnologias nas regiões Norte e Nordeste. A adoção de uma nova técnica ou a difusão de uma tecnologia dependem diretamente do processo de aprendizagem e, portanto, da educação dos usuários. Os autores afirmam que “os agricultores atrasados em termos de conteúdo tecnológico permanecem em situação de pobreza, necessitando de outras fontes de renda não agrícola para sobreviver”, a exemplo da aposentadoria rural.

No Brasil, a oferta de orientação técnica alcançou quase 20% dos estabelecimentos rurais, sendo 7% governamentais. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste possuem maior cobertura de orientação técnica, com proporção de 48%, 28% e 23%, respectivamente, além de serem as regiões mais ricas; enquanto as regiões Norte e Nordeste possuem atendimento de 10% e 7%, respectivamente, dos estabelecimentos assistidos. Apesar de o alcance da ATER pública ser relativamente homogêneo no Brasil, existem áreas extremamente vulneráveis, em que o poder público quase não atua, tanto na oferta de ATER quanto na de outros serviços, como a emissão de DAPs. Assim, espera-se que as restrições de acesso ao cadastro, provocadas pela mudança na Previdência rural, atinjam em maior magnitude as regiões com menor cobertura de ATER governamental – afinal, é nesses locais que os agricultores são mais dependentes do Estado, inclusive para a emissão de documento para a comprovação de atividade rural.

Por fim, Alves, Santana e Contini (2016, p. 71) discutem o papel da extensão rural como um instrumento de difusão de tecnologia e afirmam que “o Estado não foi capaz de ofertá-lo em dimensão suficiente para atender a toda a demanda. Como resultado, a pequena produção (...) não dispõe de renda suficiente para manter o processo de inovação gradativo, crescer e ganhar escala”, fortalecendo o ciclo vicioso de desigualdade no campo. O estudo ainda aponta como um dos principais obstáculos para a expansão da oferta de ATER a inexistência de profissionais preparados para assessorar os produtores. Como esses são os mesmos profissionais responsáveis pelo atendimento ao grupo que buscará as instituições que cadastrarão os segurados especiais, é provável que haja um grande gargalo no processo de reconhecimento dos agricultores diante da nova Previdência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Previdência rural é um dos instrumentos de proteção social mais importantes para o homem do campo. A necessidade de garantir seu funcionamento de maneira

efetiva e eficiente é fundamental para sua sustentabilidade. Com a avaliação dos resultados, entendem-se, de forma mais abrangente, os efeitos socioeconômicos e regionais das aposentadorias rurais no Brasil, e se tem uma melhor noção dos possíveis impactos das reformas propostas e daquela implementada atualmente. Além disso, o estudo discute diversos pontos indiretamente ligados à reforma, mas que, somados, podem produzir efeitos adversos na sua implementação.

Essa discussão é fundamental para embasar as mudanças apresentadas e que estão em curso. Trata-se da distribuição social de recursos de parcelas da sociedade, que são colocadas em segundo plano duplamente: o setor rural e os idosos. Fato agravado pela falta de organização desses grupos para pressionar o poder público – tanto o Executivo quanto o Legislativo – de maneira a reivindicar alterações que equilibrem os direitos e deveres.

O problema previdenciário vai muito além da questão financeira, verificada por meio do *deficit* rural. O fim do bônus demográfico e a alta informalidade laboral, especialmente no campo, são apenas alguns dos fatores que pesam nessa balança. Um dos maiores desafios para a reforma da Previdência rural está na heterogeneidade socioeconômica brasileira, a qual pode ser verificada pela alta disparidade dos níveis de produtividade regional. Esse fator é fundamental, pois uma das mudanças na Previdência rural prevê a contribuição anual mínima de R\$ 600. Diante das condições econômicas de cada região, o impacto dessa alteração deve ser sentido de maneira bem diferente.

O projeto de reforma previdenciária, lançado em fevereiro de 2019, busca minimizar as distorções da Previdência e se alinha ao padrão internacional, ao adotar a idade mínima para se aposentar – 60 anos, no caso rural. Embora algumas pautas sejam de comum acordo, o debate será aprofundado no Congresso, que deve mudar alguns pontos da nova proposta. O texto inicial propõe duras mudanças na Previdência rural, apesar de meritórias, de modo que pode aprofundar a desigualdade de renda no campo.

Para o colegiado da Instituição Fiscal Independente (IFI), Salto, Barros e Orair (2019) compreendem que a reforma é de extrema necessidade, ao levar em consideração a superação da chamada armadilha de renda média e o combate à pobreza e à desigualdade.

Além disso, a discussão deve ter uma abordagem espacial, já que existem especificidades regionais relevantes, além dos efeitos intrarregionais, brevemente discutidos. Dentro de cada macrorregião existe uma alta heterogeneidade, a qual é comparada em diferentes recortes, tais como regiões metropolitanas, municípios-polo e cidades médias, situação que exige maior atenção no planejamento e no desenvolvimento regional.

O estudo apresentou uma série de evidências que revelam que os municípios menores e das regiões Norte e Nordeste deverão ser os mais afetados pelas mudanças propostas. Alves, Souza e Marra (2017) mostram que o valor anual bruto da produção agrícola de 2006, por estabelecimento, deixa o Norte e o Nordeste nas últimas colocações. Para os autores, o Nordeste é o abrigo da pobreza e uma região bastante dependente de políticas de transferência de renda. Além do fato de serem as regiões mais pobres, os indivíduos sofrem com a menor cobertura de seus serviços governamentais, os quais incluem a ATER e a emissão de DAPs. Nesse sentido, o futuro acesso ao cadastro de segurados especiais, a ser homologado por entidades públicas credenciadas ao Pronater, majoritariamente Emateres, terá alcance limitado em determinadas regiões, o que pode impactar negativamente a oferta de benefícios rurais das regiões mais carentes, agravando ainda mais a desigualdade de renda no meio rural. Por isso, é fundamental fazer um diagnóstico dessas instituições, a fim de melhorar suas condições de funcionamento, já que essa é uma ferramenta-chave na engrenagem desenhada pelas mudanças propostas.

A reforma propõe atingir um ponto crucial para a aposentadoria dos segurados especiais. A falta de implementação de controles de monitoramento das condições de segurado especial foi uma das principais causas do pagamento irregular de benefícios. O combate às fraudes e aos benefícios irregulares é essencial ao ordenamento das despesas públicas e à ética social. Afinal, é fundamental coibir as práticas que gerem danos ao erário público e que sirvam de mau exemplo aos demais cidadãos. A pressão e a demanda que existiam sobre os sindicatos rurais, para a comprovação das atividades agropecuárias, recairá, no entanto, sobre as instituições credenciadas ao Pronater. Assim, o apoio do governo federal é urgente e deve ir muito além da criação do cadastro nacional e do seu sistema de gestão da informação.

A Previdência rural, tal como a urbana, deve ser efetivada de forma contributiva – assim, instrumentos mais efetivos para amenizar as desigualdades podem ser políticas de transferências de renda. Portanto, é fundamental distinguir a Previdência da assistência social, pois, em termos de finanças públicas, explicitam-se para a sociedade os custos envolvidos na manutenção dos direitos sociais dos aposentados e dos assistidos. Ao mudar a legislação vigente, políticas assistencialistas devam atuar no sentido de reduzir as disparidades regionais socioeconômicas.

A mudança traz um ponto negativo para o idoso rural, que diz respeito à transferência de renda às pessoas em condição de miserabilidade, as quais recebem o BPC. A idade mínima para o recebimento do BPC é de 65 anos, mas com a mudança deve cair para 60 anos. No entanto, antes o valor correspondia a um salário mínimo, sendo que o proposto é que esse valor entre em vigência apenas após os 70 anos e até lá o indivíduo receba R\$ 400. Como a grande maioria (mais de 90%) da clientela rural se aposenta por idade e as regras de acesso ficarão mais rígidas para o agricultor, esse grupo estará entre os mais afetados por essa medida.

Qualquer alteração do regime previdenciário tem efeitos não apenas nos indivíduos, mas no rendimento de toda a família. Conseqüentemente, a influência na distribuição de renda tem um alcance maior. Além disso, devido aos valores pagos pela Previdência rural, é esperado que as pessoas com maior vulnerabilidade social sejam as mais afetadas pela medida. É o caso das mulheres do campo, que sofrerão mais com as mudanças, pois, além de se aposentarem mais cedo, têm a maior parcela da renda proveniente de aposentadorias, lembrando que a proposta atual iguala a idade mínima no meio rural.

A própria justificativa da primeira PEC (do governo Michel Temer, editada em 2018) salientava que esse não é o caminho para “consertar” a Previdência, uma vez que os problemas não residem na idade de aposentadoria ou no tempo de contribuição, mas na forma de gestão da Previdência. Portanto, apesar de corrigir algumas distorções e injustiças do sistema, sabe-se que a necessidade de revisões é constante e logo deverão ser feitas novas modificações. Já a nova PEC afirma que a ocorrência de *deficit* advém de problemas estruturais, que não serão sanados apenas via aumento de arrecadação ou por meio de combate às fraudes e irregularidades. Embora esses dois pilares sejam fundamentais, não são suficientes para a solução estrutural dos problemas financeiros da Previdência.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R. de; SANTANA, C. A. M.; CONTINI, E. Extensão rural: seu problema não é a comunicação. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. (Org.). Brasília: Ipea, 2016.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e. Desafios da Agência de Extensão Rural. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Org.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MARRA, R. Uma viagem pelas regiões e estados guiada pelo Censo Agropecuário 2006. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 142-146, 2017.
- BARBOSA, E. D. A Previdência Social rural brasileira. **Informe de Previdência Social**, v. 22, n. 8, 2010.
- BARBOSA, E. D.; SANTOS, C. F.; ARAÚJO, J. M. A nova realidade na atividade agrícola brasileira com reflexos na Previdência Social: o papel do segurado especial e o produtor rural pessoa física. **Informe de Previdência Social**, v. 25, n. 11, 2013.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário estatístico da Previdência Social**: 2017. Brasília: MF; DATAPREV; INSS, 2017. v. 24.

_____. **Parte integrante do Avulso da Medida Provisória nº 871, de 2019.** Brasília: Senado Federal, 2019a.

_____. **Proposta de Emenda à Constituição nº 6, de 2019.** Torna as novas regras para o Benefício de Prestação Continuada – BPC, opção para o idoso que completar 60 anos de idade, sem excluir as regras atuais vigentes para a concessão do benefício aos 65 anos. Brasília: Câmara dos Deputados, 2019b.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Crescimento da agricultura no Cerrado nordestino: fatores condicionantes, limites e resultados socioeconômicos. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade.** Brasília: Ipea, 2016.

CAMARANO, A. A.; FERNANDES, D. A Previdência Social brasileira. *In*: ALCÂNTARA, A. O.; CAMARANO, A. A.; GIACOMIN, K. C. **Política nacional do idoso: velhas e novas questões.** Rio de Janeiro: Ipea, 2016.

CASTRO, C. N. de; PEREIRA, C. N. **Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de Ater.** Brasília: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2343).

COSTA, L. V.; FREITAS, C. O. de. Crédito e extensão rural: impactos isolados e da sinergia sobre a eficiência técnica dos agricultores brasileiros. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 46., 2018, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpec, 2018.

COSTANZI, R. N. Estrutura demográfica e despesa com Previdência: comparação do Brasil com o cenário internacional. **Boletim de Informações Fipe**, dez. 2015.

FREITAS, C. O. de. *et al.* Technical assistance support effect on Brazilian agricultural performance. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 44., 2016, Foz do Iguaçu, Paraná. **Anais...** Foz do Iguaçu: Anpec, 2016.

GARCIA, J. R. Trabalho rural: tendências em face das transformações em curso. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola.** Brasília: Embrapa, 2014.

GONÇALVES, R. M. L. *et al.* Analysis of technical efficiency of milk-production farms in Minas Gerais. **Economia Aplicada**, v. 12, n. 2, p. 321-335, 2008.

HELFAND, S.; PEREIRA, V. Determinantes da pobreza rural e implicações para as políticas públicas no Brasil. *In*: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S.; NEDER, H. D. (Org.). **A nova cara da pobreza rural no Brasil: transformações, perfil e desafios para as políticas públicas.** Brasília: IICA, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006.** Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

- _____. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- _____. **Contas regionais do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- _____. **Censo agropecuário 2017: resultados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Desafios da nação**. Brasília: Ipea, 2018. v. 2.
- KRETER, A. C.; BACHA, C. J. C. Avaliação da equidade da Previdência no meio rural do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 3, p. 467-502, 2006.
- MAIA, A. G.; SAKAMOTO, C. S. A nova configuração do mercado de trabalho agrícola brasileiro. In: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Org.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.
- MARANHÃO, R. L. A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Previdência rural no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2404).
- NEDER, H. D. Trabalho e pobreza rural no Brasil. In: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Org.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.
- NERY, P. F. **O programa assistencial mais caro do Brasil: sobre o Benefício de Prestação Continuada e uma comparação com o Bolsa Família**. Brasília: Senado Federal, 2014. (Boletim do Legislativo, n. 16).
- _____. **Reforma da Previdência: uma introdução em perguntas e respostas**. Brasília: Senado Federal, 2016. (Texto para Discussão, n. 219).
- SALTO, F.; BARROS, G.; ORAIR, R. O. **PEC da Previdência: impressões iniciais**, Instituto Fiscal Independente. Brasília: Senado Federal, 2019. (Nota Técnica, n. 27).
- VALADARES, A. A.; GALIZA, M. **Previdência rural: contextualizando o debate em torno do financiamento e das regras de acesso**. Brasília: Ipea, 2016. (Nota Técnica, n. 25).
- VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. (Ed.). **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BRASIL. Controladoria-Geral da União (CGU). **Relatório de auditoria nº 201800066**. Brasília: CGU, 2018. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/10911.pdf>>.
- TRONCO, G. B.; RAMOS, M. P. Linhas de pobreza no Plano Brasil Sem Miséria: análise crítica e proposta de alternativas para a medição da pobreza conforme metodologia de Sonia Rocha. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 2, p. 294-311, 2017.

OS EMPREENDIMENTOS FAMILIARES E A SUCESSÃO RURAL

Walber Machado de Oliveira¹

1 INTRODUÇÃO

A sucessão é um dos principais assuntos que interessam aos pesquisadores das empresas familiares (Sharma, 2006; Borges, Lescura e Oliveira, 2012). É considerada por muitos um momento capital no ciclo de vida de todas as empresas, na medida em que a consumação do processo sucessório implicará mudanças para os *stakeholders*² da organização. Nas empresas familiares, o processo sucessório tem peculiaridades, pois envolve o relacionamento e as escolhas entre parentes, a transição de gerações e a transmissão de poder e de liderança, entre outros aspectos (IBGC, 2007). Para que se tenha uma ideia do que representa o processo sucessório em termos da longevidade dos empreendimentos familiares, basta mencionar que apenas 30% ultrapassam a segunda geração e 10%, a terceira (Lambrecht, 2005; Chittoor e Das, 2007). Ward (2004) cita, como curiosidade, que o popular dito “pai rico, filho nobre, neto pobre”, com equivalentes em diversos idiomas, tem sua raiz na dificuldade representada pelo processo sucessório.

Um dos maiores obstáculos enfrentados pelas empresas familiares, ao se lançarem ao desafio da sucessão geracional, é fazê-lo de forma a minimizar os conflitos potenciais entre os membros da família. O dinamismo das relações familiares, associado aos imperativos da gestão do empreendimento, introduz no processo sucessório a necessidade de conjugar a racionalidade subjacente à administração dos negócios ao fator emocional presente nas relações familiares (Lansberg, 1999). Entre as possíveis soluções para harmonizar demandas dispersas, por vezes díspares e conflitantes, estão o planejamento sistematizado do processo sucessório, a promoção de uma comunicação clara e eficaz entre os membros familiares, a profissionalização da gestão do negócio e o planejamento da continuidade da família (Carlock e Ward, 2001; Ward, 2004; Gersick *et al.*, 2006).

1. Economista, agricultor e mestre em administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: <oliveirawalber@hotmail.com>.

2. *Stakeholders* são “qualquer indivíduo ou grupo que afeta ou é afetado pelos interesses e objetivos a serem alcançados pela empresa ou organização” (Freeman, 1984 *apud* Sharma, 2006, p. 27). No caso das empresas familiares, Sharma (2006) distingue os *stakeholders* internos e externos. Os internos seriam aqueles que trabalham na organização, participam de sua propriedade ou pertencem à família. Os externos são os demais indivíduos que, não se enquadrando nas três situações anteriores, têm a capacidade de influenciar a sobrevivência no longo prazo e a prosperidade da organização, assim como seus fornecedores e clientes (Sharma, 2006).

O estudo da sucessão das gerações nos empreendimentos familiares implica, naturalmente, o interesse em analisar como as famílias atuam para viabilizar a continuidade de seus negócios. O intuito de transmissão do negócio para a geração vindoura pressupõe o envolvimento dos familiares (Chua, Chrisman e Sharma, 1999). Para Dyer Junior (2003), à medida que valores como altruísmo, lealdade e comprometimento são cultivados no seio da família, aumentam as chances de que os descendentes se engajem na administração do empreendimento familiar. Os empreendimentos familiares rurais são, tradicionalmente, ligados a famílias, e sua continuidade se dá, em geral, por meio da transmissão entre gerações (Oliveira e Vieira Filho, 2018).

Além das dificuldades e dos desafios que se impõem à transição intergeracional de qualquer empresa, o processo de sucessão dos empreendimentos rurais (fazendas) tem especificidades relacionadas a fenômenos de ordem econômica e demográfica. No plano econômico, a prevalência do capital no padrão de produção – investimentos em tecnologia, máquinas e equipamentos – tende a aumentar a especialização produtiva das fazendas e, com ela, seu tamanho (Buainain *et al.*, 2014). Nos Estados Unidos, o Departamento de Agricultura (United States Department of Agriculture – USDA) já constatou essa tendência.³ Fenômeno semelhante foi constatado no Canadá (Soldan e Owen, 2009) e em diversos países em todo o mundo (Lobley, Baker e Whitehead, 2012). No plano demográfico, o envelhecimento dos proprietários rurais, a falta de mão de obra na agricultura e a atratividade do mundo urbano (Alves, Contini e Hainzelin, 2005; Graziano, 2014; Oliveira e Vieira Filho, 2019) são fatores que têm caracterizado a dinâmica agrícola em países como o Brasil, constituindo entrave à transmissão geracional das fazendas.⁴

Este trabalho examina a problemática do processo de sucessão em empreendimentos familiares, destacando, em particular, as idiosincrasias e vicissitudes dos empreendimentos agrícolas e sua relação com a transmissão geracional. À luz das transformações por que tem passado a agricultura brasileira (Chaddad, 2016; IBGE, 2018), revisitam-se pressupostos teóricos da condução das organizações familiares, no intuito de deslindar como são afetadas pelo entrelaçamento entre as relações pessoais e o negócio. Extensa revisão bibliográfica

3. Um estudo promovido pelo Serviço de Pesquisas Econômicas do USDA, em 2014, denominado *Farm Size and the Organization of U.S. Crop Farming* (disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/data-products/arms-farm-financial-and-crop-production-practices.aspx>>), constatou, por meio da comparação dos censos agropecuários de 1982 a 2007, que o tamanho médio das propriedades agrícolas no país passou de 243 ha, em 1982, para 445 ha, em 2007. Constatou também que o aumento ocorreu em 45 dos 50 estados americanos, e que os maiores incrementos nos tamanhos médios das fazendas se deram em um grupo contíguo de doze estados situados no cinturão do milho (Corn Belt) e em planícies do norte. Outra conclusão do estudo foi que, nas cinco maiores culturas (milho, algodão, arroz, soja e trigo), esse tamanho médio mais que dobrou no período analisado.

4. Buainain *et al.* (2013), ao contextualizarem a modernização do padrão da agricultura brasileira, originada na década de 1960, atribuem a ocupação da fronteira agrícola da região Centro-Oeste à migração de uma geração de agricultores oriunda do Sul do país. Na raiz desse movimento migratório, estariam motivações de natureza econômica, financeira e familiar. A transmissão do conhecimento agrícola e agrônomo das famílias, aliada à adoção das tecnologias surgidas no período, teria contribuição fundamental para a transformação promovida nessa região por aquelas famílias.

e depoimentos colhidos junto a produtores rurais e seus descendentes subsidiam os resultados ora apresentados.⁵ Após essa introdução, a seção 2 contextualiza os estudos sobre as empresas familiares e se detém na análise do significado e das implicações do envolvimento familiar nos negócios. Em seguida, a seção 3 discorre sobre a sucessão e suas características, enquanto a seção 4 realiza um recorte específico sobre o segmento rural. Na seção 5 apresentam-se as conclusões.

2 FAMÍLIA VERSUS NEGÓCIOS

Os estudos sobre as empresas familiares ganharam abrangência e profundidade a partir de fins da década de 1980. Nos Estados Unidos, em 1987, a fundação de uma revista acadêmica especializada no assunto – *Family Business Review* – constituiu um dos fatores que reuniram pesquisadores e consultores em torno da problemática. Aspectos como sucessão, estratégia, governança, profissionalização, desempenho, aprendizagem, cultura organizacional, empreendedorismo, entre outros, têm sido objeto de pesquisas teóricas e empíricas (Sharma, 2006; Borges, Lescura e Oliveira, 2012). Da década de 1990 em diante, surgiram outras publicações especializadas, grupos de pesquisa e programas universitários de estudos voltados especificamente à análise dessas organizações. Atualmente, muitos são os eventos de caráter científico e empresarial destinados a debatê-las (Sharma, 2006; Craig e Salvato, 2012).

Em estudo seminal, publicado ainda na década de 1960, Donnelley (1967, p. 11) considera empresa familiar aquela “que tenha estado ligada a uma família por pelo menos duas gerações, e com ligações familiares que exerçam influência sobre as diretrizes empresariais, os interesses e objetivos da família”. A continuidade, o envolvimento e o poder da família no negócio são aspectos centrais do conceito daquele autor, de clássica reputação no campo de pesquisas das organizações familiares. Chua, Chrisman e Sharma (1999) têm uma visão que corrobora e expande a anterior. Para esses autores, as empresas familiares devem ser classificadas essencialmente de acordo com dois critérios: o grau de envolvimento da família no negócio e as aspirações da família em relação ao futuro do negócio. Segundo Chua, Chrisman e Sharma (1999), a confluência de envolvimento e aspiração é que traz consequências ao comportamento e ao desempenho do negócio.

Bornholdt (2005), por sua vez, estabelece um conceito mais flexível de empresa familiar. Para o autor, empresa familiar é aquela que se enquadra em, pelo menos, um dos critérios descritos a seguir:

- o controle acionário pertence a uma família e/ou a seus herdeiros;
- os laços familiares determinam a sucessão no poder;

5. Este capítulo tem sua origem em Oliveira (2016).

- os parentes se encontram em posições estratégicas, como na diretoria ou no conselho de administração;
- as crenças e os valores da organização identificam-se com os da família;
- os atos dos membros da família repercutem na empresa, não importando se nela atuam; e
- ausência de liberdade total ou parcial de vender suas participações/quotas acumuladas ou herdadas na empresa (*op. cit.*, p. 34).

No que concerne aos estabelecimentos rurais, as fazendas familiares (*family farms*, na terminologia inglesa) também estão sujeitas a controvérsias em torno de seu conceito. Segundo Lobley, Baker e Whitehead (2012), a prevalência do vínculo entre a família e o negócio é o que deveria determinar a conceituação da “fazenda familiar”. Afinal, é da noção de pertencimento à família e ao negócio que se originam recursos normalmente associados aos empreendimentos familiares, eventualmente conferindo-lhes vantagens comparativas sobre os demais: confiança recíproca entre os principais dirigentes, dedicação, senso de comprometimento com o negócio e com a família, mentalidade de longo prazo, capital social, transmissão de conhecimento tácito (Dyer Junior, 2003; Gersick *et al.*, 2006). Os mesmos recursos, quando não administrados de forma adequada, podem, contudo, provocar o surgimento de conflitos pessoais e profissionais, em última instância prejudicando o relacionamento familiar e o desempenho do negócio.

A multiplicidade de conceitos acerca do que constitui um empreendimento familiar, seja urbano, seja rural, pode ser interpretada de diferentes pontos de vista. Por um lado, amplia a possibilidade de estudos, atrai especialistas de outras áreas e reafirma o caráter interdisciplinar do campo de pesquisa, fatores que conferem vitalidade e riqueza intelectual às investigações (Sirmon, 2014). Por outro, dificulta a comparação entre os resultados obtidos nas pesquisas e, por conseguinte, sua generalização, bem como o avanço de teorias mais especificamente desenvolvidas para as empresas familiares (Chua, Chrisman e Sharma, 1999; Sharma, Chrisman e Gersick, 2012).

O envolvimento da família é uma das características que distinguem os empreendimentos familiares dos não familiares. Chua, Chrisman e Sharma (1999) consideram incompleta a compreensão da natureza desse envolvimento e seu impacto na performance do negócio familiar. Para os autores, seria necessário entender melhor como a interação entre os membros da família afeta as visões e os objetivos do negócio familiar. Além disso, em que medida essa interação é capaz de criar os recursos únicos, as capacidades, os custos e os problemas que fazem com que o negócio familiar se comporte de forma distinta e tenha resultados diferentes dos não familiares. Ainda de acordo com Chua, Chrisman e Sharma (1999), o desenvolvimento de uma rigorosa teoria dos empreendimentos familiares depende do exame aprofundado de suas características distintivas e da natureza de suas contribuições econômicas para as sociedades nas quais se inserem.

Dyer Junior (2003) considera que as pesquisas em organizações negligenciam a variável família, menosprezando seu poder explicativo em áreas como estratégia, comportamento e desenvolvimento organizacional, teoria organizacional e recursos humanos. Atribui esse papel diminuto ao surgimento e à preponderância, no decorrer do século XX, da teoria da administração científica e da visão de eficiência proporcionada pelo modelo racional-burocrático. Alguns valores caros a essas teorias, como meritocracia, impessoalidade, estrita racionalidade, entre outros, foram considerados inexistentes ou incompatíveis com a administração dos empreendimentos familiares. Por essa razão, segundo Dyer Junior (2003), eles foram tratados com certo desdém pelos pesquisadores da área de gestão, que optaram por ter como objetos de estudo empresas grandes, privadas ou públicas, cujas informações estivessem à disposição de todos e cuja investigação propiciasse mais projeção e visibilidade aos investigadores.

Considerar a variável família nas pesquisas, entretanto, pode alterar significativamente seus resultados ou, pelo menos, tornar as teorias mais robustas (Dyer Junior, 2003). As relações familiares são importantes e inequivocamente influenciam diversas áreas de abrangência dos estudos organizacionais e, mais especificamente, da gestão, a saber: governança, estratégia, capital social, desenvolvimento de carreiras e cultura organizacional, entre outras. Duas características da família têm a capacidade de direcionar o comportamento das organizações: os valores e os objetivos familiares.⁶ Os objetivos são, em geral, relacionados aos cuidados e ao suporte dispensados aos familiares (Ward, 2004). Deles decorre o sentimento de pertencimento, necessário ao surgimento de valores como altruísmo e comprometimento com o grupo. Quando conseguem construir e se orgulhar de uma história comum, de uma linguagem e da formação de uma identidade como grupo, os familiares tendem a se comunicar mais facilmente. Para Dyer Junior (2003), a natureza dos relacionamentos nas organizações pode criar vantagens únicas, associadas ao comprometimento das pessoas com os valores e objetivos do grupo. Relações familiares permeadas por sérios conflitos interpessoais, nepotismo, inveja e ódio, entretanto, tendem a ser deletérias ao desempenho da organização (Dyer Junior, 2003).

De acordo com Ward (2004), os fatores mais críticos a desafiar os negócios familiares estão associados à família, antes que ao negócio. Para o autor, o senso comum, baseado em inúmeros exemplos práticos, faz crer que os empreendimentos familiares estejam fadados ao fracasso. Com o transcorrer do tempo, a tendência é

6. Curiosa é a observação feita por Ward (2004), que, ao longo de décadas, tem atuado tanto na academia quanto em consultorias na área das empresas familiares. Segundo ele, por muito tempo a crença nos negócios pautou sua atuação como professor de administração. "Negócios em primeiro lugar", "negócio é negócio" e "vamos focar o negócio" eram alguns de seus motes. Ao lidar com as empresas familiares, aprendeu, contudo, que algumas de suas brilhantes ideias sobre estratégias de planejamento e *marketing* eram sistematicamente contestadas por donos de empresas, que queriam saber como adaptariam aquelas ideias aos valores das suas empresas. Essa dúvida teria revolucionado sua percepção sobre o planejamento estratégico, pois permitiu que compreendesse a centralidade da família e de seus valores na condução dos empreendimentos dessa natureza.

que a família e o negócio cresçam, e a cada geração ficaria mais difícil conciliar as demandas de um e de outro. Problemas originados na dinâmica familiar passam a interferir, às vezes decisivamente, na condução do empreendimento. Os conflitos de interesse entre família e empresa constituem uma das principais fraquezas da empresa familiar (Lodi, 1978). Interpretações equivocadas da empresa como fonte inesgotável de recursos da família (a empresa como o *erário* dos familiares), falta de disciplina no trabalho e nos gastos, descapitalização, nepotismo, utilização ineficiente dos administradores não familiares, personalismo nas relações, entre outros, são sintomas desses conflitos (Donneley, 1967; Lodi, 1978).

Há, contudo, pesquisas no âmbito da administração que sugerem resultados favoráveis e atestam a longevidade das empresas familiares, examinando fatores que contribuem para ambos (Ward, 2006). As famílias detentoras de empresas, segundo afirma esse autor na mesma publicação, têm de lançar mão de pensamentos e estratégias incomuns, não convencionais, para superar os dilemas e conflitos inerentes a seu funcionamento. Desmistificando o senso comum de que o nepotismo é deletério à gestão, elas incentivariam e preparariam seus membros para participar ativamente da administração, aproveitando-se da proximidade de seu vínculo e de sua identidade com a família e o negócio. Sucessores familiares tenderiam a ter paixão pela empresa e a associar seus valores pessoais e sua reputação pessoal à do empreendimento. Além disso, diante da perspectiva da sucessão, iniciariam sua preparação ainda muito jovens e de forma sistemática, contando com a orientação de pessoas experientes e demonstrando alta motivação e comprometimento para aprender (Ward, 2006).

Outro aspecto contrário à percepção da maioria em relação às empresas familiares diz respeito às limitações de acesso ao capital. Para manter o controle, muitas evitam se endividar, realizando seus investimentos predominantemente com capital próprio, resultado dos lucros do negócio (Ward, 2006). Se por um lado essas restrições poderiam limitar o aproveitamento de oportunidades e, por conseguinte, o crescimento da organização, por outro incentivariam uma postura de poupança e reinvestimento de resultados, o que tenderia a contribuir para a longevidade da empresa familiar.

De acordo com Ward (2006), o pensamento mais voltado ao longo prazo, à continuidade e à criação de valor tenderia a prevalecer nesse tipo de organização. As organizações familiares teriam mais agilidade e flexibilidade nas decisões, além de capacidade de adaptação às circunstâncias de mercado. Associadas à transmissão do saber acumulado e à maior paciência em relação aos retornos, essas características das empresas familiares seriam, em parte, responsáveis por resultados que tenderiam a contrariar a percepção da maioria em relação a essas organizações.

Em seu estudo sobre a longevidade das empresas familiares, Campos, Bertucci e Pimentel (2008) concluem que a capacidade de diálogo e o grau de maturidade

são os fatores que explicam como e por que determinadas empresas lograram sobreviver ao desafio da sucessão ao longo de várias gerações. As crenças acerca do papel da família foram expressas e reiteradas pelos entrevistados da pesquisa, que destacaram os valores comuns dos familiares, o respeito às diferenças, os princípios éticos de cada família e o aprendizado de que o negócio é maior que as diferenças individuais que existem entre os membros de cada ramo familiar. O reconhecimento da existência de diferenças, de conflitos e mesmo de crises foi apontado como uma característica que contribuiu para a superação dos problemas e a viabilização da continuidade dos empreendimentos.

Os empreendimentos ligados ao meio rural têm semelhantes conflitos e enfrentam desafios também similares àqueles das empresas familiares não rurais. Alguns autores (McCrostie Little e Taylor, 1998; Gill, 2013) enfatizam o sentimento de identidade do fazendeiro com sua atividade e com sua terra. Além de seu local de trabalho, a terra é o lugar da expressão do que é o fazendeiro, uma espécie de retrato de sua personalidade. Tradição familiar, reputação e senso de obrigação com os antepassados explicariam por que, muitas vezes, proprietários rurais permanecem em suas atividades, mesmo contrariando toda a lógica econômica (Kuehne, 2013). Pesquisando fazendas australianas cujas famílias proprietárias já se encontravam na atividade há pelo menos quatro gerações, Gill (2013) argumenta que a viabilidade econômica é tão somente um dos fatores levados em conta em relação às decisões sobre sua continuidade. Para a autora, a forte conexão com as gerações anteriores e vindouras faz com que os atuais proprietários se sintam guardiões de suas fazendas, não “apenas” proprietários ou homens de negócio.

Assim como ocorre com as empresas familiares não rurais, a sucessão é tema dos mais relevantes e sensíveis nos empreendimentos familiares agrícolas. Trata-se de um processo que envolve as tradições, os saberes e o capital social da família, de forma que o que é transmitido à geração seguinte vai além da propriedade da terra, simbolizando a própria retenção da identidade da família com o lugar. A sensibilidade do assunto está relacionada ao envelhecimento da atual geração, à dificuldade de comunicação dos familiares sobre o papel de cada um no processo sucessório, aos conflitos a ele inerentes, às decisões sobre a gestão e a viabilidade do empreendimento, às divisões patrimoniais, entre outros (Kuehne, 2013).

3 CARACTERÍSTICAS DA SUCESSÃO

O conceito de sucessão, quando aplicado às empresas familiares, associa-se ao rito de transferência do poder e do capital entre a atual geração dirigente e a que virá a dirigir. Passos *et al.* (2006) destacam a necessidade de entrosamento e sincronia para que o processo tenha êxito. A imagem de uma corrida de revezamento é por vezes utilizada para dar ênfase à importância da continuidade e da transição, bem como do trabalho em equipe, já que as transições são feitas em movimento.

De acordo com Lodi (1978), a sucessão se inicia no processo educacional das novas gerações. A educação proporcionada pelos pais passa a moldar as percepções da nova geração acerca dos conceitos de poder e de riqueza. Para Bernhoeft (1989, p. 45),

a sucessão deve ser encaminhada como um processo, engajando as várias partes interessadas. A utilização da palavra processo tenta caracterizar a necessidade de atividades programadas, em que cada segmento envolvido tenha uma responsabilidade e um papel a desempenhar na continuidade do negócio.

A sucessão do líder é, sem dúvida, a transição mais crítica por que passam as empresas familiares, quaisquer sejam seu tamanho, sua estratégia ou seu desempenho (Schwass, 2006a). Passos *et al.* (2006) fazem uma distinção entre empreendedor e empresário. Segundo os autores, o que os diferencia é que o primeiro constrói, enquanto o segundo se ocupa de perpetuar a obra.

De acordo com Leone (2005), os principais envolvidos no processo sucessório, por ordem de importância, são os seguintes:

- sucedido(s), fundador(es), sócio(s);
- sucessor(es): filho(s), genro(s), nora(s), funcionário(s), cônjuge(s);
- família: cônjuge, filhos, genros, noras;
- empresa: funcionários;
- mercado: clientes, fornecedores, concorrentes; e
- comunidade: social, política, econômica.

Importante distinção a ser feita no momento em que se discute o processo sucessório nas organizações familiares diz respeito à separação entre patrimônio e gestão. Do ponto de vista patrimonial, a continuidade do empreendimento depende da compreensão, por parte da geração de descendentes, de que não necessariamente ela ocupará um papel na gestão executiva do patrimônio a ser herdado. Essa realidade pode constituir um dilema para os herdeiros, sendo necessário superá-lo, por meio do entendimento das diferenças existentes entre o papel de gestor e o de sócio (Passos *et al.*, 2006). Ser sócio significa não só ter direito a, eventualmente, receber determinada parte dos lucros do negócio; representa também ser responsável pelo futuro da empresa, saber agregar valor ao patrimônio, ter a capacidade de se inserir na relação societária de forma hábil, saber cobrar e avaliar seus resultados, por meio dos adequados canais de comunicação (Passos *et al.*, 2006).

Moreira Júnior e Bortoli Neto (2007) advertem que a mera constituição jurídica de uma sociedade, ainda que útil, é insuficiente para viabilizar a continuação da empresa, e que é necessária a criação de uma *consciência societária* entre os herdeiros.

Lembram também que, na ausência do fundador, o comportamento dos familiares pode alterar-se, fato que não deve ser menosprezado por geralmente ter impacto negativo no relacionamento.

Já a sucessão na gestão compreende desafios de natureza distinta. Na medida em que dar continuidade ou perpetuar o empreendimento constitui um valor para o empresário e para a família, é natural que sua administração se dedique a encontrar e a preparar um ou mais sucessores. De acordo com Lodi (1978), além dos aspectos desejáveis às atribuições dos herdeiros, o sucessor de origem familiar deverá ter qualificação executiva, pois lidará com aspectos relacionados à produção, à área econômico-financeira, à comercialização e ao *marketing* de seus produtos ou serviços e aos recursos humanos. Para tanto, é desejável que tenha uma formação de caráter generalista, que inclua, além de bom desempenho acadêmico e sólida formação intelectual, experiências fora da organização familiar e desenvolvimento da liderança (Leone, 2005).

Ao contrário do que ocorre com a sucessão patrimonial, na qual os herdeiros têm legalmente o direito a herdar o patrimônio, nem sempre um membro da família será o escolhido para suceder o atual líder. Inúmeras circunstâncias podem levar a que o sucessor venha a ser um profissional contratado para gerir o empreendimento, sem qualquer vínculo familiar. A profissionalização costuma estar associada ao porte e às fases de crescimento e desenvolvimento da empresa. Em sentido mais amplo, ela se insere “no fato de a empresa estar buscando uma clareza entre a gestão administrativa e a propriedade que a família possui em relação à empresa” (Moreira Júnior e Bortoli Neto, 2007, p. 33).

Para Ward (2004), a geração no comando transmite à geração seguinte responsabilidade, autoridade e controle societário. O processo sucessório não estará completo caso contemple tão somente a transferência da gestão ou, alternativamente, apenas da propriedade. Transferir apenas a responsabilidade significará, na prática, que quem manda ainda é o atual líder, membro da geração *sênior*. Transferir apenas autoridade confere um poder que, a qualquer momento, poderá ser inibido ou mesmo retirado, pois a posse ainda permanecerá com os antigos. O que caracteriza efetivamente a sucessão é a transmissão da gestão e do controle/propriedade à geração seguinte (Ward, 2004).

Em decorrência do processo de sucessão, é formada uma nova estrutura de poder no empreendimento familiar, a qual terá de se sustentar com base em uma nova coalizão ou aliança. Como destacado por Lodi (1978), a empresa é uma estrutura política, na qual são formadas coalizões tácitas de poder, das quais dependerão as decisões a serem tomadas e sua implementação. Por mais que se pense na empresa em termos racionais, as personalidades e a política exercem nela um papel decisivo. O fracasso em estabelecer uma coalizão resulta na paralisia das decisões e/ou em

rivalidades abertas no seio da empresa. Esse impasse pode constituir sério entrave e levar a organização ao fracasso. Quando uma coalizão malogra, segundo Lodi (1978, p. 37), “deve-se procurar a causa na figura do executivo principal”. O papel de liderança no processo sucessório cabe ao proprietário fundador, ou àquele que será sucedido. Seu papel de mentor e coordenador do processo é indispensável para que ele seja levado a bom termo (Bornholdt, 2005).

Por sua complexidade, o processo sucessório demanda tempo para ser resolvido, podendo ser mais ou menos longo, de acordo com as particularidades e os interesses envolvidos em cada caso. Ainda que muitos associem a palavra sucessão a um determinado momento, o mais comum é que ela seja vista como um processo que requer planejamento e participação ativa dos principais interessados – sucedido(s), sucessor(es) e demais *stakeholders*, principalmente os que compõem a família nuclear. Nos empreendimentos familiares, a sucessão representa um marco, que se repete normalmente em ciclos de vinte a quarenta anos (Bornholdt, 2005). Lida com sistemas amparados em lógicas distintas, entrelaçando relações familiares (emoção) e condução dos negócios (razão). Para Bernhoeft (1989 *apud* Bornholdt, 2005), o processo sucessório nas empresas familiares envolve renúncias, escolhas e é passível de gerar conflitos de difícil resolução.

A sucessão nas sociedades familiares é algo muito delicado, não existindo lógica ou racionalidade que a resolva completamente. Torna-se necessário um grande envolvimento de todas as partes interessadas. O início das discussões e da análise do tema deve ser feito pelo próprio fundador. Assim, se o processo se inicia com ele em vida, existem grandes possibilidades de sucesso, exigindo muito desprendimento e capacidade de entender que a obra e seus ideais devem ultrapassar sua existência (Bornholdt, 2005, p. 40).

De acordo com Leone (2005), o processo sucessório deve ser conduzido de maneira planejada, propiciando e viabilizando a observação de regras de convivência entre a empresa e a família. Estabelecer esse tipo de código de relações tem por objetivo promover a comunicação familiar acerca de um tema intrincado, difícil, por vezes considerado um assunto *tabu*. Afinal, “não é a família em si que atrapalha a empresa ou vice-versa, mas a ignorância dos problemas desse relacionamento, e a falta de um código de relações” (Lodi, 1978, p. 3). Definir com objetividade o que se pretende para o futuro do empreendimento e como os parentes contribuirão para essa construção pode evitar que conflitos se instaurem no âmbito da família, prejudicando relacionamentos e mesmo paralisando o sistema decisório da empresa. O grau de consciência sobre a existência de conflitos latentes no seio da família pode ser explicado por traços culturais, associados ao lugar de origem das pessoas (nacionalidade, naturalidade), ou por traços individuais (personalidade autoritária, carismática, flexível). Para Bornholdt (2005, p. 43):

conflitos não manifestos crescem mais na latência. Em ambientes potencialmente conflituosos, como são as relações familiares-societárias-empresariais, manter as divergências e diferenças latentes é uma forma de adiar o problema. Em algum momento, os conflitos surgirão crescidos, de forma aberta, em confronto, ou de forma velada. A forma velada é a mais delicada.

Sobretudo nas empresas familiares de primeira geração, nas quais os papéis de fundador e de pai coincidem, o respeito, a admiração e, muitas vezes, a submissão à autoridade podem gerar uma baixa consciência crítica, quando não total ausência de questionamento em relação à condução do empreendimento. Se, por determinado período, a centralização decisória pode ter motivado a consolidação e o crescimento da empresa, sua perspectiva de sobrevivência e continuidade pode ser comprometida no momento da sucessão. Como já ressaltado, a segunda geração constituirá uma sociedade de herdeiros; apesar de unidas por laços sanguíneos, são pessoas que não se escolheram (Lodi, 1978). Nesse aspecto reside um fator que pode inibir a continuidade do empreendimento, caso os herdeiros confundam gestão e propriedade. O desejo de que a empresa transcenda sua existência é apenas ponto de partida para o intrincado desenrolar do processo sucessório. Seu início, seu transcorrer e seu desfecho envolverão concepções de vida, mobilizarão emoções e exigirão providências práticas dos principais envolvidos (Oliveira e Vieira Filho, 2018).

4 PARTICULARIDADES DA SUCESSÃO NOS EMPREENDIMENTOS AGRÍCOLAS

O debate sobre a sucessão e a continuidade dos empreendimentos familiares agrícolas está inserido em um amplo contexto econômico, demográfico e social, no qual já foram aqui destacados os processos de urbanização, envelhecimento populacional e acirramento concorrencial. Além destes, as maiores oportunidades de acesso à educação têm também dificultado a permanência dos jovens no campo (Buainain *et al.*, 2013).⁷ Em trabalho dedicado a compreender como as práticas agrícolas interferem no êxodo rural dos jovens na América Latina, Dirven (2002) conclui ser necessário amplo debate sobre o rejuvenescimento do campo no subcontinente, envolvendo incentivos tanto para a aposentadoria dos agricultores quanto para a retenção dos jovens na atividade. No Brasil, Graziano (2014) argumenta que o fenômeno demográfico do envelhecimento dos agricultores passa a constituir séria preocupação em relação ao futuro da atividade. Segundo ele,

não apenas os operários progressivamente se distanciam do campo, em busca das oportunidades e do modo de vida oferecidos na cidade grande, como poucos filhos permanecem ao lado dos pais, suportando sua trajetória, atavicamente apaixonados pelo ambiente agrícola. Os jovens saem para estudar e buscam fazer brilhar sua carreira longe da poeira do estradão. Nada segura a força de atração dos aglomerados urbanos.

7. Mais informações em *Farm Size and the Organization of U.S. Crop Farming*, disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/data-products/arms-farm-financial-and-crop-production-practices.aspx>>.

Nesse contexto, dar continuidade ao empreendimento familiar diz respeito a uma decisão que envolve forças díspares. Por um lado, como mencionado, aspectos atinentes à tradição, à identidade com a atividade e a propriedade e ao senso de responsabilidade com a família pesariam favoravelmente na propensão da geração jovem a suceder seus pais na condução das fazendas. Por outro lado, há dificuldades relacionadas à viabilidade econômico-financeira da fazenda como empreendimento, ao custo de oportunidade de permanecer no campo e aos aspectos intrínsecos à transmissão geracional de qualquer empreendimento (possibilidade de conflitos, dificuldades de comunicação, escolhas de carreira, requisitos de desempenho). Preocupações econômico-financeiras, tanto em relação à renda após a aposentadoria quanto associadas à capacidade do sucessor em preservar e, se possível, ampliar o patrimônio, também foram constatadas (McCrostie Little e Taylor, 1998; Soldan e Owen, 2009).

Para alguns estudiosos, sucedidos e sucessores apresentam expectativas diversas sobre o processo sucessório. Embora a preservação da harmonia familiar seja vista como uma prioridade, Collier (2004) constata que há pouca comunicação a respeito do assunto entre os membros da família. Considerada uma das razões para uma transição exitosa e menos estressante, a comunicação, segundo esse autor, costuma ser feita de forma irregular e informal, quando não adiada ou cancelada. Em sua pesquisa sobre a sucessão familiar nas fazendas da Nova Zelândia, McCrostie Little e Taylor (1998) apuraram que em apenas 20% das famílias entrevistadas esses encontros reuniam todos os filhos e o respectivo cônjuge. No tocante ao planejamento da sucessão, mormente em relação ao aspecto patrimonial, todos os filhos imaginavam que os pais/proprietários haviam sido assessorados por consultores e, assim, as questões relativas à avaliação dos ativos, ao pagamento de tributos e às alternativas de distribuição patrimonial haviam sido esclarecidas. Essa impressão não se confirmou, segundo a pesquisa, e, nos casos em que essa assessoria ocorreu, apenas sucedido e sucessor participaram (McCrostie Little e Taylor, 1998).

Às incertezas associadas a todo o processo sucessório somam-se, na atividade rural, as intempéries e as mudanças tecnológicas que, potencialmente, afetam sua lucratividade e o valor patrimonial da terra (Gill, 2013). Ambos são suscetíveis a oscilações bruscas, sendo essa uma das razões pelas quais toda a família deve se inteirar de aspectos relativos à sua gestão (Collier, 2004).

O planejamento da sucessão é considerado a melhor ferramenta para diminuir incertezas e promover a comunicação acerca do processo (Carlock e Ward, 2001; Dirven, 2002; Soldan e Owen, 2009). Há quem conteste essa visão plenamente favorável ao planejamento, sob o argumento de que a sucessão, por ser um processo e não um evento, demanda ajustes contínuos, o que o inviabilizaria. Considerando a instabilidade inerente ao processo sucessório, de uma forma geral, e à atividade agrícola, em particular, desprezar qualquer tipo de ação no sentido de planejar a continuidade desses empreendimentos não parece razoável (Ward, 2004; Leone, 2005).

Os estudos disponíveis sobre a continuidade das fazendas familiares elencam fatores como o elevado preço da terra e a volatilidade de preços dos mercados agrícolas como problemas que tendem a dificultar a expansão das fazendas (Lobley, Baker e Whitehead, 2012). Constatam-se, por meio de censos agropecuários, tendências como o aumento da idade média dos proprietários, a diminuição do número de jovens fazendeiros e uma maior concentração de propriedades em mãos de agricultores com mais de 65 anos (Goeller, 2012; Kirkpatrick, 2012). No plano pessoal, o apego dos proprietários à profissão e à terra, a inexistência de intenção ou planos para aposentadoria, a ausência de um planejamento da sucessão da fazenda e as dificuldades de comunicação são apontados como entraves à continuidade desses empreendimentos (Goeller, 2012).

5 CONCLUSÕES

Corroborando os estudos de Chua, Chrisman e Sharma (1999) e Miller e Le Bretton-Miller (2005), constata-se que o envolvimento da família no negócio constitui fator-chave da gestão das fazendas familiares. Para além de aspectos tangíveis ou materiais, a conexão emocional com o local e com a família é, muitas vezes, o fator predominante para que se tomem decisões de engajamento no negócio familiar, em detrimento da opção de seguir outros caminhos profissionais. O desejo de manter a tradição e levar adiante a fazenda como um negócio motiva, com frequência, os filhos de produtores a abandonar outros planos pessoais e optar por ingressar no trabalho em família. Se circunstâncias familiares – doenças, acidentes, falecimentos – muitas vezes se interpõem como a motivação direta dessas decisões, identificam-se, também, outros dois aspectos importantes, no que concerne à interação família e negócio, que contribuem para explicar a forte conexão com as fazendas.

O primeiro deles diz respeito à socialização, especialmente a primária, por meio da qual muitos filhos desenvolvem paulatinamente o gosto pela fazenda. Com o transcorrer do tempo, adquirem conhecimentos técnicos que os credenciam a assumir como administradores e/ou proprietários. Observa-se que são os filhos homens, quando crianças, os preferidos para acompanhar o pai à fazenda, indício de que o rural ainda é predominantemente associado ao mundo masculino. Trata-se de um fator cultural que, possivelmente, ocorra na vasta maioria dos países (Lobley, Baker e Whitehead, 2012). À medida que a tecnologia, o *marketing*, a qualidade e as negociações internacionais se tornam mais presentes no cotidiano das fazendas, a tendência é que as mulheres passem a ocupar mais espaço nesse ambiente. O estímulo para que frequentem a fazenda na infância e desenvolvam uma relação lúdica como o espaço rural tende a favorecer sua intimidade e adaptação a esse meio, tal qual ocorre com os homens. Dyer Junior (1988) ressalta o papel da cultura familiar na continuidade do negócio para além da primeira geração,

sublinhando também que os líderes da família muitas vezes não têm a dimensão de como seus pressupostos e comportamentos afetam aqueles em seu entorno. No que diz respeito à socialização, sugere-se, assim, que os líderes familiares dispensem atenção também à integração das filhas ao ambiente rural.

O segundo elemento relevante da interação família e negócio diz respeito à transmissão do conhecimento acumulado na gestão do negócio. O domínio das particularidades geográficas de cada fazenda e de suas consequências na produção traz um significado especial a esse aspecto da sucessão nos empreendimentos rurais. Nas lavouras perenes, como as de café, cada fase do processo produtivo ocorre uma vez a cada ano e, portanto, só se repetirá no ano seguinte. Isso reforça a importância do saber tácito de cada produtor, pois os erros demoram a ser corrigidos – e podem custar caro. Da mesma forma, a experiência na comercialização, as redes de contato com fornecedores, bancos e clientes, a ciência sobre onde estão os melhores canais de informação, entre outros, são elementos que, ao estarem disponíveis ao sucessor, facilitam sobremaneira seu engajamento na gestão.

O fator confiança, nesse aspecto, é fundamental: o fato de um membro pertencente ao núcleo da família, como um filho, decidir participar ativamente do empreendimento contribui para evitar, em tese, um eventual conflito de agência. Afinal, como gestor e, simultaneamente, proprietário, a tendência é que sua administração busque conciliar a viabilidade econômico-financeira do negócio à sua perpetuidade. A participação pessoal na história e a compreensão do contexto familiar facilitariam a compatibilização de interesses da família e do negócio. A presença de um gestor não ligado à família é vista, ainda, com reservas, o que se atribui à importância que o fator confiança tem na condução da fazenda. Um gestor externo não teria, em tese, o mesmo comprometimento e a mesma resiliência a situações adversas, recorrentes no setor e no negócio, quando comparado a um gestor membro da família.

Dessa maneira, a transmissão do conhecimento acumulado na gestão depende, em boa medida, da disponibilidade de um sucessor familiar e de sua predisposição a se engajar no negócio. Na fase inicial do trabalho conjunto, muitas vezes marcada por estranhamentos e desacordos entre as duas gerações, nem sempre os mais jovens têm consciência da relevância desse aspecto. Com o passar do tempo, porém, a tendência é que passem a valorizá-lo. Para que reconheçam as especificidades dos recursos e capacidades já à disposição do negócio familiar, no entanto, é fundamental que haja uma sintonia de valores, comprometimento, expectativas e percepções entre sucedido e sucessor (Trevinyo-Rodríguez e Tàpies, 2006). Essa sinergia, por sua vez, está relacionada à motivação de ambas as partes e à capacidade de o trabalho apresentar desafios, sobretudo aos mais jovens.

O ingresso da geração mais jovem no empreendimento familiar é permeado por entusiasmo, energia e proposições de ambas as gerações. Na condução do processo

sucessório, entretanto, um desafio central é compatibilizar interesses e expectativas de sucedido e sucessor (além dos de outros atores). Passado o entusiasmo inicial, não é incomum que, imersos nos desgastes cotidianos do trabalho e da família, esses dois personagens centrais da sucessão não estejam devidamente atentos aos interesses e expectativas do outro. A geração dos sucedidos tende a buscar mais estabilidade e estar menos propensa ao risco, enquanto os sucessores necessitam arriscar mais e tendem a almejar reconhecimento pessoal e financeiro (Handler, 1994). Por mais envolvidos que estejam e imbuídos do espírito de continuidade do empreendimento familiar, sucedidos e sucessores podem sucumbir à falta de comunicação e à ausência de um mínimo planejamento do processo sucessório (Ward, 2004). Caso a condução do processo sucessório não ocorra de forma minimamente estruturada, aumentam as chances de que surjam frustrações e desentendimentos de ambas as partes. O acúmulo de pequenas desavenças cotidianas é o que pode gerar, mais adiante, um conflito que se revelará, muitas vezes, insolúvel (Gordon e Nicholson, 2008).

De uma forma geral, tanto o planejamento quanto a comunicação são elementos incipientes na condução do processo sucessório das propriedades rurais. O planejamento teria a função de estabelecer etapas a cumprir ao longo desse processo: ao sucessor, corresponderia a assunção progressiva de responsabilidades na gestão, em paralelo à diminuição, também gradativa, da atuação do sucedido. Contudo, como lembra Lodi (1978), a empresa é uma estrutura política: o preparo de um sucessor apenas para a gestão, sem que se estruture a sucessão da propriedade, revela-se insuficiente, do ponto de vista do processo sucessório. Idealmente, essa etapa de transição deve abranger, também, a transferência do poder relacionado à propriedade do empreendimento. Sem a posse, o sucessor na gestão não tem o respaldo legal ou a legitimidade necessários para tomar as decisões requeridas pelo negócio. Assim, a continuidade da fazenda depende do preparo do sucessor para a gestão e de que se estipulem regras ou planos para o patrimônio, ou mesmo que se formalize a sua divisão. Do contrário, pode suceder o seu desmembramento, não sem que antes ocorra a eclosão de conflitos familiares.

No que diz respeito aos sucedidos, a ausência de planejamento e, sobretudo, a resistência em definir a sucessão patrimonial estão associadas, em alguma medida, a várias razões e temores explicitados na literatura: perda de poder, perda de identidade, insegurança financeira (Kirkpatrick, 2012). Apesar de todas as queixas e pressões a que estão submetidos, a grande maioria dos produtores rurais demonstra bastante prazer em sê-lo e não considera ser essa uma profissão da qual um dia pretenda se aposentar. Além disso, muitos acreditam que seus filhos se relacionam tão bem que não é necessário introduzir na família um assunto desagradável, que possa eventualmente fazer aflorar divergências. Por fim, alguns ainda têm como argumento estarem assoberbados com os afazeres do cotidiano da fazenda, não

dispondo de tempo para se dedicarem ao assunto. Paradoxalmente, no entanto, todos desejam a continuidade do empreendimento em mãos da família.

Do ponto de vista dos sucessores, constata-se certa ambiguidade. Boa parte deles evita abordar o assunto, quer por acreditar que isso signifique um desrespeito aos pais, quer porque já tenham desistido de fazê-lo, uma vez que não lograram avançar a discussão. Uma indefinição da questão patrimonial, no entanto, deixa pairar uma insegurança sobre seu futuro, adicionando mais um componente de volatilidade e risco ao já incerto negócio familiar e, também, às suas trajetórias individuais. Não é incomum que essa incerteza coincida com uma fase importante de suas vidas – entre os 25 e 35 anos –, quando muitas decisões pessoais (casamento, filhos) acontecem e quando, em termos profissionais, a juventude costuma definir seu percurso. Assim, da perspectiva dos sucessores, há um custo de oportunidade associado à ocupação de seu papel no negócio familiar, associado à incerteza e, eventualmente, à falta de autonomia pessoal.

A promoção de uma comunicação aberta no seio da família sobre as prioridades pessoais e seu entrelaçamento com o negócio familiar constitui uma alternativa para a resolução desse problema. Como se constatou, há casos em que isso é feito de forma sistematizada, por meio de reuniões periódicas, com pautas a discutir sobre a família e sobre o negócio. O normal, entretanto, é que a tentativa de promover essas discussões se revele frustrada, uma vez que o assunto é considerado incômodo e sua abordagem costuma ser evitada. No âmbito de cada família, um primeiro passo para fazer avançar a estruturação da sucessão seria, assim, o próprio questionamento sobre por que é tão difícil abordá-la. A solução que tem sido encontrada por alguns produtores é recorrer a serviços especializados de consultoria em empresas familiares, no intuito não só de facilitar a promoção da comunicação entre os membros da família, mas também de orientar a estruturação de regras de governança que possam nortear o planejamento dessas organizações. Nesses casos, recomenda-se a participação ativa da família nuclear – pai, mãe e filhos, sucessores ou não – e, a depender de cada cultura familiar, também dos cônjuges dos descendentes.

Se essa solução não chega a constituir panaceia, no sentido de receita certa para eliminar problemas atinentes ao processo sucessório nas fazendas, ao menos parece ter o mérito de despertar ou facilitar a consciência, entre os membros familiares, de que um dia o empreendimento constituirá uma sociedade. Seu funcionamento, como sociedade familiar, necessitará aliar competência técnica à capacidade de diálogo dos principais atores. Mesmo essa clarividência parece subestimada no âmbito da grande maioria das famílias produtoras. Da mesma forma, não se revela evidente a consciência de que o sucessor preparado na gestão não tem a mesma legitimidade do pai/sucedido para ser o líder da sociedade em questão.

No que tange ao profissionalismo, entendido como a capacitação para administrar um negócio cuja dose de complexidade tem crescido, cabe questionar se os sucessores estão sendo suficientemente preparados para exercerem o papel de líderes do empreendimento familiar (Bornholdt, 2005). A participação ativa na administração os credencia parcialmente à liderança, sobretudo nos aspectos mais rotineiros da produção e comercialização. Como previsto por Schwass (2006b), entretanto, outras dimensões da personalidade dos sucessores não têm recebido a devida atenção. Entre elas, destacam-se o desenvolvimento de sua liderança e autonomia e o preparo para que desempenhem um papel de protagonismo como participante de uma sociedade entre irmãos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E.; CONTINI, E.; HAINZELIN, E. Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 37-51, jan./abr. 2005.
- BERNHOEFT, R. **Empresa familiar: sucessão profissionalizada ou sobrevivência comprometida**. São Paulo: Nobel, 1989.
- BORGES, A. F.; LESCURA, C.; OLIVEIRA, J. L. O campo de pesquisas sobre empresas familiares no Brasil: análise da produção científica no período 1997-2009. **Organizações e Sociedade**, Salvador, v. 19, n. 61, p. 315-32, abr.-jun. 2012.
- BORNHOLDT, W. **Governança na empresa familiar: implementação e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- BUAINAIN, A. M. *et al.* Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, n. 2, p. 105-121, abr.-jun. 2013.
- _____. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.
- CAMPOS, E. A. da S.; BERTUCCI, J. L. de O.; PIMENTEL, T. D. **Empresas familiares longevas: fatores que impactam sua continuidade**. Nova Lima: FDC, 2008.
- CARLOCK, R. S.; WARD, J. L. **Strategic planning for the family business: parallel planning to unify the family and the business**. New York: Palgrave, 2001.
- CHADDAD, F. **The economics and organization of Brazilian agriculture: recent evolution and productivity gains**. New York: Academic Press, 2016.
- CHITTOOR, R.; DAS, R. Professionalization of management and succession performance: a vital linkage. **Family Business Review**, v. 20, n. 1, p. 65-79, Mar. 2007.

CHUA, J. H.; CHRISMAN, J. J.; SHARMA, P. Defining the family business by behavior. **Entrepreneurship Theory and Practice**, p. 19-39, 1999.

COLLIER, G. The agricultural scene and the human dimension: passing on the family farm. **Rural Property Transactions**, 2004. Disponível em: <<http://www.iclca.co.nz/files/docs/passing%20on%20the%20family%20farm.pdf>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

CRAIG, J. B.; SALVATO, C. The distinctiveness, design, and direction of family business research: insights from management luminaries. **Family Business Review**, v. 25, n. 1, p. 109-16, 2012.

DIRVEN, M. **Las prácticas de herencia de tierras agrícolas: ¿una razón a más para el éxodo de la juventud?** Santiago: Cepal, dic. 2002. Disponível em: <<https://www.cepal.org/es/publicaciones/4525-practicas-herencia-tierras-agricolas-razon-mas-exodo-la-juventud>>. Acesso em: 6 fev. 2019

DONNELLEY, R. G. A empresa familiar. Tradução de Carlos Osmar Bertero. **Revista de Administração de Empresas**, v. 7, n. 23, p. 161-198, abr.-jun. 1967.

DYER JUNIOR, W. G. Culture and continuity in family firms. **Family Business Review**, v. 1, n. 1, p. 37-50, 1988.

_____. The family: the missing variable in organizational research. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 27, n. 4, p.401-416, 2003.

GERSICK, K. E. *et al.* **De geração para geração: ciclos de vida das empresas familiares.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

GILL, F. Succession planning and temporality: the influence of the past and the future. **Time and Society**, v. 22, n. 1, p. 76-91, 2013.

GOELLER, D. Facilitating succession and retirement in US agriculture: the case of Nebraska. In: LOBLEY, M.; BAKER, J. R.; WHITEHEAD, I. (Ed.). **Keeping it in the family: international perspectives on succession and retirement of family farms.** Farnham: Ashgate, 2012. cap. 9.

GORDON, G.; NICHOLSON, N. **Family wars: classic conflicts in the family and how to deal with them.** London: Kogan Page, 2008.

GRAZIANO, X. Envelhecimento no campo. **O Estado de S. Paulo**, 2014. Disponível em: <<https://opiniao.estadao.com.br/noticias/geral,envelhecimento-no-campo-imp-,1159892>>.

HANDLER, W. C. Succession in family business: a review of the research. **Family Business Review**, v. 7, n. 2, 1994.

IBGC – INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Governança corporativa em empresas de controle familiar: casos de destaque no Brasil.** São Paulo: Saint Paul, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**: dados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://tinyurl.com/ybcr7jot>>. Acesso em: 15 out. 2018.

KIRKPATRICK, J. Retired farmer: an elusive concept. *In*: LOBLEY, M.; BAKER, J. R.; WHITEHEAD, I. (Ed.). **Keeping it in the family**: international perspectives on succession and retirement of family farms. Farnham: Ashgate, 2012. cap. 10.

KUEHNE, G. My decision to sell the family farm. **Agriculture and Human Values**, v. 30, n. 2, p. 203-213, 2013.

LAMBRECHT, J. Multigenerational transition in family businesses: a new explanatory model. **Family Business Review**, v. 18, n. 4, p. 267-282, Dec. 2005.

LANSBERG, I. **Succeeding generations**: realizing the dream of families in business. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

LEONE, N. M. C. P. G. **Sucessão na empresa familiar**: preparando as mudanças para garantir sobrevivência no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2005.

LOBLEY, M.; BAKER, J. R.; WHITEHEAD, I. (Ed.). **Keeping it in the family**: international perspectives on succession and retirement of family farms. Farnham: Ashgate, 2012.

LODI, J. B. **A empresa familiar**. São Paulo: Pioneira, 1978.

MCCROSTIE LITTLE, H.; TAYLOR, N. Issues of New Zealand farm succession: a study of the intergenerational transfer of the farm business. **MAF Policy Technical Paper**, v. 97, n. 4A, June 1998.

MILLER, D.; LE BRETON-MILLER, I. **Managing for the long run**: lessons in competitive advantage from great family businesses. Boston: Harvard Business School Press, 2005.

MOREIRA JÚNIOR, A. L.; BORTOLI NETO, A. de. **Empresa familiar**: um sonho realizado. São Paulo: Saraiva, 2007.

OLIVEIRA, W. M. de. **O processo de sucessão em empreendimentos agrícolas**: um estudo sobre a continuidade das fazendas de café em Minas Gerais. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

OLIVEIRA, W. M. de; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Sucessão nas fazendas familiares**: problemas e desafios. Brasília: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, n. 2385).

_____. **Sucessão dos negócios na agricultura**: experiências internacionais e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n. 2448).

PASSOS, E. *et al.* **Família, família, negócios à parte**: como fortalecer laços e desatar nós na empresa familiar. São Paulo: Gente, 2006.

SCHWASS, J. Understanding the successor's challenges. *In*: WARD, J. L. (Ed.) **Unconventional wisdom**: counterintuitive insights for family business success. West Sussex: John Wiley, 2006a. p. 77-96.

_____. An effective successor development strategy. *In*: WARD, J. (Ed.) **Unconventional wisdom**: counterintuitive insights for family business success. West Sussex: John Wiley, 2006b. p. 97-116.

SHARMA, P. An overview of the field of family business studies: current status and directions for the future. *In*: POUTZIOURIS, P. Z.; SMYRNIOS, K. X.; KLEIN, S. B. (Ed.). **Handbook of research on family business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2006. p. 25-55.

SHARMA, P.; CHRISMAN, J. J.; GERSICK, K. E. 25 years of *Family Business Review*: reflections on the past and perspectives for the future. **Family Business Review**, v. 25, n. 1, p. 5-15, 2012.

SIRMON, D. G. Developing the field of family business research: legitimization, theory and distinctiveness. *In*: MELIN, L.; NORDQVIST, M.; SHARMA, P. (Ed.). **The Sage handbook of family business**. London: Sage, 2014. p. 642-647.

SOLDAN, J.; OWEN, L. **A guide for developing**: best practices for farming with family. Vancouver: CFBMC, 2009. Disponível em: <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/farm-management/farm-business-management/best_practice_family_handbook.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2019.

TREVINYO-RODRÍGUEZ, R. N.; TÀPIES, J. Effective knowledge transfer in family firms. *In*: POUTZIOURIS, P. Z.; SMYRNIOS, K. X.; KLEIN, S. B. (Ed.). **Handbook of research on family business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2006. p. 343-357.

WARD, J. L. **Perpetuating the family business**. New York: Palgrave Macmillan, 2004.

_____. Unconventional strategy: why family firms outperform. *In*: WARD, J. (Ed.). **Unconventional wisdom**: counterintuitive insights for family business success. West Sussex: John Wiley, 2006. p. 13-34.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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. p. 275-89.

KEATING, N.; LITTLE, H. M. **Retirement and succession in farm families in New Zealand (South Island)**: report to MAF Policy/Norah C. Keating, Heather McCrostie Little. Wellington, New Zealand: MAF, 1994.

KELLERMANN, F. W.; EDDLESTON, K. A. Feuding families: the management of conflict in family firms. *In*: POUTZIOURIS, P. Z.; SMYRNIOS, K. X.; KLEIN, S. B. (Ed.). **Handbook of research on family business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2006. p. 358-368.

KIYOTA, N.; PERONDI, M. A. Sucessão geracional na agricultura familiar: uma questão de renda? *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.

LEACH, P. C. Succession planning in family businesses: consulting and academic perspectives. *In*: LOBLEY, M.; BAKER, J. R.; WHITEHEAD, I. (Ed.). **Keeping it in the family: international perspectives on succession and retirement of family farms**. Farnham: Ashgate, 2012. p. 193-212.

MACDONALD, J. M. Family farming in the United States. **Economic Research Service**, 2014. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014/march/family-farming-in-the-united-states/>> Acesso em: 20 jan. 2016.

MACDONALD, J. M.; KORB, P.; HOPPE, R. A. Farm size and the organization of U.S. crop farming. **Economic Research Report**, n. 152, Aug. 2013. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/45108/39359_err152.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2019.

MCLEOD, M. Business continuance and succession planning: a New Zealand perspective. *In*: LOBLEY, M.; BAKER, J. R.; WHITEHEAD, I. (Ed.). **Keeping it in the family: international perspectives on succession and retirement of family farms**. Farnham: Ashgate, 2012. p. 179-192.

OLIVEIRA, J. L. de; ALBUQUERQUE, A. L.; PEREIRA, R. D. De “filho do dono” a dirigente ilustre: caminhos e descaminhos no processo de construção da legitimidade de sucessores em organizações familiares. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 21-33, jan.-mar. 2013.

NOTAS BIOGRÁFICAS

ADRIANA CARVALHO PINTO VIEIRA

Graduada em direito pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); com mestrado em direito pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP); doutorado em desenvolvimento econômico pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); e pós-doutorado em política científica e tecnológica pelo Instituto de Geociências da Unicamp, e em agronegócio e desenvolvimento pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) – *Campus* de Tupã, São Paulo. Atualmente é professora colaboradora da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul no Programa de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração e Negócios (UFMS/PPGAD/ESAN); e pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (INCT/PPED). *E-mail:* <dricpvieira@gmail.com>.

ANA JULIA RIGHETTO

Graduada em estatística pela Universidade Estadual Paulista (Unesp); mestra e doutora em ciências (Estatística e Experimentação Agronômica) pela Universidade de São Paulo (USP). Pesquisadora de pós-doutorado do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR). *E-mail:* <ajrighetto@gmail.com>.

CARLOS OTÁVIO DE FREITAS

Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); e pesquisador na área de economia do agronegócio. Possui mestrado e doutorado em economia aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. *E-mail:* <carlos.freitas87@gmail.com>.

DANIELA VASCONCELOS DE OLIVEIRA

Mestra em agronegócio pela Universidade de Brasília (UnB); e economista pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Assistente de pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea – Divisão de Agricultura. *E-mail:* <daniela.vasconcelos12@gmail.com>.

EDWARD MARTINS COSTA

Doutor em economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco (PIMES/UFPE). Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) e do Departamento de Economia Agrícola (DEA), ambos da Universidade Federal do Ceará (UFC); e bolsista de produtividade em pesquisa 2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). *E-mail*: <edwardcosta@ufc.br>.

ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES

Doutor em economia agrícola pela Universidade de Purdue, Indiana, nos Estados Unidos. Assessor especial da presidência da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Foi presidente da Embrapa de 1979 a 1985, bem como da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) de 1985 a 1989. *E-mail*: <eliseu.alves@embrapa.br>.

FELIPE RESENDE OLIVEIRA

Professor adjunto no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Possui mestrado e doutorado em economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). *E-mail*: <felipexresende@gmail.com>.

FRANCISCO JOSÉ SILVA TABOSA

Economista e mestre pela Universidade Federal do Ceará (UFC); e doutor em economia pelo Centro de Aperfeiçoamento dos Economistas do Nordeste (CAEN) da UFC. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural na Universidade Federal do Ceará (PPGER/UFC). *E-mail*: <franzetabosa@ufc.br>.

GUILHERME RESENDE OLIVEIRA

Gerente do governo do estado de Goiás; professor do Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA); e pesquisador visitante no Ipea. Possui mestrado e doutorado em economia pela Universidade de Brasília (UnB). *E-mail*: <resendego@yahoo.com.br>.

JAIR ANDRADE DE ARAUJO

Engenheiro de pesca e mestre pela Universidade Federal do Ceará (UFC); e doutor em economia pelo Centro de Aperfeiçoamento dos Economistas do Nordeste (CAEN) da UFC. Professor adjunto 2 e chefe do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC); e pesquisador bolsista de produtividade 2C pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na área de economia. Tem experiência na área de economia, com ênfase em crescimento econômico, desigualdade e pobreza rural. *E-mail*: <jairandrade@ufc.br>.

JANAÍNA BALK BRANDÃO

Professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural. Engenheira agrônoma, com mestrado e doutorado em extensão rural pela UFSM. *E-mail:* <janainabalkbrandao@hotmail.com>.

JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO VIEIRA FILHO

Economista pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e matemático pela Universidade de Brasília (UnB); mestre em economia aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); doutor em teoria econômica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); tem pós-doutorado pela Universidade de Columbia. Diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade de Brasília (Propaga/UnB). *E-mail:* <jose.vieira@ipea.gov.br>.

JOSÉ GARCIA GASQUES

Engenheiro agrônomo; mestre em economia rural pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP); e doutor em economia pela Fundação Instituto de Pesquisas da Universidade de São Paulo (Fipe/USP). Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea; e coordenador-geral de política e informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). *E-mail:* <jose.gasques@agricultura.gov.br>.

JÚNIA CRISTINA PÉRES RODRIGUES DA CONCEIÇÃO

Economista com doutorado em economia aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Pesquisadora do Ipea. *E-mail:* <junia.peres@ipea.gov.br>.

JUNIOR RUIZ GARCIA

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná; e bolsista de produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Doutor em desenvolvimento econômico, espaço e meio ambiente pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). *E-mail:* <jrgarcia1989@gmail.com>.

MARCELO DIAS PAES FERREIRA

Doutor em economia aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professor adjunto da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), com atuação no Programa de Pós-Graduação em Agronegócio (PPAGRO) e no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPE). *E-mail*: <marcelo.ferreira@ufg.br>.

MARCELO JOSÉ BRAGA

Professor titular e diretor do Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentado (IPPDS) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Possui doutorado em economia rural pela UFV (1999) e pós-doutorado na University of California, em Davis, Estados Unidos (2004). É pesquisador bolsista de produtividade pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na área de economia, categoria 1C. *E-mail*: <mjbraga.ruralprosper@gmail.com>.

TIAGO SANTOS TELLES

Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR); e professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina (PGAGR – UEL). Doutor em economia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). *E-mail*: <telles@iapar.br>.

WALBER MACHADO DE OLIVEIRA

Pesquisador e produtor rural. Desenvolve, desde 2010, pesquisas sobre a temática das empresas familiares, em particular sobre seu processo sucessório. Mestre em administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com especialização em gestão do agronegócio, e graduado em ciências econômicas e letras. Foi pesquisador associado do Ipea em 2017 e 2018. *E-mail*: <oliveirawalber@hotmail.com>.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Reginaldo da Silva Domingos

Supervisão

Carlos Henrique Santos Vianna

Revisão

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Bárbara Coutinho Ornellas (estagiária)

Laysa Martins Barbosa Lima (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Louise de Freitas Sarmento (estagiária)

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Imagem da capa

Banco de imagens Depositphotos

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

Brasília

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

Térreo – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br



“Este livro importante do IPEA vai ser uma referência essencial sobre política agrícola e agricultura no Brasil no começo do século XXI”.

Steven M. Helfand - University of California, Riverside

“Num momento de grande discussão da agricultura mundial, no qual métodos produtivos são mais conhecidos e contestados e uma interação muito maior com o público acontece devido à revolução das mídias digitais, este livro aprofunda o debate científico sobre as formas de produção, de apoio, de proteção, de inclusão, entre outras questões de interesse global. O Brasil vem se posicionando como fornecedor mundial de alimentos, e esta posição precisa cada vez mais da boa ciência para provar que está em linha com o tripé da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. Esta obra contribui com a difusão de conhecimento nesse aspecto”.

Marcos Fava Neves - Professor titular da FEARP/USP e da EAESP/FGV e International Adjunct Professor da Universidade de Purdue nos Estados Unidos.

“O Brasil necessita de análises constantes, atualizadas e qualificadas sobre a trajetória socioeconômica do setor agropecuário. O livro *Diagnóstico e Desafios da Agricultura Brasileira* preenche de forma brilhante a lacuna temporal decorrente de obras anteriores, de igual importância”.

Marcus Peixoto - Consultor legislativo do Senado Federal

“A discussão aprofundada dos principais problemas e soluções que envolvem o agronegócio nacional requer a maturidade científica e a competência experimentada que este livro traz nos currículos de seus próprios autores. Um reflexo da própria grandeza que é o nosso agronegócio”.

Marlon V. Brisola - Professor/pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios/UnB

Missão do Ipea

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

ISBN 978-85-7811-360-5



Empoderando vidas.
Fortalecendo nações.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL