

# Revista de **Política Agrícola**

**VENDA  
PROIBIDA**

ISSN 1413-4969  
Publicação Trimestral  
Ano XXVIII - Nº 3  
Jul./Ago./Set. 2019

Publicação da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



## **Avaliação de impacto da contribuição da Embrapa na política do Seguro-Defeso**

Pág. 114

**Agricultores e  
a gestão da  
Bacia do  
Rio Jundiá**

Pág. 23

**Cooperativas na  
política agrícola  
de crédito rural**

Pág. 81

**Ponto de Vista  
Visão de futuro  
da política de  
crédito rural**

Pág. 172



## Sumário

<b>Conselho editorial</b> Eliseu Alves (Presidente) <i>Embrapa</i> Elísio Contini <i>Embrapa</i> Biramar Nunes de Lima <i>Consultor independente</i> Carlos Augusto Mattos Santana <i>Embrapa</i> Antonio Flavio Dias Avila <i>Embrapa</i> Alcido Elenor Wander <i>Embrapa</i> José Garcia Gasques <i>Mapa</i> Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros <i>Consultor independente</i>	<b>Homenagem</b> Mauro Lopes: grande amigo e grande conhecedor da Ciência Econômica..... 3 <i>Antônio Salazar Brandão / Eliseu Alves</i>
<b>Secretaria-Geral</b> Luciana Gontijo Pimenta <b>Editor-Chefe</b> Wesley José da Rocha <b>Foto da capa</b> Jefferson Christofolletti	<b>Carta da Agricultura</b> Os três problemas da agricultura e suas soluções ..... 5 <i>Eliseu Alves / Geraldo da Silva e Souza / Eliane Gonçalves Gomes / Renner Marra</i> Impacto do Bolsa Família sobre a procura por trabalho no meio rural nordestino ..... 9 <i>Isadora Gomes Ribeiro / Edward Martins Costa / Rosemeiry Melo Carvalho</i>
<b>Embrapa Informação Tecnológica</b> <b>Supervisão editorial</b> Wesley José da Rocha <b>Revisão de texto</b> Wesley José da Rocha <b>Normalização bibliográfica</b> Sabrina Déde de C. L. Degaut Pontes <b>Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa</b> Carlos Eduardo Felice Barbeiro <b>Impressão e acabamento</b> Embrapa Informação Tecnológica	Agricultores e a gestão da Bacia do Rio Jundiá ..... 23 <i>Junior Ruiz Garcia / Alexandre Gori Maia</i> Condicionantes da severidade do desemprego em áreas rurais do Brasil em 2005 e 2015..... 38 <i>Brenda Raífaela Lima Ricardo / Elano Ferreira Arruda / Antônio Clécio de Brito</i> Problematizando a cooperação Incra-Embrapa ..... 55 <i>Paulo Freire Mello</i> Cooperativas na política agrícola de crédito rural..... 81 <i>Davi K. de Moura Costa / Mateus de C. Reis Neves / João Tomas F. Biavaschi / Pedro de Mesquita Santos / Marcos V. Azevedo Fabbri / Ricardo Theodoro</i> Caracterização de elasticidades via modelos de equilíbrio para os mercados de milho e soja..... 99 <i>Geraldo da Silva e Souza / Eliane Gonçalves Gomes / Eliseu Alves</i> Avaliação de impacto da contribuição da Embrapa na política do Seguro-Defeso ..... 114 <i>Marlene de Araújo / Agostinho Carlos Catella / Aiesca Oliveira Pellegrini / Fernando Antonio Fernandes / Flavio Avila</i> Dinâmica da agricultura brasileira em 2006–2017 ..... 131 <i>Junior Miranda Scheuer</i> Análise estrutural do mercado de trigo no Brasil..... 148 <i>Mario A. Margarido</i>
	<b>Ponto de Vista</b> Visão de futuro da política de crédito rural..... 172 <i>Antônio Luiz Machado de Moraes</i>

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Secretaria de Política Agrícola**

Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 5º andar  
70043-900 Brasília, DF  
Fone: (61) 3218-2292  
Fax: (61) 3224-8414  
[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)  
[spa@agricultura.gov.br](mailto:spa@agricultura.gov.br)

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-2418  
Wesley José da Rocha  
[wesley.jose@embrapa.br](mailto:wesley.jose@embrapa.br)

Esta revista é uma publicação trimestral da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a colaboração técnica da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa e da Conab, dirigida a técnicos, empresários, pesquisadores que trabalham com o complexo agroindustrial e a quem busca informações sobre política agrícola.

É permitida a citação de artigos e dados desta revista, desde que seja mencionada a fonte. As matérias assinadas não refletem, necessariamente, a opinião do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Tiragem**

2.000 exemplares (impressão suspensa)

Está autorizada, pelos autores e editores, a reprodução desta publicação, no todo ou em parte, desde que para fins não comerciais

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Informação Tecnológica

---

Revista de política agrícola. – Ano 1, n. 1 (fev. 1992) - . – Brasília, DF :  
Secretaria Nacional de Política Agrícola, Companhia Nacional de  
Abastecimento, 1992-  
v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.  
Editores: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento, 2004- .  
Disponível também em World Wide Web: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>  
<[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)>  
ISSN 1413-4969

1. Política agrícola. I. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. II. Ministério da  
Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CDD 338.18 (21 ed.)

---

# Mauro Lopes

## Grande amigo e grande conhecedor da Ciência Econômica

Mauro de Rezende Lopes nos deixou no dia 18 de junho de 2019. Perda pessoal, pois perdi um amigo de fé. Perda para nossa profissão, que perdeu um conhecedor da Ciência Econômica e um profundo conhecedor do complexo agroindustrial e das instituições brasileiras. Entre as várias facetas de seu trabalho, destaco aqui aspectos de sua pesquisa e da influência que esta teve para avançar o conhecimento do setor e para dar maior racionalidade à formulação de políticas.

Conheci Mauro quando estudávamos na Universidade de Purdue, no início da década de 1970. Na ocasião, tínhamos frequentes conversas sobre a agricultura do Brasil e também sobre as instituições que prestavam serviços para a agricultura. O papel dessas instituições e suas relações com os produtores rurais sempre estiveram no centro de seus interesses e motivações, o que finalmente deu origem ao seu importante trabalho sobre os grupos de interesse: *Agricultura Política: a História dos Grupos de Interesse na Agricultura*, publicado em 1966.

Sua tese de doutorado, em 1974, chamou a atenção para o fato de que a política comercial, principal instrumento então usado no Brasil para a mobilização de recursos da agricultura, explicava, em grande parte, o excessivamente rápido processo de migração rural-urbana, o expressivo diferencial de renda entre os setores agrícola e não agrícola e também porque a terra era cultivada de maneira extensiva no Brasil. Argumentou nesse trabalho que a transferência de recursos poderia ser feita com menos distorções no uso dos fatores por meio de um imposto sobre a terra.

Grande parte de sua trajetória profissional deu-se na antiga Comissão de Financiamento da Produção (CFP). Trabalhou como pesquisador e também teve funções executivas. Mauro publicou muitos trabalhos no periódico da CFP intitulado *Coleção Análise e Pesquisa*. Importantes contribuições foram feitas para o entendimento dos mercados agrícolas, notadamente a relação entre a formação de estoques públicos e privados. Chamou a atenção, em mais de uma ocasião, para o risco institucional que aumentava custos para a formação de estoques privados, dificultando a suavização dos movimentos de preços entre a safra e a entressafra.

Uma das mais importantes contribuições da CFP nesse período foram os artigos publicados na *Coleção Análise e Pesquisa* mostrando os efeitos negativos das restrições quantitativas às exportações de produtos agrícolas, notadamente soja e algodão. Os estudos que levaram à publicação desses influentes trabalhos contaram com a participação de Mauro e de uma equipe de alta competência, incluindo pesquisadores da CFP e também consultores que muito conheciam o setor agrícola. A posterior eliminação das restrições quantitativas e outras medidas de redução da intervenção governamental nos mercados agrícolas foram grandemente influenciadas por esses trabalhos, que estão associados à competência profissional de Mauro e também à sua capacidade para formar equipes.

O comércio internacional e as negociações comerciais sempre foram temas constantes em sua vida profissional. Sua contribuição como membro permanente da equipe negociadora do Brasil durante a Rodada do Uruguai do GATT foi reconhecida publicamente pelo então Embaixador do Brasil junto ao GATT, Ministro Rubens Ricúpero.

Em meados da década de 1990, ele e sua esposa, Ignez Vidigal Lopes, juntaram-se à equipe do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas para participar da equipe que tinha o desafio de revitalizar o Centro de Estudos Agrícolas (CEA). Através dos trabalhos que costumeiramente publicava na revista *Agroanalysis*, de sua liderança intelectual e de sua percepção sobre os desafios e oportunidades para o complexo agroindustrial, tanto no âmbito nacional quanto no internacional, Mauro teve um papel central na revitalização do CEA.

Ainda no IBRE/FGV, ganhou dois importantes prêmios internacionais: o Prêmio do Banco Mundial sobre Ideias Inovadoras Para Aliviar a Pobreza no Mundo, com o trabalho *Consórcios e Condomínios Agrários de Trabalhadores Sem Terra para Arrendamentos e Parcerias*; e o prêmio que recebeu da FAO em que destaca a contribuição de pesquisadores e administradores para que o complexo agroindustrial brasileiro consolide sua posição de destaque para alimentar uma população mundial em crescimento.

Além de suas competências profissionais, Mauro era uma pessoa bem-humorada e ótimo contador de histórias. Sentiremos sua falta, caro amigo.

Antônio Salazar Brandão

Professor da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).  
E-mail: [abrandao@firjan.org.br](mailto:abrandao@firjan.org.br)

Em 1968, voltei dos Estados Unidos para escrever minha tese de Ph.D. A convite de Julian Chacel e Sílvio Wanick Ribeiro, incorporei-me ao grupo que analisava os questionários de uma amostra coletada para estudar nossa agricultura e preparava o questionário da nova pesquisa, da qual extrai os dados da tese de Ph.D.

Durante aquele trabalho, conheci o Mauro Lopes, que se casou com a Ignez Vidigal. Tornei-me grande amigo do casal e, posteriormente, de seus filhos. Desenvolvemos trabalhos em conjunto e os acompanhei no mestrado na Universidade Federal de Viçosa e no doutorado na Universidade de Purdue. No mestrado, fui orientador do Mauro Lopes. O professor G. E. Schuh foi seu orientador de doutorado.

O Mauro Lopes era um amigo muito bem-humorado, sabia quebrar tensões e restabelecer o ambiente de trabalho quando as tensões ameaçavam quebrar o bom nível de convivência. Muito irônico e informal, penetrava os nossos corações e sabia abrir portas como ninguém. Mineiro de Ubá, era totalmente incorporado ao jeito de ser carioca. Sua travessia para a morada eterna deixou-nos tristes e alegrou muito os seus companheiros da eternidade.

A Revista de Política Agrícola reconhece sua imensa contribuição para dissipar as trevas da ignorância. A Revista abrigou vinte e um dos artigos de sua autoria, provocativos e sempre em busca de lançar luzes sobre a dinâmica de nossa agricultura, sobretudo sobre as implicações da modernização. Perdemos um amigo muito querido e a economia rural, um trabalhador incansável, dotado de enorme capacidade de enxergar o futuro!

Eliseu Alves

Pesquisador da Embrapa, assessor do Presidente da Embrapa.  
E-mail: [eliseu.alves@embrapa.br](mailto:eliseu.alves@embrapa.br)

# Os três problemas da agricultura e suas soluções

---

Eliseu Alves<sup>1</sup>

Geraldo da Silva e Souza<sup>2</sup>

Eliane Gonçalves Gomes<sup>3</sup>

Renner Marra<sup>4</sup>

Identificam-se os três principais macroproblemas da agricultura brasileira e sugerem-se soluções. A abordagem levada a efeito nesse processo toma por base os agricultores que funcionam como os agentes críticos na formulação e solução dos problemas. Uma abordagem alternativa seria via planejamento institucional. Nesse contexto, estaríamos falando do crédito, da extensão rural, da pesquisa, da legislação ambiental, etc. Prefere-se a primeira abordagem, exceto no que diz respeito à pesquisa agropecuária.

## Macroproblemas da agricultura brasileira

### Enorme excedente

Vender o excedente que a agricultura produz todo ano nos mercados interno e externo, ampliá-los e fazê-los mais e mais competitivos, do ponto de vista de preço, qualidade e preservação ambiental, são enormes desafios, que envolvem o governo e a iniciativa particular. No mercado externo, cabe enfrentar as barreiras ao livre comércio, tarifárias e não tarifárias; no plano interno, cabe reduzir a burocracia, reduzir o custo Brasil e realizar investimentos em estradas, portos, aeroportos

O mercado interno tem de ser olhado do ponto de vista dos que têm poder de compra e daqueles que necessitam de transferência de renda.

e estrutura de comunicação. Em larga medida, pesquisa e extensão rural têm o poder de ajudar os agricultores a baixar de forma persistente o custo de produção e, por isso, o governo e a iniciativa particular têm de juntar esforços para viabilizar a geração e a difusão de tecnologia de forma continuada.

Conquistar novos mercados e ampliar as vendas naqueles que já são nossos clientes requer o trabalho conjunto da iniciativa particular e do governo de forma coordenada e harmonizada.

### Abastecimento

O mercado interno tem de ser olhado do ponto de vista dos que têm poder de compra e daqueles que necessitam de transferência de renda. O desenvolvimento econômico amplia o poder de compra de forma permanente. Mas aqueles à margem dele precisam de políticas de transferência de renda para a aquisição da cesta básica. Num caso, cuida-se do bem-estar dos mais pobres; no outro, é a demanda de alimentos que cresce, e, portanto, milhões de agricultores são beneficiados. A demanda é, assim, crescente por produtos da agricultura e exige pronta resposta

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa, assessor do Presidente da Embrapa. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: geraldo.souza@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa (Sire). E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

<sup>4</sup> Analista aposentado da Embrapa. E-mail: renner.marra@gmail.com

dela, de preferência pela via do incremento da produtividade; caso contrário, perde-se poder de competição, e os consumidores vão pagar mais.

## Tecnologia

### Amazônia

Há três problemas: praticar e ampliar a produção sem desmatar, produzir madeira e preservar a floresta. Claro que há vários problemas institucionais, ligados à posse da terra, desmatamento ilegal, práticas agrícolas não sustentáveis, etc. Mas somente a tecnologia poupa-terra, a que faz cada hectare produzir mais, pode resolver simultaneamente os três problemas. Por exemplo, se fosse duplicada a produtividade da terra na região amazônica, então bastaria a metade da terra.

Quais são as carências?

Legislação ambiental apropriada. A legislação ambiental atual é bastante restritiva quanto à área de agricultura utilizável por estabelecimento. Para a mesma produção, espalha-se a agricultura numa região muito maior do que seria necessário. Suponha serem necessários 100 hectares cultivados para dada produção. A área necessária hoje segundo o Código Florestal é de 500 hectares, sendo 400 hectares de reserva (80%) para imóvel situado em área de florestas. Portanto, ocupam-se 500 hectares. No restante do Brasil, seriam necessários, em geral, para 100 hectares cultivados, 120 hectares (acréscimo de 20% com vegetação nativa), mais a área de preservação permanente, também exigida na Amazônia. Um zoneamento ecológico que identificasse as áreas robustas para agricultura, e aplicasse nessas áreas o mesmo coeficiente do restante do Brasil, reduziria bastante a área amazônica para dada produção.

Existência e preços competitivos dos insumos modernos. Sem eles, só resta a tecnologia da derrubada e da queima. Nessa circunstância, a agricultura é um processo pelo qual a fertilidade da terra ou é consumida ou é vendida. Depois

de esgotada, nova área tem que ser derrubada. Portanto, é preciso desenvolver o mercado de insumos modernos, a preços competitivos. Para toda a região, isso é uma impossibilidade. Volta-se à necessidade dos polos e, novamente, o zoneamento ecológico é indispensável. A importação dos insumos modernos também é uma importante opção.

Conhecimento e tecnologia sem discriminação, exceto no que diz respeito à agricultura sustentável. Sem ser lucrativa, a tecnologia não será adotada, a não ser que seja subsidiada. Mas a região exige conhecimentos específicos e técnicas de difusão também específicas. Assim, é necessário construir a agenda de pesquisa e de difusão, amplamente focadas na tecnologia que poupa-terra. Ou seja, produzir mais com menos área.

Identificação de polos de desenvolvimento. Lá reina a imensidão. Sem especificar polos, a ação do governo, quanto à agricultura, se perderá na dispersão. Critérios ambientais e proximidade de mercado devem fundamentar sua localização.

[...] a agricultura é um processo pelo qual a fertilidade da terra ou é consumida ou é vendida.

### Nordeste

O Nordeste concentra 47,1% de toda a população rural, abrigando, em números redondos, 15 milhões de habitantes; nesse ponto de vista, a segunda região mais populosa é o Sudeste, com seis milhões de habitantes, 20,5% de toda a população rural brasileira. A região Nordeste abriga 47,4% dos estabelecimentos do Censo Agropecuário de 2006, e o valor da produção por estabelecimento, em mil reais, ainda conforme o censo, chegou a R\$ 14,5. Para o Brasil, o rendimento médio foi de R\$ 14,4. Para as demais regiões, os valores são estes: Centro-Oeste, R\$ 161,1; Sudeste, R\$ 68,4; Sul, R\$ 47,9; e Norte, R\$ 24,2. Assim, cada estabelecimento do Nordeste tem rendimento aproximadamente igual à média nacional e muito menos do que os do Centro-Oeste, Sudeste e Sul. (Alves et al., 2012; Souza et al., 2013). Por esse ângulo, a pobreza rural é majoritariamente nordestina. Renda



baixa em comparação com outras regiões é um forte indicador de êxodo rural. Segundo Alves et al. (2011), de 2000 a 2010 migraram 5,6 milhões de pessoas, 17,6% da população rural presente em 2000. Em número de migrantes, as principais contribuições têm origem no Nordeste, com 2,2 milhões, e no Sudeste, com 1,9 milhão.

A solução agrícola do problema da pobreza está na irrigação, que, infelizmente, sofre desaceleração; na exportação de frutas, hortaliças, sucos e outros produtos, em franca expansão, e nos polos produtores de grãos do Maranhão, do Piauí e da Bahia. A produção de energia a partir da cana-de-açúcar irrigada tem muito futuro e precisa ser incentivada, inclusive para a exportação, bem como a produção de óleos vegetais para o mesmo fim.

Ora, dos 3,8 milhões de estabelecimentos que responderam por apenas 4,0% da produção, 57,0% são nordestinos (Souza et al., 2013). A solução agrícola do problema da pobreza só é viável quando houver água de boa qualidade para irrigação e nos polos agrícolas. Mas só uma minoria dos 3,8 milhões dos estabelecimentos será alcançada dessa forma. Por isso, as políticas de transferência de renda precisam ser muito mais atuantes no meio rural nordestino, como também aquelas políticas que facilitam o emprego em tempo parcial, indústrias caseiras, etc., dentro da compreensão que se quer retardar o êxodo rural.

#### **Foco da política: grupo de agricultores**

Vamos fornecer números apenas para ilustrar o argumento. O importante é a descrição dos três tipos de foco.

Os 5,2 milhões de estabelecimentos do Censo Agropecuário de 2006 são muito heterogêneos quanto ao volume de produção. Conforme tabulação do IBGE, 3,8 milhões deles, 73% dos 5,2 milhões, responderam por apenas 4,0% da produção total relatada pelo censo; 0,946 milhão, 18,8% do total, produziu 11,0% do total; e 0,424 milhão, 8,2%, foi responsável por 85% da produção total (Alves et al., 2013).

Esses dados indicam a necessidade de focalizar a política. Que critérios?

- a) O grupo que só necessita de políticas gerais, ou seja, de exportações, de taxas de juros competitivas em nível de mercado externo, de políticas macroeconômicas que estabilizem a economia e promovam o desenvolvimento econômico, de estímulo à pesquisa pública e privada – como a extensão particular –, mais investimentos em infraestrutura e em desburocratização e seguro rural. Pelos dados do censo, seriam 424 mil estabelecimentos. Não precisam da extensão rural pública.
- b) Compreende pequenos agricultores, mas de tamanho tal que podem resolver seus problemas de renda com a produção. As políticas de caráter geral do grupo A precisam ser complementadas: competente extensão rural especializada nas necessidades do grupo e organizada para satisfazer suas aspirações, compra da produção em épocas de preços baixos, tecnologias organizadas em etapas a fim de considerar as limitações de conhecimento e da sua capacidade de tomar empréstimos. Crédito tanto de custeio quanto de investimento, bem equilibrado, voltado basicamente para a modernização e com prazo adequado. Em resumo, é a área de atuação do Pronaf. Pela tabulação acima, são 976 mil estabelecimentos. O objetivo da tecnologia é fazer cada hectare produzir mais, já que os estabelecimentos desse grupo são pequenos quanto à área que exploram.
- c) Estabelecimentos para os quais não existe solução do problema da pobreza só na agricultura. As políticas de transferência de renda têm de ser aquelas dominantes e podem ser complementadas com a produção agrícola, quando ela se mostrar viável. É preciso simplificar a legislação do trabalho temporário e

facilitar o acesso das crianças à escola. Pela tabulação do IBGE, são 3,8 milhões de estabelecimentos (Alves et al., 2013).

## Referências

ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P.; MARRA, R. Fatos marcantes da agricultura brasileira. In: ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E.G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. p.13-45.

SOUZA, G. da S. e; ALVES, E.R. de A.; GOMES, E.G.; MAGALHÃES, E.; ROCHA, D. de P. Um modelo de produção para a agricultura brasileira e a importância da pesquisa da Embrapa. In: ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E.G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. p.47-86.

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

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MARRA, R. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista de Política Agrícola**, v.20, p.80-88, 2011.

# Impacto do Bolsa Família sobre a procura por trabalho no meio rural nordestino<sup>1</sup>

Isadora Gomes Ribeiro<sup>2</sup>  
Edward Martins Costa<sup>3</sup>  
Rosemeiry Melo Carvalho<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho é mensurar o efeito do Programa Bolsa Família (PBF) sobre a procura por trabalho dos chefes de famílias pobres e extremamente pobres na área rural do Nordeste brasileiro e que não estão no mercado de trabalho. A amostra foi composta com base na Pnad Contínua de 2016. Foi usada a combinação do balanceamento por entropia com o método Propensity Score Matching (PSM). Depois, fez-se a análise de sensibilidade, proposta por Becker e Caliendo, para verificar se o viés dos não observáveis afetou o resultado do Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (ATT). De acordo com os resultados, receber o benefício do programa resulta em um efeito negativo sobre a procura por trabalho. Diversos fatores podem contribuir para esse efeito sobre os beneficiários; entre eles, está o efeito renda proposto por Tavares, em que famílias beneficiadas trocam a renda do trabalho pela renda do não trabalho.

**Palavras-chave:** benefício, extrema pobreza, governo.

## Impact of the Bolsa Família Program on the search for work in the rural areas of Northeast Brazil

**Abstract** – This paper has the objective to measure the effect of the Bolsa Família governmental program concerning the poor and extremely poor family head of household job search in the rural area of Brazil's northeastern region that are not in the job market. The sample was composed by the 2016's Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), conducted by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. In order to do that, it was used a combination of the entropy balancing and the Propensity Score Matching (PSM) method. Subsequently, an analysis of sensibility proposed by Becker & Caliendo (2007) was done, in order to verify how the non-observable bias affected the result of the average treatment effect on the treated (ATT). According to the results, receiving the social benefit results in a negative effect on the job search. Several factors can contribute to this effect

<sup>1</sup> Original recebido em 17/1/2019 e aprovado em 8/5/2019.

<sup>2</sup> Graduanda em Zootecnia. E-mail: isadoragribeiro96@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia, professor do Departamento de Economia Agrícola, Campus do Pici (DEA/UFC), coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER/UFC). E-mail: edwardcosta@ufc.br

<sup>4</sup> Doutora em Economia. E-mail: rmelo@ufc.br

on beneficiaries, among them, the income effect proposed by Tavares (2010), in which benefited families swap the job income by the non-job income.

**Keywords:** benefit, extreme poverty, government.

## Introdução

A modernização do setor agropecuário nas últimas décadas, principalmente pela adoção da mecanização, da instituição do Sistema Nacional de Crédito Rural e da criação da Embrapa, introduziu meios de produção mais avançados, modificando diretamente as atividades exercidas no meio rural brasileiro. Dessa maneira, muitos trabalhadores que antes se dedicavam exclusivamente à agricultura migraram para atividades não agrícolas. Entretanto, em razão da pouca acumulação de capital humano, muitos trabalhadores foram preteridos no mercado de trabalho urbano.

Diversos países adotaram a iniciativa de introduzir transferência de renda condicionada (PTRC) para suprir as necessidades das pessoas mais carentes. São exemplos a Argentina, a Bolívia, a Colômbia e o México, o que, em 1997, implantou o Programa Educacion, Salud e Alimentación (Progressa), mais conhecido como Oportunidades, considerado um dos primeiros programas de transferência de renda do mundo. O governo brasileiro também implementou diversas políticas para esse fim. O Programa Bolsa Família (PBF) foi criado com o objetivo de minimizar, a curto prazo, a pobreza e, conseqüentemente, a desigualdade de rendimentos, promovendo, desse modo, a inclusão social (Brasil, 2004).

Conforme a Lei nº 10.836, de 2004 (Brasil, 2004), a criação do PBF resultou da união de outras políticas públicas então vigentes, o Bolsa Escola, o Vale Gás e o Bolsa-Alimentação, ligadas ao Programa Nacional de Acesso à Alimentação (PNAA). O PBF é considerado um programa de

transferência condicionado de renda, pois os recursos monetários são repassados diretamente aos beneficiados.

Programas condicionados de transferência de renda são executados pelos governos com objetivo de melhorar as condições das famílias no curto prazo. No PBF, entretanto, existe um objetivo implícito de que os chefes das famílias beneficiadas busquem alocação no mercado de trabalho, por meio de um efeito substituição da transferência<sup>5</sup>, derivado das condicionalidades exigidas quando as famílias são inseridas no programa. No meio rural, em razão de suas características e do processo de modernização, o número de famílias beneficiadas é expressivo. De acordo com a Pnad<sup>6</sup> Contínua de 2016 (IBGE, 2019), o meio rural respondia por aproximadamente 48% do total de beneficiários. Contudo, há famílias aptas a participarem do programa mas que ainda estão de fora.

Diversos trabalhos procuraram mensurar o efeito do PBF sobre a oferta de trabalho – Cedeplar (2007); Foguel & Barros (2010); Teixeira (2008); Tavares (2010); Nunes & Mariano (2015); Cavalcanti et al. (2016); Costa et al. (2018). Não há, entretanto, consenso sobre os efeitos do programa no mercado de trabalho, com relação às horas trabalhadas, pois os resultados dependem, fundamentalmente, da população-alvo.

Nesses estudos, a variável de resultado do PBF sobre o mercado de trabalho são as horas trabalhadas, e não a decisão dos beneficiários em procurar trabalho<sup>7</sup>. Segundo Ehrenberg & Smith (1994), as horas trabalhadas são um dos fatores que influenciam a decisão dos agentes econômicos em ofertar trabalho, mas não o

<sup>5</sup> Ver Tavares (2010).

<sup>6</sup> Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

<sup>7</sup> No caso dos estudos já realizados, as pessoas fazem parte da população economicamente ativa (PEA). Desse modo, o interesse é verificar se eles ofertam mais horas trabalhadas. Neste artigo, a amostra será composta por beneficiários que não estão no mercado de trabalho na semana de referência nem estão procurando por emprego.

principal fator. Dessa maneira, este artigo adotará como variável de resultado a decisão do beneficiário em tomar alguma providência, de fato, para conseguir trabalho.

Conforme o censo do IBGE de 2010 (IBGE, 2011), o Nordeste é a região com o maior número de beneficiários do PBF. Da população brasileira, 47,8 % dos residentes no meio rural estão no Nordeste. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar o efeito de curto prazo do PBF sobre o mercado de trabalho rural das famílias pobres e extremamente pobres no Nordeste brasileiro. Serão avaliados dois grupos de pessoas: um que recebe o benefício do governo (tratados) e outro que não recebe (controles), mas que estão equiparados às mesmas condições.

Para tal, o efeito será estimado pelo balanceamento por entropia, combinado com o Propensity Score Matching (PSM). Além disso, buscando averiguar se o viés de variáveis não observáveis afeta positiva ou negativamente o resultado, faz-se o teste de análise de sensibilidade. A base de dados para a análise será retirada da Pnad Contínua 2016 (IBGE, 2019).

## Efeitos do PBF sobre o mercado de trabalho

O PBF é o principal programa de transferência condicionado de renda no Brasil. Portanto, faz-se necessário referenciar a literatura sobre os efeitos que tal benefício produz na oferta de trabalho das famílias beneficiadas.

Costa (2016) reforça o que Foguel & Barros (2010) argumentam, que o efeito renda<sup>8</sup> para com a transferência de renda é muito na composição do efeito total. Além disso, quando se trata da oferta de trabalho individual, há um efeito totalmente negativo. Os autores argumentam também que existe uma ambiguidade nesse resultado total, restando apenas a determinação

empírica do efeito que realmente atua sobre as famílias beneficiadas pelo programa.

Tavares (2010) baseia-se em dois grandes efeitos gerados por esses programas de transferências de renda; efeito renda e efeito substituição. O primeiro é ligado diretamente ao que Foguel & Barros (2010) afirmaram anteriormente. Desse modo, os autores mostram que o primeiro reduz a oferta de trabalho, explicado pelo aumento da renda da família por ser beneficiada do PBF, ou seja, mesmo que os adultos aptos a trabalhar diminuam suas horas trabalhadas, não haverá diminuição da renda mensal. Costa et al. (2018) chamam esse efeito de efeito desincentivo ao trabalho.

Já o efeito substituição está diretamente ligado às condicionalidades. Basicamente, apoia-se na ideia de que crianças e jovens devem estar com frequência escolar, uma das condições para o PBF; logo, eles não podem ser inseridos no mercado de trabalho. Assim, os adultos, pais por exemplo, devem aumentar a oferta de trabalho para compensar a renda perdida pelos filhos.

Teixeira (2008) estimou o efeito médio do PBF sobre a probabilidade do trabalho para homens e mulheres. O autor explica que as chances a favor, para trabalhar, torna-se nula em razão do efeito renda. Os valores da probabilidade de trabalhar foram de 2,2 % para mulheres e de 1,6% para homens.

Nesse contexto, Costa et al. (2018) mostram que existe um possível efeito negativo nos membros das famílias com idade para participar da população economicamente ativa, e podem trabalhar, mas adiam a entrada no mercado de trabalho. Esse comodismo é a principal preocupação quando se trata de acumular renda. Contudo, as horas trabalhadas não influenciaram a menor renda dos trabalhadores; logo, para os autores, outros fatores devem impactar no mercado de trabalho.

<sup>8</sup> O efeito renda, conforme Teixeira (2008) e Foguel & Barros (2010), trata-se da redução da oferta de trabalho pelos membros da família que estão em idade para isso. Dessa maneira, a renda da família não se compromete quando ele obtém renda por outro meio.

Peña et al. (2015) afirmam que, antes do PBF, as políticas públicas eram ineficazes na mitigação do ciclo da pobreza, mas que, com a implantação do programa, houve melhora no índice de mobilidade social. Para essa análise, foi empregado o método de cadeia de Markov, usando os dados de renda média domiciliar per capita por décimos da população de 1999, 2003, 2005 e 2009. Os dados foram calculados pelo Ipea, com a base na Pnad/IBGE (IBGE, 2019).

Freguglia et al. (2018) verificaram que não há efeito do PBF sobre a probabilidade de trabalhar, de homens e mulheres, e que o impacto na redução das horas trabalhadas é de pouca magnitude. Além disso, foi possível verificar que a elasticidade da oferta de trabalho varia de acordo com o sexo e o tipo de ocupação, corroborando a hipótese de que a divisão do trabalho domiciliar leva as mulheres a uma condição mais sensível ao choque na renda, quando comparadas aos homens, principalmente em áreas rurais.

Costa et al. (2018) analisaram os efeitos do PBF sobre as horas trabalhadas e o rendimento do trabalho para os trabalhadores no Brasil rural e regiões, usando a base de dados do Censo de 2010 e verificando esses efeitos para alguns quantis. Os resultados mostram que, para grande parte dos quantis e mediana, não se pode afirmar efeitos de redução sobre as horas trabalhadas dos trabalhadores que recebem o PBF, pois os efeitos foram positivos e negativos, dependendo do quantil analisado.

Desse modo, a literatura mostra que há efeitos nulos, positivos, e negativos do PBF sobre o mercado de trabalho. Esses trabalhos usaram como variável de interesse (outcome) as horas trabalhadas que podem ser consideradas dentro da decisão das pessoas em ofertar trabalho – e não sobre a decisão de trabalhar. Assim, este estudo faz uma análise mais robusta e mais recente sobre o “efeito desincentivo” ao trabalho dos beneficiários do PBF.

## Programa Bolsa Família

Desde a década de 1990, o Brasil desenvolve políticas que visam à redução da pobreza. Em 2003, depois de criada a Lei de Combate à Pobreza no País, foi concebido o PBF (Brasil, 2004), programa de transferência condicionado de renda que beneficia famílias pobres (com renda per capita de R\$ 85,01 a R\$ 170,00) e extremamente pobres (renda per capita menor do que R\$ 85,00).

O PBF tem o propósito de mitigar a pobreza e promover acesso à rede de serviços públicos, e, para isso, conta com ações de curto e longo prazos. No curto prazo, o intuito é aliviar os efeitos imediatos da pobreza via transferência de dinheiro, que proporciona condições de aquisição de bens e serviços básicos. As ações de longo prazo têm por justificativa enfrentar os mecanismos de reprodução da pobreza, com suporte nas condicionalidades ligadas às áreas da educação e da saúde.

Sua gestão ocorre de modo descentralizado. A União, os estados, o Distrito Federal e os municípios trabalham conjuntamente, exercendo funções específicas para a melhor focalização e efetividade do programa. Cabe ao governo federal executar o pagamento mensal dos benefícios para as famílias, desenvolver e disponibilizar aos estados, Distrito Federal e municípios sistema de gestão, disponibilizar canais de comunicação para o recebimento de sugestões e de denúncias sobre eventuais irregularidades e apoiar financeiramente os estados, municípios e o Distrito Federal para o exercício de suas atribuições na gestão do PBF.

Governos estaduais têm como funções disponibilizar serviços e estruturas institucionais das áreas de assistência social, educação e saúde, estimular o cadastramento e a atualização cadastral pelos municípios, criar uma coordenação intersetorial responsável pelo programa no estado e estimular os municípios para a criação de parcerias com órgãos. Aos governos municipais e ao Distrito Federal são atribuídas as funções de identificar e inscrever as famílias de

baixa renda no Cadastro Único, atualizando suas informações pelo menos a cada dois anos; instituir Instância de Controle Social (ICS) do Bolsa Família e contribuir para sua atuação, garantir o acompanhamento e o monitoramento das ações do programa na comunidade e viabilizar ações complementares para as famílias beneficiárias.

O valor do benefício depende da renda per capita mensal da família beneficiada e sua composição, ou seja, se há crianças ou adolescentes. No programa, há quatro tipos de benefícios. O primeiro é o Benefício Básico, no valor de R\$ 85,00, concedido apenas às famílias em situação de extrema pobreza, mesmo que não possuam crianças, adolescentes nem jovens. O segundo tipo é o Benefício Variável, de R\$ 39,00, e é concedido às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza caso tenham gestantes, crianças e adolescentes de até 15 anos – cada família pode receber até cinco benefícios variáveis. O terceiro tipo é o Benefício Variável Vinculado ao Adolescente (BVJ), de R\$ 42,00, ofertado às famílias com jovens de 16 e 17 anos – além dos cinco benefícios variáveis, cada família pode receber até dois BVJ. E, por último, o Benefício para a Superação da Extrema Pobreza (BSP), destinado às famílias com renda familiar per capita igual ou inferior a R\$ 85,00, mesmo depois do recebimento dos benefícios do PBF (Básico, Variável e BVJ). Desse modo, o valor do BSP ofertado vai ser equivalente à soma necessária para que a renda da família supere a situação de extrema pobreza (Brasil, 2019).

O pagamento dos benefícios é feito via cartão magnético, gerado automaticamente para as famílias participantes do programa e encaminhado pela Caixa Econômica Federal. É o principal meio de saque do benefício. Para o recebimento do dinheiro, contudo, as famílias devem cumprir condicionalidades relacionadas à educação e à saúde. Na educação, essas condicionalidades referem-se à matrícula (crianças e jovens devem estar devidamente matriculados no colégio) e à frequência, que deve ser de no mínimo 85% para as crianças e 75% para os jovens. Na área da saúde, as famílias devem levar as crianças aos

postos de saúde para fazer o acompanhamento do cartão de vacinação, bem como acompanhamento de gestantes. No caso de descumprimento de alguma condicionalidade, há a retenção da parcela do benefício por determinado tempo, e, se o descumprimento persistir, a família poderá ser retirada do programa.

As famílias que estão na situação de descumprimento do benefício são acompanhadas pelo Centro de Referência da Assistência Social (Cras), por meio do Programa de Atenção Integral à Família (Paif). O Cras tem por objetivo prevenir a ocorrência de situações de vulnerabilidades e riscos sociais por meio de acompanhamentos. Esse acompanhamento possibilita identificar as necessidades dessas famílias e procurar intervenções mais efetivas.

## Metodologia

### Base de dados

Os dados usados neste trabalho foram retirados da Pnad Contínua de 2016, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a qual visa gerar informações para o estudo socioeconômico do Brasil (IBGE, 2019). A amostra foi composta por domicílios em áreas rurais, nas quais o chefe da família não estivesse empregado na semana de referência. Além disso, foi feito um corte na renda per capita mensal com o valor igual ou menor do que R\$ 170,00, para conter na amostra somente famílias em condição de receber o PBF.

A análise dos dados foi feita por comparação de médias entre dois grupos. O grupo de tratamento foi composto por famílias que atendem às condicionalidades e são beneficiadas pelo PBF. No grupo-controle, estão as famílias que também satisfazem as condicionalidades, mas não são beneficiadas pelo programa. Dessa forma, pode-se mensurar o impacto do PBF sobre a decisão de trabalhar das famílias beneficiárias.

## Procedimentos econométricos

Para que se faça uma estimação dos efeitos do PBF sobre a decisão de o trabalhador rural procurar trabalho, é necessário que haja informações sobre ele antes e depois da intervenção dessa política pública, caracterizando assim um experimento aleatório. Mas a informação sobre o beneficiário antes do tratamento não é disponibilizada. Assim, faz-se necessário constituir um grupo contrafactual (grupo-controle) que tenha as mesmas características observadas do grupo de tratamento.

Como não é possível observar a mesma família antes e depois de participar do PBF, a avaliação ocorre entre dois grupos estaticamente idênticos – famílias que recebem o benefício (tratados) e famílias que não recebem (controle). É comum, entretanto, que essas bases de dados denotem diferenças consideráveis, não garantindo um bom suporte comum entre os grupos. Com isso, são necessários métodos que façam o balanceamento desses dados para diminuir essas diferenças. Para isso, Hainmueller (2012) desenvolveu o balanceamento por entropia, método multivariado e não paramétrico, que ajusta as distribuições das amostras por meio de uma reponderação, conferindo pesos ao conjunto de observações do grupo-controle para adequar as unidades do grupo de tratamento.

O método de balanceamento por entropia 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 esteja muito próxima da amostra de referência.

Depois da entropia, os grupos (de tratamento e controle) passam a ser semelhantes, com suporte nas suas características observáveis. Desse modo, para encontrar o efeito do PBF sobre a decisão de procurar trabalho dos chefes das famílias que recebem o programa, será inserido o peso da entropia no modelo de

Propensity Score Matching (PSM), metodologia desenvolvida por Rosebaum & Rubin (1983). O PSM é um método semiparamétrico que busca mensurar uma diferença de médias entre um grupo-controle e o grupo de tratamento por meio de características observáveis desses grupos.

Para minimizar o viés do PSM, devem ser atendidas as hipóteses da independência condicional, em que os fatores não observáveis não afetam o tratamento<sup>9</sup>, e a hipótese da suposição de um suporte comum entre os dois grupos. Essa região é obtida com base no descarte daqueles casos que estiverem muito abaixo ou muito acima da média dos escores, ou seja, não são unidades comparáveis e são grupos que não permitem inferir as conclusões propostas pela avaliação de impacto; entretanto, com o peso do balanceamento por entropia, não há descarte, e todos estarão dentro desse suporte.

Caso os grupos (de tratamento e controle) não sejam semelhantes, em virtude das variáveis não observadas, a variável de resultado pode ser afetada de modo tal que os estimadores de escore de propensão deixem de ser consistentes. Assim, a omissão dessas variáveis pode produzir um viés na estimação do efeito médio do tratamento sobre os tratados. Rosenbaum (2002) propôs uma estratégia para retratar esse problema (Rosebaum, 2002; Diprete & Gangl, 2004), que não elimina a probabilidade de que haja fatores não observados, mas determina o quão adversos eles podem ser para os resultados.

Esse método reconhece pessoas com base nas suas características observáveis,  $i$  e  $j$ . Admitindo a probabilidade de participação do indivíduo  $i$  no tratamento, temos

$$\tau_i = Pr(D_i = 1|x_i) = F(\beta x_i + \gamma u_i) \quad (1)$$

em que  $x_i$  são as características observadas do indivíduo  $i$ ;  $u_i$  corresponde à variável não observada; e  $\gamma$  corresponde ao efeito de  $u_i$  sobre a decisão de participação no programa. Caso não haja viés de seleção,  $\gamma$  será igual a zero;

<sup>9</sup> Para mais detalhes econométricos, ver Rosebaum & Rubin (1983) e Becker & Ichino (2002).



portanto, a probabilidade de participação será exclusivamente determinada pelas características observáveis. Porém, se houver viés de seleção, dois indivíduos com as mesmas covariadas observadas  $X$  terão diferentes chances de receber tratamento,  $[(\theta_i / (1 - \theta_i))]$  e  $[(\theta_j / (1 - \theta_j))]$ :

$$\begin{aligned} & [(\theta_i / (1 - \theta_i)) / (\theta_j / (1 - \theta_j))] = \\ & = [(\theta_i(1 - \theta_j)) / (\theta_j(1 - \theta_i))] = \exp[\gamma(u_i - u_j)] \end{aligned} \quad (2)$$

Se não houver diferenças relacionadas às características não observadas, nenhum viés é encontrado ( $\gamma = 0$ ), e a razão de chances das pessoas pareadas receberem o tratamento é 1. A análise de sensibilidade avalia quanto do efeito médio do tratamento é modificado em virtude da mudança nos valores de  $\gamma$  e de  $u_i - u_j$ . Os limites da razão de probabilidades de participação no tratamento são expressos por

$$1/e^\gamma \leq [\alpha_i(1 - \theta_j) / (\theta_i(1 - \theta_i))] \leq e^\gamma \quad (3)$$

Caso os pareados possuam a mesma probabilidade de participação,  $e^\gamma$  será igual a 1. Se  $e^\gamma$  for igual a 2, os supostamente semelhantes em termos de características observáveis podem diferir nas probabilidades de receberem tratamento por um fator de até 2.

Aakvik (2001) sugere o uso de estatística de teste de Mantel & Haenszel (MH, 1959) para resultados binários, em que é observado o resultado tanto para os tratados quanto para os não tratados. Se o resultado não é afetado por distintas atribuições de tratamento, então o tratamento não tem efeito. Caso o resultado seja diferente para variadas atribuições, o tratamento terá algum efeito (positivo ou negativo). Assim, essas estatísticas têm como hipótese nula a ausência do efeito do tratamento nas estimações (Aakvik, 2001; Becker & Caliendo, 2007).

Para usar essa estatística de teste, primeiro é preciso tornar as pessoas nos dois grupos tão semelhantes quanto possível, porque esse teste é baseado em amostragem aleatória. Com o aumento de  $e^\gamma$ , os limites se afastam, refletindo a incerteza sobre as estatísticas de teste na presença de viés de seleção não observado. Dois cenários

são especialmente úteis. Seja  $Q_{MH}^+$  a estatística de teste, dado que superestimamos o efeito do tratamento, e  $Q_{MH}^-$  o caso em que subestimamos o efeito do tratamento. Os dois limites são então dados por

$$Q_{MH}^+ = \frac{|Y_1 - \sum_{s=1}^S \tilde{E}_s^+| - 0,5}{\sqrt{\sum_{s=1}^S \text{Var}(\tilde{E}_s^+)}} \quad (4)$$

$$Q_{MH}^- = \frac{|Y_1 - \sum_{s=1}^S \tilde{E}_s^-| - 0,5}{\sqrt{\sum_{s=1}^S \text{Var}(\tilde{E}_s^-)}} \quad (5)$$

em que  $\tilde{E}_s$  e  $\text{Var}(\tilde{E}_s)$  são as grandes aproximações da amostra para a expectativa e variância do número de participantes bem sucedidos quando  $u$  é binário, dado  $\gamma$ .

## Resultados e discussão

### Estatística descritiva

A amostra usada na pesquisa compreende 8.624 domicílios rurais nordestinos com famílias aptas a receber o Bolsa Família (renda menor ou igual a R\$ 170,00). Famílias que recebem o benefício são o grupo de tratamento, com 3.329 domicílios, e famílias que não recebem o benefício são o grupo-controle, com 5.295 domicílios. A Tabela 1 mostra as variáveis e as estatísticas descritivas usadas para avaliar o efeito do PBF sobre a oferta de trabalho no âmbito rural nordestino.

As famílias que não participam do PBF (grupo-controle) denotam maior média em relação à decisão de procurar emprego quando comparadas às que participam do programa, com cerca de 15,75% e 6,78%, respectivamente. Ou seja, os chefes de famílias beneficiadas pelo programa expressam menor disposição para procurar trabalho. A renda per capita das famílias que recebem o programa é maior, com média

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas das variáveis para o Nordeste rural brasileiro.

Variável	Grupo de tratamento		Grupo-controle	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Procurou trabalho	0,0678	0,2515	0,1575	0,3643
Renda per capita	89,3592	38,6904	79,9467	46,0064
Sexo do chefe	0,9870	0,4588	0,7235	0,4473
Idade do chefe	39,4553	10,0385	43,0436	10,4266
Cor chefe	0,1823	0,3861	0,1718	0,3772
Chefe sem instrução	0,2832	0,4506	0,3573	0,4792
Fund. incompleto	0,5473	0,4978	0,5121	0,4998
Fund. completo	0,0627	0,2426	0,0491	0,2161
Médio incompleto	0,0363	0,1871	0,0288	0,1675
Médio completo	0,0675	0,2510	0,0481	0,2141
Emprego formal	0,0090	0,0945	0,0126	0,1117
num_crian5	0,4226	0,4940	0,3210	0,4669
num_crian10	0,4346	0,4957	0,3206	0,4667
num_crian15	0,4340	0,4957	0,4307	0,4952
num_adole17	0,1832	0,3969	0,3612	0,4804
Total compon. familiar	4,1925	1,7337	4,6372	2,1414
Dom próprio	0,8516	0,3555	0,8651	0,3415
Material adequado	0,8603	0,3467	0,8489	0,3581
Água canalizada	0,5953	0,4908	0,6045	0,4889
Saneamento adequado	0,6248	0,4842	0,6389	0,4803
Lixo adequado	0,1784	0,3829	0,1884	0,3911
Eletricidade	0,9828	0,1297	0,9822	0,1320

de R\$ 89,36. A renda familiar média das não beneficiadas é de R\$ 79,95.

Os chefes das famílias são, na maioria, homens, com idade média de 39 anos (beneficiados) e 43 anos (não beneficiados). Nas famílias que não recebem o benefício, 35,73% dos chefes não possuem instrução; nas beneficiadas, o valor é de 28,32%. Quanto ao ensino fundamental completo, o grupo de tratamento exprime medias maiores do que o grupo-controle: 6,27% e 4,91%, respectivamente. Quando se observam os concludentes do ensino médio, novamente o grupo que recebe o PBF possui maiores médias: 6,75% contra 4,81%.

No grupo que recebe o benefício, 42,26% das crianças têm até cinco anos e 43,46% têm

até dez anos de idade; os adolescentes são 18,32%. No grupo-controle, os valores são, respectivamente, 32,10%, 32,06% e 36,12%. Outro aspecto é que nas famílias beneficiadas é maior a média de chefes da cor negra: 18,23% contra 17,18%.

### Estimação da entropia e PSM

Inicialmente, foi feito o balanceamento por entropia das covariadas. A Tabela 2 mostra o comportamento da média, da variância e da assimetria. O balanceamento por entropia antes da estimação do PSM garante que os dois grupos, beneficiados e não beneficiados pelo PBF, possuam as mesmas características observadas,

**Tabela 2.** Balanceamento por entropia – primeiro, segundo e terceiro momentos amostrais e depois do balanceamento (tratados e controles) – Nordeste rural.

Variável	Antes do balanceamento						Depois do balanceamento					
	Tratado			Controle			Tratado			Controle		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
Renda per capita	89,36	1,472	0,3211	80	2,117	0,0695	89,36	1,472	0,321	89,36	1,472	0,321
Sexo do chefe	0,699	0,211	-0,866	0,72	0,2	-0,9995	0,699	0,211	-0,866	0,699	0,211	-0,87
Idade do chefe	39,46	100,8	0,1695	43	108,7	-0,2881	39,46	100,8	0,1695	39,45	100,8	0,17
Cor chefe	0,182	0,149	1,645	0,17	0,142	1,74	0,182	0,149	1,645	0,182	0,149	1,645
Chefe sem instrução	0,283	0,203	0,962	0,36	0,23	0,5955	0,283	0,203	0,962	0,283	0,203	0,962
Fund. incompleto	0,547	0,248	-0,19	0,51	0,25	-0,0487	0,547	0,248	-0,19	0,547	0,248	-0,19
Fund. completo	0,063	0,059	3,605	0,05	0,047	4,173	0,063	0,059	3,605	0,063	0,059	3,605
Médio incompleto	0,036	0,035	4,955	0,03	0,028	5,625	0,036	0,035	4,955	0,036	0,035	4,955
Médio completo	0,068	0,063	3,445	0,05	0,046	4,221	0,068	0,063	3,445	0,068	0,063	3,445
Emprego formal	0,009	0,009	10,39	0,01	0,013	8,72	0,009	0,009	10,39	0,009	0,009	10,39
num_crian5	0,423	0,244	0,3132	0,32	0,218	0,7665	0,423	0,244	0,3132	0,423	0,244	0,313
num_crian10	0,435	0,246	0,2636	0,32	0,218	0,7684	0,435	0,246	0,2636	0,435	0,246	0,264
num_crian15	0,434	0,246	0,2661	0,43	0,245	0,2796	0,434	0,246	0,2661	0,434	0,246	0,266
num_adole17	0,183	0,15	1,638	0,36	0,231	0,5775	0,183	0,15	1,638	0,183	0,15	1,637
Total compon. familiar	4,193	3,006	1,014	4,64	4,586	0,8838	4,193	3,006	1,014	4,192	3,006	1,015
Dom próprio	0,852	0,126	-1,978	0,87	0,117	-2,138	0,852	0,126	-1,978	0,852	0,126	-1,98
Material adequado	0,86	0,12	-2,079	0,85	0,128	-1,949	0,86	0,12	-2,079	0,86	0,12	-2,08
Água canalizada	0,595	0,241	-0,389	0,6	0,239	-0,4276	0,595	0,241	-0,389	0,595	0,241	-0,39
Saneamento adequado	0,625	0,235	-0,516	0,64	0,231	-0,5784	0,625	0,235	-0,516	0,625	0,235	-0,52
Lixo adequado	0,178	0,147	1,68	0,19	0,153	1,593	0,178	0,147	1,68	0,179	0,147	1,68
Eletricidade	0,983	0,017	-7,445	0,98	0,012	-7,304	0,983	0,017	-7,445	0,983	0,017	-7,44

assegurando assim que não haja diminuição da amostra para o cálculo do estimador, o que garante resultados mais robustos.

A Figura 1 mostra a distribuição do escore de propensão antes e depois da entropia. Como se pode verificar, houve um ajuste, assegurando que existe para cada pessoa do grupo de não beneficiados pelo PBF um par no grupo de beneficiados, cujo resultado potencial é bom preditor do resultado do controle sob o tratamento.

Para escolher o algoritmo que define as pessoas nos grupos de não beneficiados mais “próximas” do grupo de tratamento em termos do vetor de covariadas observadas, foi feito o ptest. A Tabela 3 mostra os três métodos para o pareamento (Vizinho mais próximo, Kernel e

Raio). Assim, foi escolhido o pareamento por Matching Vizinho mais próximo para análise, pois esse algoritmo indicou o menor pseudo R2.

A Tabela 4 mostra o Efeito Médio do Tratamento sobre os tratados (ATT). O ATT encontrado representa a diferença entre os dois grupos quanto à tomada de decisão de procura por trabalho das pessoas beneficiadas pelo PBF. Com base no sinal do ATT, é possível verificar que o PBF possui efeito negativo sobre a procura de emprego por parte dos beneficiados que estão fora da população economicamente ativa (PEA) no meio rural do Nordeste. Ou seja, para esse grupo, o recebimento do PBF produz um desincentivo à procura por trabalho.

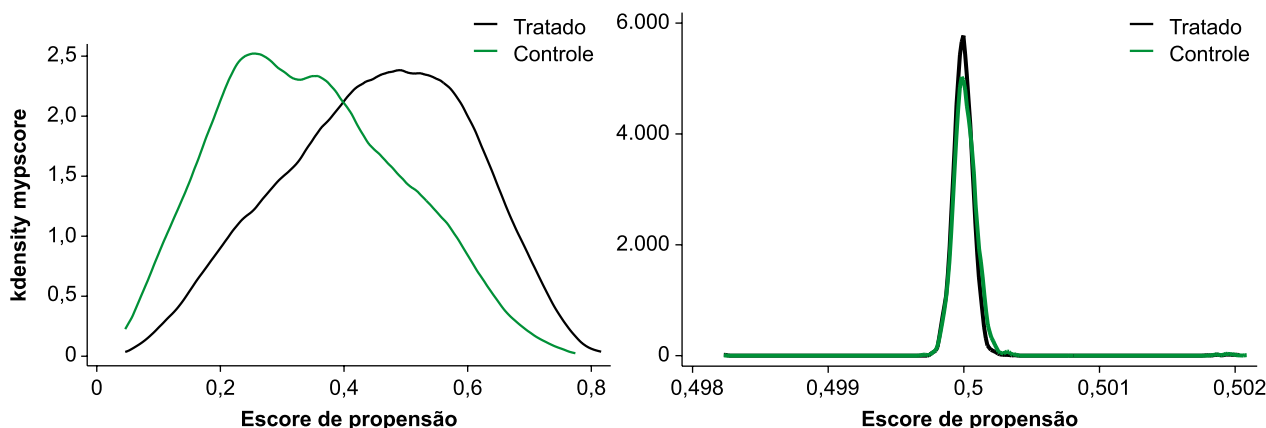


Figura 1. Distribuição do escore de propensão antes (esquerda) e depois (direita) do balanceamento.

Tabela 3. Pstest – teste de escolha do modelo a ser analisado.

Antes do balanceamento por entropia				
Pareamento	Pseudo R2	LR chi2	Viés médio	Viés mediano
Matching Kernel	0,0	4,6	0,9	0,6
Depois do balanceamento por entropia				
Pareamento	Pseudo R2	LR chi2	Viés médio	Viés mediano
Matching Vizinho Mais Próximo	<b>0,047</b>	<b>437,55</b>	<b>8,2</b>	<b>4,8</b>
Matching Kernel	0,083	767,03	11,2	5,5
Matching Radius	0,083	767,27	11,2	5,5

**Tabela 4.** Resultado das estimativas de Propensity Score Matching.

Variável de resultado	Tratado	Controle	ATT	t-student
Procurou trabalho	0,06789	0,16281	-0,09492	-12,26

Esse resultado corrobora os obtidos por Tavares (2010), que afirma que o efeito renda reduz a oferta de trabalho em razão do aumento da renda das famílias beneficiadas; Foguel & Barros (2010) defendem que o efeito renda para com a transferência de renda é bastante alto; Costa et al. (2018) encontram o mesmo resultado, que chamam de “efeito desincentivo ao trabalho”. Os mencionados autores, entretanto, usaram como variável de resultado as horas trabalhadas para definir a oferta de emprego e não a decisão de procurar trabalho.

Outro fator que pode permitir o desincentivo ao trabalho dos chefes de famílias beneficiadas pelo PBF é o seu baixo grau de instrução, isto é, a baixa acumulação de capital humano. Nesse sentido, os que possuem baixa escolaridade não conseguem ocupação no mercado de trabalho com boa remuneração. Os chefes de famílias beneficiadas podem se encontrar também em desalento, situação em que eles gostariam de trabalhar, mas não procuram emprego por acreditar não ter possibilidades de conseguir uma vaga e, assim, retiram-se do mercado de trabalho.

Assim, o beneficiário pode estar trocando a renda do seu emprego pela renda do PBF e, dessa forma, deixa de ofertar trabalho. Rosa & Santos (2010) argumentam que esse impacto negativo pode ser observado por um outro viés, diferente do “desincentivo ao trabalho”, mas como uma oportunidade de superação de ocupações de trabalho inseguras, em razão do aumento na renda dessas pessoas, e, dessa forma, elas passam a não aceitar qualquer ocupação no mercado de trabalho. Já Costa et al. (2018) afirmam que o possível efeito negativo do PBF sobre a inserção no mercado de trabalho decorre de fatores externos ao programa.

Um dos principais fatores limitantes ao ingresso desses trabalhadores no mercado de

trabalho é o baixo grau de instrução da população rural brasileira. Desse modo, o desestímulo à procura de emprego não pode ser tratado apenas como uma consequência do PBF, pois, como afirmam Santos & Nascimento (2008), não pode existir um desestímulo ao trabalho causado pela transferência de renda se não existe emprego sendo ofertado. Essa situação refuta a concepção de uma suposta acomodação dos beneficiários.

Para testar a robustez dos resultados, foi feita uma análise de sensibilidade, em que é verificado se a hipótese Suposição de Independência Condicional (SIC) não foi atendida. Isso significa que variáveis não observáveis podem impactar os resultados estimados. Para tal, foram usados os Limites de Rosenbaum.

Essa análise verifica a sensibilidade dos resultados estimados relacionados a alguma falha que pode ter havido na suposição de independência condicional resultante de variáveis não observadas que afetam o tratamento e a variável do resultado. Isso pode ocasionar um viés de variável nas estimações (sub ou sobrestimação), pois pode haver outro motivo que levem as famílias a procurarem, ou não, o PBF.

Segundo o teste Mantel-Haenszel,  $Q_{mh+}$  é usado para descrever o limite quando há sobrestimação do efeito do tratamento; e  $Q_{mh-}$ , quando ocorre subestimação – o teste leva em consideração intervalos com níveis críticos do fator  $\Gamma$  de 1 a 2. A consistência dos níveis de significância da hipótese de sobrestimação e subestimação é dada pela variação da probabilidade do fator  $\Gamma$ ; se  $p_{mh+}$  ou  $p_{mh-}$  for menor que o nível de significância (0,05), então os valores não observados não afetam o resultado da amostra.

A Tabela 5 mostra os resultados obtidos para o teste de Mantel-Haenszel. Para todos os valores  $\Gamma$ , foi possível rejeitar a hipótese nula dos

**Tabela 5.** Análise de sensibilidade dos limites de Rosenbaum.

$\Gamma$	Q_mh+	Q_mh-	p_mh+	p_mh-
1,00	12,0840	12,0840	0	0
1,05	12,7233	11,4515	0	0
1,10	13,3369	10,8520	0	0
1,15	13,9279	10,2829	0	0
1,20	14,4983	9,7413	0	0
1,25	15,0496	9,2248	0	0
1,30	15,5834	8,7311	0	0
1,35	16,1011	8,2582	0	1,1e-16
1,40	16,6037	7,8044	0	3,0e-15
1,45	17,0923	7,3684	0	8,6e-14
1,50	17,5679	6,9486	0	1,8e-12
1,55	18,0313	6,5439	0	3,0e-11
1,60	18,4833	6,1533	0	3,8e-10
1,65	18,9245	5,7758	0	3,8e-09
1,70	19,3557	5,4104	0	3,1e-08
1,75	19,7773	5,0565	0	2,1e-07
1,80	20,1898	4,7133	0	1,2e-06
1,85	20,5939	4,3801	0	5,9e-06
1,90	20,9899	4,0564	0	0,000025
1,95	21,3782	3,7417	0	0,000091
2,00	21,7592	3,4353	0	0,000296

resultados do ATT, com o nível de significância estatística de 1% de sobreestimação e subestimação, causados pelos não observáveis. Desse modo, os resultados indicam que as inferências a respeito do efeito do tratamento dos beneficiados do PBF no meio rural do Nordeste são válidas quando não se observa a motivação de participação ou não do programa.

## Considerações finais

Este trabalho buscou analisar o efeito do Programa Bolsa Família sobre a procura por trabalho pelas famílias que não trabalhavam na semana de referência da pesquisa, na área rural do Nordeste. A base de dados foi a Pnad Contínua 2016, pois, além de trazer informações

sobre o desenvolvimento socioeconômico e indicadores de trabalho, ela possui a pergunta específica sobre a decisão de o beneficiário procurar trabalho.

Os resultados mostram que o grupo beneficiado com o PBF tem, relativamente, mais chefes de famílias negros, com ensino fundamental e médio concluídos, são mais jovens, tem um maior número de crianças e menos adolescentes, possui renda familiar maior – apesar de menor disposição para buscar emprego. De acordo com o teste da Análise de Sensibilidade, as variáveis não observadas no modelo não afetam os resultados encontrados. Nesse sentido, o viés de características não observáveis não impactou os resultados obtidos.

Apesar de este estudo ter mostrado um impacto negativo do PBF na oferta de trabalho, a sua continuidade é de fundamental importância, devendo ser mantido e aprimorado, pois fortalece a rede de amparo social às famílias pobres e extremamente pobres, em razão de suas condicionalidades nas áreas da educação, saúde e combate ao trabalho infantil.

O aprimoramento desse programa necessita, entre outras particularidades, que haja maior envolvimento dos órgãos responsáveis nos municípios, pois eles estão mais próximos dos núcleos e podem desenvolver discussões juntamente com as famílias mais pobres da população.

Conclui-se ser necessário que os elaboradores de políticas públicas, principalmente os responsáveis pelo PBF, deem maior atenção àqueles chefes que não ofertam trabalho, pois eles podem ter saído do mercado de trabalho, não exatamente por causa do programa, mas pelo fato de o mercado de trabalho não mais absorvê-los, principalmente, em decorrência de sua baixa escolaridade. Concomitantemente ao programa, devem ser desenhadas outras políticas que permitam a reinserção desses beneficiários no mercado laboral.

## Referências

- AAKVIK, A. Bounding a matching estimator: the case of a Norwegian training program. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.63, p.115-143, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-0084.00211>.
- BECKER, S.O.; CALIENDO, M. Sensitivity analysis for average treatment effects. **The Stata Journal**, v.7, p.71-83, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0700700104>.
- BECKER, S.O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. **The Stata Journal**, v.2, p.358-377, 2002.
- BRASIL. Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 12 jan. 2004. Seção 1, p.1.
- BRASIL. Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. **Benefícios**. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/bolsa-familia/o-que-e/beneficios>>. Acesso em: 7 set. 2019.
- CAVALCANTI, D.M.; COSTA, E.M.; SILVA, J.L.M. da; SAMPAIO, R.M.B. Impactos do Programa Bolsa Família na renda e na oferta de trabalho das famílias pobres: uma abordagem usando o efeito quantílico de tratamento. **Economia Aplicada**, v.20, p.173-201, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/1413-8050/ea130092>.
- CEDEPLAR. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. **Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família**: sumário executivo. [Belo Horizonte]: UFMG, 2007.
- COSTA, R.A. **Ensaio sobre o mercado de trabalho, ocupação e Programa Bolsa Família, nas áreas rurais do Brasil**. 2016. 125p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- COSTA, R.A.; COSTA, E.M.; MARIANO, F.Z.; CAVALCANTI, D.M. Impactos do Programa Bolsa Família no mercado de trabalho e na renda dos trabalhadores rurais. **Nova Economia**, v.28, p.385-416, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/3289>.
- DIPRETE, T.A.; GANGL, M. 7. Assessing bias in the estimation of causal effects: Rosenbaum bounds on matching estimators and instrumental variables estimation with imperfect instruments. **Sociological Methodology**, v.34, p.271-310, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0081-1750.2004.00154.x>.
- EHRENBERG, R.G.; SMITH, R.S. **Modern Labor Economics: theory and public policy**. 5<sup>th</sup> ed. New York: HarperCollins, 1994.
- FOGUEL, M.N.; BARROS, R.P. de. The effects of conditional cash transfer programmes on adult labour supply: an empirical analysis using a time-series-cross-section sample of brazilian municipalities. **Estudos Econômicos**, v.40, p.259-293, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612010000200001>.
- FREGUGLIA, R. da S.; KERN, A.P.; VIEIRA, M. de T. Impacto do Programa Bolsa Família na oferta de trabalho dos beneficiários. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 46., 2018, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Anpec, 2018. Disponível em: <[https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files\\_l/13-0067d7849ac13f746bba8538313776d3.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files_l/13-0067d7849ac13f746bba8538313776d3.pdf)>. Acesso em: 1 dez. 2018.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1093/pan/mpr025>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. **Censo demográfico 2010**: características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continua – PNAD Continua**. Disponível em: <<https://ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/condicoes-de-vida-e-pobreza/17270-pnad-continua.html?edicao=20915&t=sobre>>. Acesso em: 8 jan. 2019.
- NUNES, J.A.; MARIANO, J.L. Efeitos dos programas de transferência de renda sobre a oferta de trabalho não agrícola na área rural da Região Nordeste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, p.71-90, 2015.
- PEÑA, C.R.; PINHEIRO, D.S.; ALBUQUERQUE, P.H.M.; FERNANDES, L.M. A eficácia das transferências de renda: as tendências da desigualdade antes e depois do Programa Bolsa Família. **Revista de Administração Pública**, v.49, p.889-913, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7612135532>.
- PIRES, A. Afinal, para que servem as condicionalidades em educação do Programa Bolsa Família? **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v.21, p.513-532, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362013000300007>.
- ROSA, T.R.S.; SANTOS, G.R. dos. O trabalho entre os beneficiários do Programa Bolsa Família em Montes Claros-MG. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA REDE MUNDIAL DE RENDA, 13., 2010, São Paulo. **Renda básica como instrumento de justiça e paz**: anais. [São Paulo]: BIEN, 2010. p. 089.
- ROSENBAUM, P.R. **Observational Studies**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Springer, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3692-2>.
- ROSENBAUM, P.R.; RUBIN, D.B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v.70, p.41-55, 1983. DOI: <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>.

SANTOS, H. P. O. dos; NASCIMENTO, M. de F.M. do. Considerações sobre o Programa Bolsa Família: avanços ou recuos na “proteção social”? **Teoria Política & Social**, v.1, p.43-50, 2008.

TAVARES, P.A. Efeito do Programa Bolsa Família sobre a oferta de trabalho das mães. **Economia e Sociedade**, v.19,

p.613-635, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182010000300008>.

TEIXEIRA, C.G. **Análise do impacto do Programa Bolsa Família na oferta de trabalho dos homens e mulheres.** Disponível em: <<https://ipcig.org/publication/mds/27P.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2008.

---



# Agricultores e a gestão da Bacia do Rio Jundiáí<sup>1,2</sup>

Junior Ruiz Garcia<sup>3</sup>  
Alexandre Gori Maia<sup>4</sup>

**Resumo** – O avanço da agropecuária e da urbanização no Estado de São Paulo tem elevado a pressão sobre os recursos hídricos. Apesar dos avanços na gestão hídrica, o estado enfrentou uma das maiores crises hídricas da história, colocando em dúvida a eficácia do modelo. Fator fundamental para a gestão hídrica é a garantia regular de serviços ecossistêmicos, muitos desses associados à preservação da cobertura florestal. Este trabalho analisa o importante papel dos produtores rurais na gestão dos recursos hídricos, estudando o caso da Bacia do Rio Jundiáí (BHRJ), uma das regiões mais populosas e industrializadas do estado. O estudo usa dados das pesquisas agropecuárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Cadastro Ambiental Rural (CAR) e Sistema Ambiental Paulista. Os resultados destacam que, apesar de os produtores rurais serem tratados como os grandes responsáveis pela degradação ambiental, eles prestam importantes serviços ambientais e socioeconômicos na BHRJ. Além de gerarem parcela relevante de emprego e renda na região, cerca de 22,4 mil hectares de matas ou florestas naturais estão em suas propriedades. Os estabelecimentos rurais contribuem com a manutenção de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, além de contribuir para o controle de cheias. A adoção de práticas conservacionistas pode contribuir para a provisão de outros serviços ecossistêmicos, como controle da erosão e da amenidade climática local. Nesse sentido, o produtor rural é um importante provedor de serviços ambientais, contribuindo para a gestão dos recursos hídricos.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, pagamento por serviços ambientais, preservação ambiental, serviços ecossistêmicos.

## Farmers and management of the Jundiáí River basin, SP

**Abstract** – The advance of agriculture and urbanization in the state of São Paulo has raised the pressure on water resources. Despite advances in water management, the state faced one of the largest water crises in history, casting doubt on the effectiveness of the model. A fundamental factor for water management is the regular guarantee of ecosystem services, many of them associated with the preservation of forest cover. This paper analyzes the important role of rural producers in the

<sup>1</sup> Original recebido em 8/3/2019 e aprovado em 8/5/2019.

<sup>2</sup> Este trabalho foi preparado no âmbito do projeto Abordagem simultânea e inter-relacionada das dimensões de sustentabilidade para a melhoria da gestão de recursos hídricos: o caso da bacia do Rio Jundiáí, 2016-2021, financiado pelo Programa de Apoio à Pós-graduação e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil (PGPSE) da Capes, edital nº 42/2014.

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Economia da UFPR, doutor em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: jrgarcia1989@gmail.com

<sup>4</sup> Professor do Instituto de Economia da Unicamp, doutor em Economia Aplicada, bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: alexandregorimaia@gmail.com

management of water resources, analyzing the case of the Jundiá River Basin (BHRJ), state of São Paulo. BHRJ is one of the most populous and industrialized regions in the state. The study uses data from the agricultural surveys of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the Rural Environmental Registry (CAR) and the Paulista Environmental System. The results highlight that, although rural producers are treated as the major contributors to environmental degradation, they provide important environmental and socio-economic services at BHRJ. In addition to generating a significant share of employment and income in the region, about 22.4 thousand hectares of natural forests and / or forests are on their properties. Rural establishments contribute to the maintenance of permeable areas, important for receiving rainwater from urban drainage systems, as well as contributing to flood control. The adoption of conservation practices can contribute to the provision of other ecosystem services, such as erosion control and local climatic amenity. In this sense, the rural producer is an important provider of environmental services, contributing to the management of water resources.

**Keywords:** family farming, payment for environmental services, environmental preservation, ecosystem services.

## Introdução

Os municípios inseridos na Bacia hidrográfica do Rio Jundiá (BHRJ) destacam-se pela expressiva atividade urbana, agrícola e industrial. Entretanto, a expansão industrial, unida à intensa ocupação urbana, provocou a crescente demanda por recursos hídricos e a degradação dos ecossistemas responsáveis pela sua oferta. Acrescenta-se a esse cenário a falta de investimentos na gestão de recursos hídricos e a falta de unidades de tratamento de efluentes, que agravaram a poluição e a disponibilidade hídrica na BHRJ (Neves, 2005). Estudos desenvolvidos nessa área mostram sua fragilidade ambiental e a forte pressão do crescimento urbano-industrial sobre a qualidade e a quantidade de seus recursos hídricos (Fadini, 1998; Prado, 2005).

O caso da BHRJ é particularmente interessante para o estudo da gestão hídrica, pois a região faz parte do território de atuação do Comitê das Bacias PCJ (CBH-PCJ), o mais organizado e atuante dos comitês das bacias paulistas, talvez do Brasil. Depois da implantação da Lei nº 79.663/91, houve aumento expressivo dos atores atuantes em todas as instâncias do CBH-PCJ, e a gestão da água dos setores industrial e urbano foi gradativamente regularizada. Apesar de seu pioneirismo na gestão hídrica no Brasil, a disponibilidade de água é crescente-

mente deficitária, o que se refletiu na crise de abastecimento de água e escassez de chuvas em 2014. A BHRJ é uma região populosa e manterá ritmo intenso de crescimento demográfico nos próximos anos (Fundação Seade, 2018).

Este artigo analisa a contribuição dos produtores rurais na gestão dos recursos hídricos da BHRJ. O estudo usa dados das pesquisas agropecuárias feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Sistema Ambiental Paulista, para destacar que, apesar de os produtores rurais serem tratados como os grandes responsáveis pela degradação ambiental, eles prestam importantes serviços ambientais e socioeconômicos na BHRJ. Além de serem responsáveis pela geração de emprego e renda no Estado de São Paulo, a manutenção dos estabelecimentos rurais contribui para a preservação de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, ou seja, contribui para o controle de cheias.

## A agropecuária como provisão de serviços ecossistêmicos

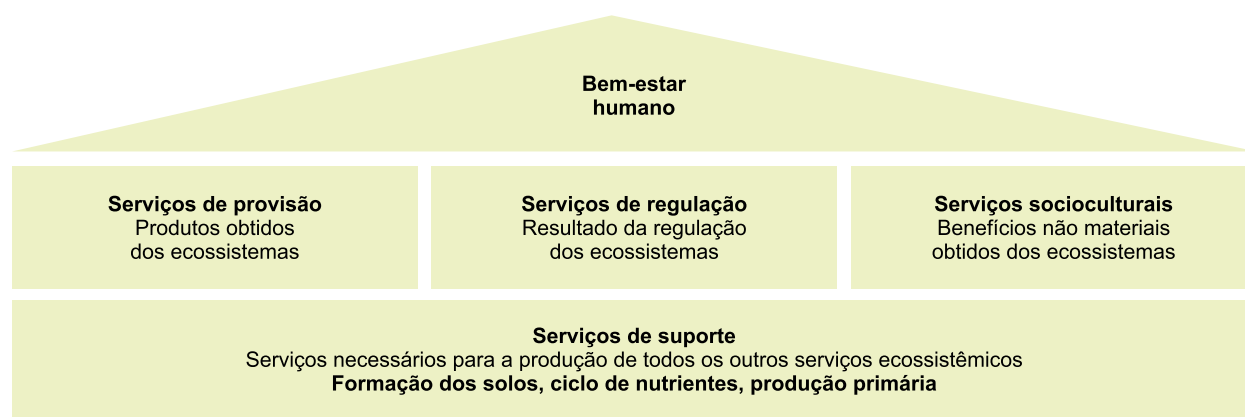
A sobrevivência humana depende da dinâmica dos ecossistemas, especialmente do fluxo contínuo e relativamente estável dos produtos

da natureza, entendidos como bens e serviços ecossistêmicos (SEs) (Ecosystems..., 2003; Daily & Matson, 2008; Gómez-Baggethun et al., 2010; Farley, 2012)<sup>5</sup>. Os SEs representam os benefícios providos pelos ecossistemas que contribuem para o bem-estar humano (Ecosystems..., 2003). Apesar das controvérsias (Kroeger & Casey, 2007), os SEs têm sido agrupados em: serviços de suporte; serviços de regulação; serviços de provisão ou produção; e serviços socioculturais (Figura 1).

Os SEs representam o resultado da ação combinada de outros fatores, como o trabalho humano, o capital – meios de produção, como máquinas e ferramentas produzidas pela sociedade – e o conhecimento (Oliveira & Berkes, 2014). Os frutos de um pomar disponíveis no meio ambiente, por exemplo, não significam que eles sejam SEs de provisão. É preciso que uma pessoa faça a coleta, ou seja, empregue trabalho, capital e o conhecimento para consumi-lo. Dessa maneira, os SEs representam os resultados da ação humana combinada ou não ao capital, a qual pode ser entendida como o manejo dos ecossistemas (Arnold, 1993; Fitzhugh, 2003). A questão é que nesse sistema a disponibilidade dos SEs depende só da dinâmica natural.

A ocorrência de uma estiagem mais severa, por exemplo, pode reduzir ou mesmo eliminar a provisão natural de frutas. Esse tipo de evento poderia ser caracterizado como um desserviço ecossistêmico (DE) (Figura 2), como o ataque de pragas e a competição natural pelos recursos naturais (Zhang et al., 2007). Outro exemplo de dependência é a expansão natural do SE de provisão de frutas, que depende do número de plantas ou das condições ambientais favoráveis. A semeadura natural (dispersão de sementes) feita por outros seres vivos que se alimentam das frutas (McConkey et al., 2012) pode ser lenta e incerta.

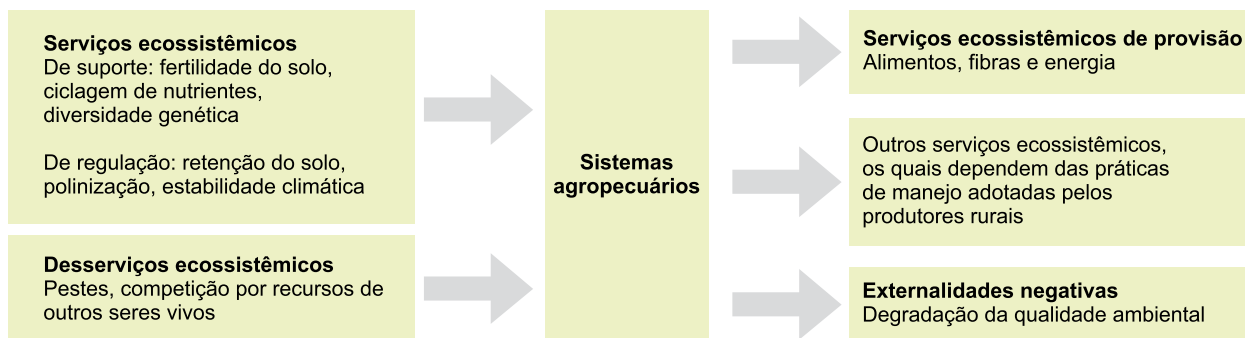
O desenvolvimento da atividade agropecuária foi uma das estratégias humanas para contornar as limitações impostas pela dinâmica ecossistêmica, permitindo assim a expansão da oferta de alimentos (Mazoyer & Roudart, 2010). Nessa abordagem, a agropecuária pode ser entendida como a adoção de práticas de manejo dos ecossistemas pelo ser humano para maximizar os SEs de provisão, em especial a provisão de alimentos (Rusch et al., 2016; Gaglio et al., 2017). Essa ação está alinhada ao objetivo principal da agropecuária, que é garantir a segurança alimentar da sociedade (Horn & Breeze, 1999). O problema é que esse sistema tem afetado o



**Figura 1.** Grupos de serviços ecossistêmicos, suas relações e o bem-estar humano.

Fonte: elaborado com base em Ecosystems... (2003).

<sup>5</sup> A Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment) foi um programa de quatro anos concebido para responder às necessidades de tomadores de decisão política e científica sobre a relação entre as alterações presenciadas nas últimas décadas do século 20 na relação entre os ecossistemas e o bem-estar humano. Esse programa foi uma iniciativa do então Secretário Geral das Organizações das Nações Unidas (ONU), Kofi Annan, em junho de 2001 (Ecosystems..., 2003).



**Figura 2.** Serviços e desserviços ecossistêmicos, agropecuária e externalidades.

Nota: os sistemas agropecuários também dependem dos fatores de produção convencionais, como trabalho, capital e tecnologia.

Fonte: elaborado com base em Zhang et al. (2007).

provimento de outros SEs, como a disponibilidade de água, a qualidade da água e da fertilidade do solo e de outros SEs de provisão a partir da redução da biodiversidade dos ecossistemas (Zhang et al., 2007; Power, 2010).

O problema é que a atividade agropecuária tem posto em segundo plano os demais SEs – de suporte, regulação e sociocultural, inclusive de provisão, já que a seleção das culturas a serem cultivadas é dada pelo mercado, ou seja, o objetivo é a rentabilidade econômica. Essa dinâmica tem resultado na ocorrência de impactos ambientais, sociais e econômicos negativos no bem-estar, os quais não têm sido incluídos na tomada de decisão da sociedade (Ecosystems..., 2003; Costanza et al., 2014) (Figura 2). Os impactos têm sido tratados como externalidades pela sociedade (Irwin & Bockstael, 2004), externos às esferas privada e econômica.

Acontece que a adequada gestão dos sistemas agropecuários pode contribuir para a recuperação, a expansão ou a conservação da provisão de SEs, em especial os serviços de suporte e de regulação (Turner & Daily, 2008). Nesse sentido, os produtores rurais teriam um importante papel na gestão das bacias hidrográficas. Contudo, parcela da sociedade tem tratado

os produtores apenas como agentes degradadores do meio ambiente, ignorando sua contribuição como provedores de serviços ambientais. Desse modo, os produtores devem ser incluídos como agentes ativos da gestão ambiental e das bacias hidrográficas.

## A Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá: aspectos socioeconômicos e ambientais

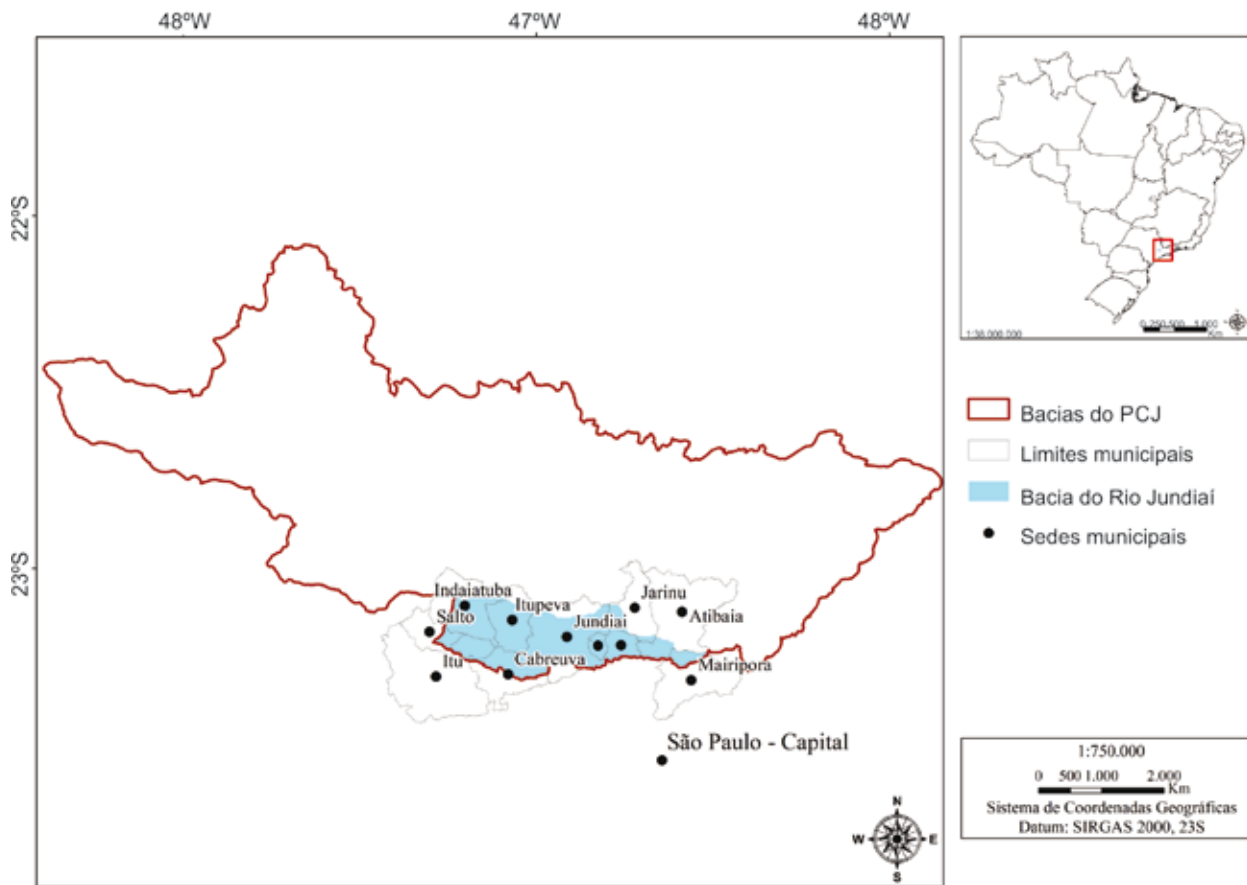
A BHRJ está localizada nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), Estado de São Paulo (Datageo, 2018) (Figura 3), e sua área foi estimada em 118 mil hectares e inclui 11 municípios.

A BHRJ está localizada integralmente na Mata Atlântica, o bioma mais ameaçado do Brasil. A área original de ocorrência da Mata Atlântica no Brasil era de 1.110.182 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004)<sup>6</sup>, mas restam apenas 8,5% de remanescentes florestais com área maior que 100 hectares (Sosma, 2016)<sup>7</sup>. Apesar do alto grau de degradação, os relatórios *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica*, preparados pela ONG<sup>8</sup> SOS Mata Atlântica (Sosma), em parceria

<sup>6</sup> A delimitação oficial do bioma Mata Atlântica é aquela apresentada pelo IBGE, publicada no “mapa dos biomas brasileiros”, na escala 1:5.000.000 (IBGE, 2004).

<sup>7</sup> Fundação SOS Mata Atlântica.

<sup>8</sup> Organização não governamental.



**Figura 3.** Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá.

Fonte: elaborado com base em Datageo (2018) e IBGE (2018b).

com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), continuam indicando que ainda persiste a supressão da cobertura florestal (Sosma, 2016). De 2014 a 2015, a área total desmatada na Mata Atlântica alcançou 184 km<sup>2</sup> (18.433 hectares) (Sosma, 2016). A manutenção dos estabelecimentos rurais abre espaço para a adoção de planos de recuperação da cobertura vegetal, ação praticamente impossível caso ocorra a urbanização dessas áreas.

Os remanescentes de Mata Atlântica, apesar da degradação do bioma, abrigam mais de 20 mil espécies vegetais, que representam 35% das espécies brasileiras, 849 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes (Campanili & Schaffer, 2010; Brasil, 2018). Essas informações revelam uma parte da importância da Mata Atlântica para a

sociedade – abriga elevada biodiversidade, com elevado grau de endemismo. Apesar disso, a Mata Atlântica continua sofrendo fortes pressões das ações humanas (Campanili & Schaffer, 2010; Cunha & Guedes, 2013). A maior parcela da população brasileira reside no bioma Mata Atlântica – cerca de 120 milhões de pessoas (Brasil, 2018) – e também a estrutura econômica brasileira. Essa característica eleva o grau de pressão sobre a preservação do bioma, além da própria expansão demográfica e urbana, aspecto verificado na BHRJ (Tabela 1).

A população estimada da BHRJ era de 1,5 milhão de pessoas em 2017 (Tabela 1). Os municípios de Jundiá e de Indaiatuba eram os mais populosos, concentrando 43% da população da região. A região é altamente urbanizada, e isso coloca mais pressão sobre os recursos hídricos e

a qualidade ambiental. A densidade demográfica média foi estimada em 486 hab./km<sup>2</sup> – variando de 137 hab.km<sup>2</sup> em Jarinu a 3.407 hab./km<sup>2</sup> em Várzea Paulista (Tabela 1).

Com expressiva dinâmica econômica, em 2015 o Produto Interno Bruto (PIB) da região, a preços correntes, foi estimado em R\$ 86 bilhões (4,4% do PIB do Estado de São Paulo) – com Jundiaí e Indaiatuba respondendo por 60% do total (IBGE, 2018d). O Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes foi estimado em R\$ 70 bilhões em 2015 – 61,4% dos serviços; 29,9% da indústria; e 0,7% da agropecuária. Embora a contribuição relativa da agropecuária seja muito baixa, sua área ocupada alcançava 107 mil hectares (91% da área da região)<sup>9</sup>, e o número

de pessoas ocupadas era de 12,2 mil segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2018b). Dos ocupados, 4,6 mil eram produtores ou pessoas com laços de parentesco com o produtor, 5,8 mil eram empregados permanentes e 1,8 mil eram empregados temporários.

## O papel do setor agropecuário na BHRJ

A análise da importância do setor agropecuário na gestão dos recursos hídricos e na qualidade ambiental passa pela identificação do uso das terras e das práticas de manejo adotadas pelos produtores. Em uma região densamente povoada, as mudanças no uso das terras podem

**Tabela 1.** Dados demográficos de municípios de Estado de São Paulo e da BHRJ em 2017.

Município	População		% da área <sup>(1)</sup>	Taxa de urbanização <sup>(2)</sup> (%)	Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )
	Hab.	%			
<b>Município com sede na área da BHRJ</b>					
Cabreúva	47.877	3,2	10,3	73,6	183,9
Campo Limpo Paulista	82.520	5,5	6,7	89,8	1.040,6
Indaiatuba	239.602	15,9	15,4	83,3	769,7
Itupeva	57.031	3,8	13,7	68,3	284,4
Jundiaí	409.497	27,2	27,8	86,5	949,9
Salto	116.191	7,7	5,0	90,2	873,0
Várzea Paulista	118.917	7,9	3,0	90,1	3.407,4
<b>Subtotal</b>	<b>1.071.635</b>	<b>71,2</b>	<b>81,9</b>	<b>85,3</b>	<b>738,8</b>
<b>Município com sede fora da área da BHRJ</b>					
Itu	170.157	11,3	5,9	84,8	265,6
Mairiporã	95.601	6,3	3,3	74,0	298,0
Atibaia	139.683	9,3	4,7	82,5	292,0
Jarinu	28.540	1,9	4,2	64,6	137,5
<b>Subtotal</b>	<b>433.981</b>	<b>28,8</b>	<b>18,1</b>	<b>80,3</b>	<b>263,4</b>
<b>Bacia do Rio Jundiaí<sup>(3)</sup></b>	<b>1.505.616</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>83,9</b>	<b>486,0</b>
<b>São Paulo</b>	<b>45.094.866</b>	<b>3,3</b>	<b>-</b>	<b>87,8</b>	<b>181,7</b>

<sup>(1)</sup> Percentual da área do município na área da bacia; <sup>(2)</sup> Referente ao ano de 2010; <sup>(3)</sup> Os dados correspondem ao território integral do município.

Fonte: elaborado com base em Atlas Brasil (2017) e IBGE (2018b).

<sup>9</sup> A área agropecuária representa o total dos municípios (Figura 3).

determinar a sustentabilidade das atividades econômicas e mesmo o grau de bem-estar da sociedade (Ecosystems..., 2003). Isso porque o bem-estar humano depende direta e indiretamente da manutenção do fluxo de serviços econômicos e também dos SEs (Ecosystems..., 2003; Egoh et al., 2012; Hjerpe et al., 2015; Danley & Widmark, 2016).

O setor agropecuário é um importante usuário direto das terras, ocupando parcela expressiva do território das bacias hidrográficas; portanto, as práticas de manejo adotadas pelos produtores podem influenciar de maneira decisiva a qualidade ambiental da região (Swinton et al., 2007; Palm et al., 2014; Therond et al., 2017). A manutenção do produtor na área rural por si só já pode servir como barreira para a expansão urbana em regiões densamente ocupadas, processo que amplia sem precedentes o grau de degradação dos ecossistemas e a demanda por recursos naturais.

O mapa de uso e ocupação das terras em 2007–2009<sup>10</sup> revelou que a cobertura florestal ocupava 33,8 mil hectares, ou 30,5% da BHRJ, seguida pelas pastagens (27,9 mil hectares), pela área construída ou urbana (25,8 mil hectares) e pelo campo natural (7 mil hectares) (Figura 4). O interessante é que a agricultura ocupava apenas 5,9 mil hectares, ou seja, 5,3% da área da BHRJ, equivalentes às áreas de reflorestamento (5,8 mil hectares).

A análise de uso e cobertura das terras na BHRJ usou também dados das seguintes pesquisas do IBGE: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018b); Produção Agrícola Municipal (PPA); Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM); e Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) (IBGE, 2018d). Os dados da PPA, PPM e PEVS referem-se à média de 2014 a 2016.

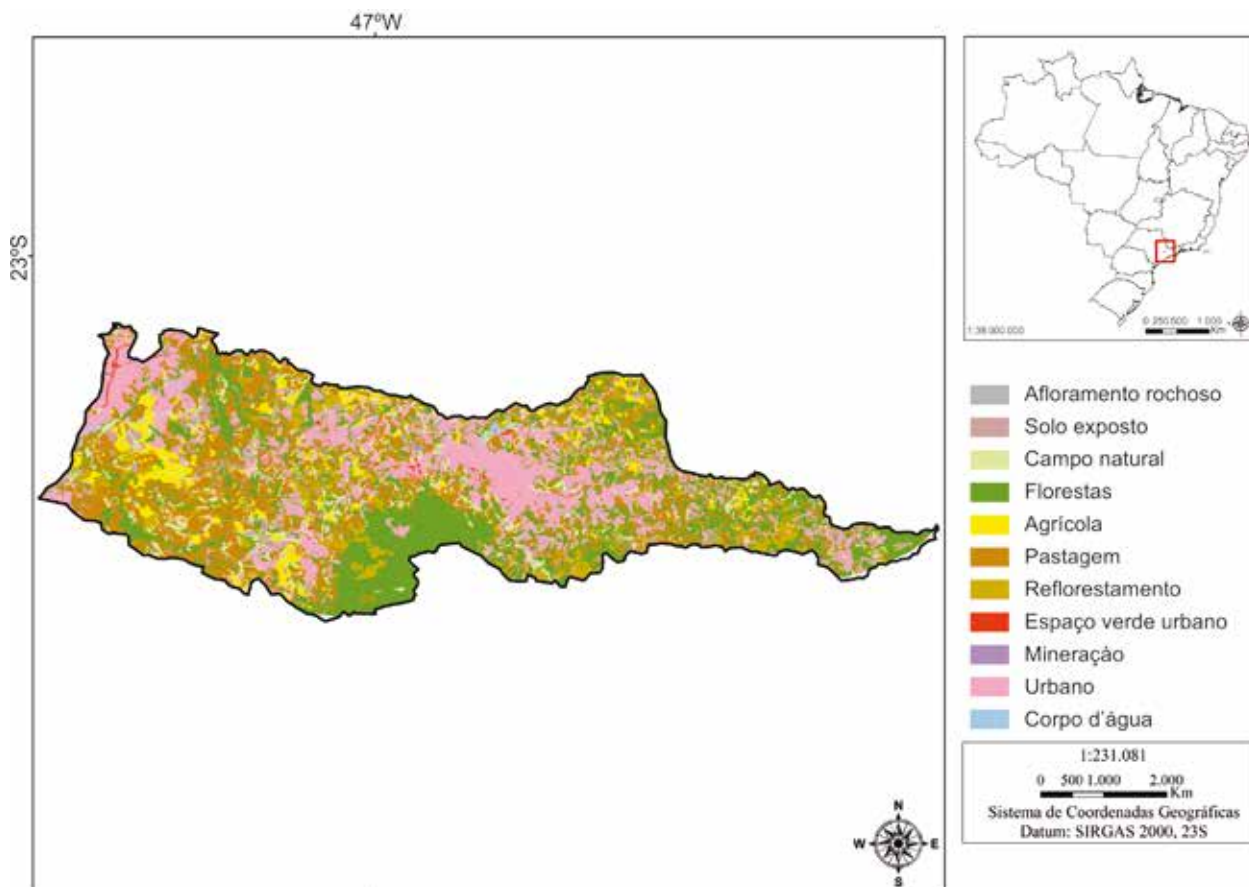
As estimativas da PPM, PPA e PEVS indicavam que a área com uso agropecuário, considerando o território total dos municípios da BHRJ, alcançaria 132 mil hectares (IBGE, 2018d). A pastagem representava o principal uso das terras, com mais de 106 mil hectares e efetivo de rebanho bovino de 80,5 mil cabeças (IBGE, 2018d), ou seja, média de 0,76 cabeça por hectare – pecuária de baixíssima produtividade e extensiva (Dias-Filho, 2016); as lavouras temporárias ocupavam 12,8 mil hectares; e a silvicultura, oito mil hectares. Deve-se destacar que essa estimativa referia-se ao total dos municípios que compõem a BHRJ, diferindo daquela do mapa de uso de solos, que limitava-se à área delimitada da bacia dentro desses mesmos municípios (Figura 4). No entanto, como os ecossistemas não respeitam a divisão político-administrativa, essa limitação não inviabiliza nem fragiliza a análise, mas reforça os resultados do mapa de uso e ocupação das terras.

Os dados do Censo Agropecuário 2017 revelaram também a existência de 2.152 estabelecimentos rurais nos municípios da BHRJ, ocupando 95 mil hectares<sup>11</sup>, área média por estabelecimento de 43,9 hectares (IBGE, 2018b). Os dados de uso das terras agropecuárias do Censo Agropecuário 2017 (Tabela 2) indicavam ainda que as áreas com pastagens ocupavam 34,1 mil hectares (61% naturais e 39% plantadas).

O censo (IBGE, 2018b) exhibe também informações para áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP). A soma dessas duas correspondia a 18 mil hectares nos estabelecimentos dos municípios da BHRJ, ou seja, 18,7% da área total dos estabelecimentos, pouco inferior aos 20% estabelecidos por lei. Todavia, quando se consideram as áreas com florestas plantadas (7,2 mil hectares) e naturais (1,6 mil hectares), a área total com cobertura

<sup>10</sup> O mapa de uso e cobertura das terras da BHRJ foi extraído do mapeamento feito na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), que abrange as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. O mapeamento foi feito pela Empresa Tecnogeo Informáticas S/S Ltda. – EPP, validado pelos técnicos da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), em parceria com o Instituto Geológico. O método adotado foi a interpretação visual de recortes da imagem SPOT, ortoretilizados, mosaicados e separados de acordo com o limite das cartas do IBGE 1:25.000, com 2,5 metros de resolução espacial com bandas fusionadas e cenas multiespectral com resolução espacial de dez metros, entre 2007 e 2009 (Datageo, 2018).

<sup>11</sup> A área total dos estabelecimentos agropecuários é superior à da BHRJ, pois os dados são municipais.



**Figura 4.** Uso e cobertura das terras na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá em 2007–2009.

Nota: a legenda de cores segue a sugestão apresentada pelo IBGE (2013, p.151)

Fonte: elaborado com base em Datageo (2018) e IBGE (2018c).

florestal nos estabelecimentos, não necessariamente protegida, sobe para 26,6 mil hectares (28,1% da área total).

Uma característica marcante da pecuária praticada na BHRJ é o uso de pastagens naturais (IBGE, 2018d). Segundo Dias-Filho (2016), a pecuária bovina em pastagens naturais tem sido praticada sem qualquer manejo (*stricto sensu*) no Brasil; mesmo nas pastagens plantadas, a atividade tem sido desenvolvida com baixo investimento em insumos e tecnologia. Um agravante destacado por Dias-Filho (2016, p.25) é que

[...] as pastagens naturais brasileiras normalmente carecem de espécies com melhor aptidão forrageira, isto é, com alta adaptação ao pastejo [...] e com produtividade e valor nu-

tritativo relativamente mais elevados. Ademais, [...] grande parte das áreas de pastagens naturais no Brasil [...] [estão em] locais com solos mais pobres em nutrientes [...].

Essa é uma das características do solo na BHRJ observada com base na aptidão das terras (Prado, 2005; Fengler et al., 2015). As evidências mostram que a produtividade das pastagens naturais é ainda menor que a das plantadas (Dias-Filho, 2014, 2016).

Apesar das limitações no uso das pastagens naturais e plantadas, as informações revelam a importância do setor agropecuário para a BHRJ como provedor de serviços ambientais – como a manutenção de áreas permeáveis que recebem o escoamento superficial das áreas mais urbanizadas



**Tabela 2.** Área dos estabelecimentos agropecuários (ha) por tipo de uso das terras na BHRJ em 2017.

Município	Total	Lavouras	Pastagens			Matas ou florestas				
			Naturais	Plantadas		APP ou RL	Naturais	Plantadas	Agroflorestais	Demais
				Degradadas	Boas					
Atibaia	12.043	3.363	2.178	-	1.751	2.216	199	410	-	1.885
Cabreúva	9.744	668	2.554	-	1.294	3.731	-	642	10	815
Campo Limpo Paulista	368	37	22	-	-	46	-	-	-	188
Indaiaatuba	15.556	5.445	3.128	23	2.334	1.795	248	276	34	2.275
Itu	29.472	4.846	7.104	-	5.053	4.849	818	3.813	495	2.403
Itupeva	7.501	1.717	2.451	-	1.254	691	106	418	-	727
Jarinu	5.606	1.303	915	-	397	474	-	360	-	2.050
Jundiaí	8.182	1.370	1.141	3	667	3.262	120	817	25	776
Mairiporá	988	44	94	-	48	312	54	261	18	157
Salto	4.713	2.281	1.018	-	621	222	71	250	7	243
Várzea Paulista	406	17	56	-	-	120	-	-	-	104
<b>Total</b>	<b>94.579</b>	<b>21.091</b>	<b>20.661</b>	<b>26</b>	<b>13.419</b>	<b>17.718</b>	<b>1.616</b>	<b>7.247</b>	<b>589</b>	<b>11.623</b>

Notas: as lavouras incluem as permanentes, temporárias, forrageiras para corte e flores, viveiros de mudas, estufas e casas de vegetação; as matas ou florestas incluem as destinadas à preservação permanente ou reserva legal; as matas ou florestas plantadas incluem as com essências florestais; as terras degradadas incluem áreas erodidas, desertificadas, etc.

Fonte: elaborado com dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018b).

e da cobertura vegetal com remanescentes de Mata Atlântica. Contudo, sua contribuição poderia ser ampliada com a adoção de práticas de manejo conservacionistas e a regularização das áreas de proteção ambiental (APA). Isso porque uma característica ambiental relevante da BHRJ é a presença de remanescentes florestais do bioma<sup>12</sup> Mata Atlântica. Cabe destacar as APAs localizadas em Jundiá e Cabreúva (São Paulo, 1998).

A taxa de cobertura vegetal da BHRJ era de 25,7% em 2010, reforçando a situação de elevado grau de degradação ambiental (Datageo, 2018). No Município de Salto, a taxa era de apenas 9,4%, e a de Indaiatuba, 10%; em Cabreúva, era de 48%. Ressalta-se que a presença da cobertura vegetal representa um dos mais importantes atributos da qualidade ambiental de um ecossistema (Ipardes, 2010)<sup>13</sup>. Nesse sentido, o estado de conservação e de continuidade da cobertura vegetal influencia a presença, ou não, de habitats e sua qualidade, no grau de biodiversidade e no fluxo de SEs para a sociedade e para a economia (Ecosystems..., 2003). Desse modo, a recuperação e a manutenção de áreas florestais são ações fundamentais para garantir ou ampliar o fluxo de serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas. Nesse processo, os agricultores têm um papel central, já que ocupam parcela expressiva das bacias hidrográficas.

Apesar do elevado grau de degradação da cobertura vegetal, as informações sobre o uso da terra revelam alguns dos papéis da agropecuária para a BHRJ. A manutenção de remanescentes florestais representa importante serviço ambiental prestado pelos produtores rurais para a sociedade (Lavelle et al., 2014). A cobertura florestal no meio rural contribui para a manutenção das áreas permeáveis que pode receber o escoamento superficial de precipitação nas áreas mais urbanizadas da BHRJ; para a recarga de aquífe-

ros; e para a proteção dos corpos d'água – entre outros benefícios.

Na tentativa de promover a regularização ambiental das propriedades rurais, foi aprovado em 2012 o novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012a). Um importante avanço foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) – artigo 29 da Lei nº 12.651 de 2012 (Brasil, 2012a), regulamentado pela Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 2, de 5 de maio de 2014 (Brasil, 2014). A finalidade do CAR é promover a integração das informações dos estabelecimentos rurais a respeito das APP, áreas de uso restrito, de Reserva Legal, de remanescentes florestais nativos e das áreas consolidadas (Brasil, 2012a). O CAR é um registro georreferenciado das informações referentes ao perímetro do imóvel rural, áreas de interesse social, de utilidade pública e ambientais de acordo com o texto do Novo Código Florestal. Para auxiliar na operacionalização do CAR, foi criado o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (Sicar) (Brasil, 2012b).

O Boletim Informativo do CAR, com dados gerais atualizados até 16 de fevereiro de 2018, indicava o registro de 4,8 milhões de imóveis rurais brasileiros, totalizando a área de 435,8 milhões de hectares (CAR, 2018). A área cadastrada é 9,5% maior do que a área passível de cadastro, estimada em 397,8 milhões de hectares<sup>14</sup>. A área das Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável (Brasil, 2000), nas quais admite-se o uso por populações tradicionais (Brasil, 2007), totalizou 30,7 milhões de hectares em 22,5 mil imóveis (CAR, 2018). O cadastro na região sudeste já alcançou 100% da área rural, 65,1 milhões de hectares – 15,4% maior que a área cadastrável. No Estado de São Paulo, a área cadastrada atingiu 19,2 milhões de hectares – 13,2% maior que a área cadastrável –, distribuída em 328,7 mil imóveis rurais (CAR,

<sup>12</sup> O bioma representa um agrupamento com diversos tipos de vegetação contíguos, mas identificáveis na escala regional; inclui ainda características geoclimáticas similares e processos históricos compartilhados, resultando em diversidade biológica própria (IBGE, 2004).

<sup>13</sup> Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

<sup>14</sup> A área passível de cadastro no CAR foi estimada a partir do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2018a) e nas atualizações do Distrito Federal e dos estados do Amapá, do Amazonas, do Espírito Santo, do Pará e de Mato Grosso (CAR, 2018).

2018). Em resumo, o CAR revelou-se importante instrumento para aprimorar a gestão ambiental no Brasil, inclusive para a regularização fundiária, porque pode fornecer informações mais adequadas para a elaboração de políticas ambientais e a adoção de estratégias para a recuperação da área degradada.

O formato dos dados disponibilizados no Sicar permite que a análise seja feita apenas para o território da BHRJ. Nos municípios, a área total cadastrada alcançou 137,5 mil hectares, em 5.348 imóveis rurais (CAR, 2018), mas apenas 44,2 mil hectares estão localizados na BHRJ, em 1.763 imóveis (Tabela 3). A área com vegetação nativa dos imóveis rurais na BHRJ é da ordem de 10 mil hectares (Tabela 3). Apesar da sobreposição de áreas cadastradas no Sicar, vale destacar que as APP estavam em 4.794 hectares e a Reserva Legal Averbada em 1.312 hectares, além

da proposta de regularização da Reserva Legal em mais 7.499 hectares (CAR, 2018). Os produtores também informaram a existência de 1.040 nascentes em suas propriedades. Além disso, o valor bruto da produção agropecuária (VBP) alcançou R\$ 214 milhões em 2016 (Tabela 3), indicando que o custo de oportunidade de uso das terras seria relativamente baixo.

Embora não faltem informações sobre o uso e ocupação das terras, a sociedade não tem reconhecido o papel dos produtores rurais na gestão de bacias hidrográficas. A sociedade ignora que as ações que contribuem para a melhoria da qualidade ambiental dos imóveis rurais – provimento de serviços ambientais – representam um custo privado para os produtores, infelizmente não compensado pela sociedade nem pelos mercados (Chiodi et al., 2013). Destaca-se que o bem-estar humano provido pelos SEs no

**Tabela 3.** Informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)<sup>(1)</sup> da BHRJ, por município<sup>(2)</sup> – até 16 de fevereiro de 2018.

Município	Hectares				R\$ (mil) VBP
	APP	Reserva Legal	Vegetação nativa	Área do imóvel	
<b>Município com sede na área da BHRJ</b>					
Cabreúva	695,8	1.708,6	1.118,0	3.019,0	2.860,0
Campo Limpo Paulista	108,1	181	332,7	837,5	116,0
Indaiatuba	703,5	1.264,1	1.210,0	7.243,0	36.013,0
Itupeva	728,6	1.016,7	1.597,0	7.702,0	12.054,0
Jundiá	1.212,4	2.717,9	2.747,0	11.240,0	63.186,0
Salto	178,1	155,1	208,8	1.408,0	11.225,0
Várzea Paulista	38,8	87,7	179,0	584,2	43,0
<b>Subtotal</b>	<b>3.665,3</b>	<b>7.131,1</b>	<b>7.392,5</b>	<b>32.033,7</b>	<b>125.497,0</b>
<b>Município com sede fora da área da BHRJ</b>					
Itu	455,2	837	963,9	6.907,0	25.713,0
Mairiporã	60,5	90,4	184,4	626,5	2.860,0
Atibaia	312,8	384,4	717,7	2.693,0	44.128,0
Jarinu	300,4	400,5	694,8	1.971,0	15.808,0
<b>Subtotal</b>	<b>1.128,9</b>	<b>1.712,3</b>	<b>2.560,8</b>	<b>12.197,5</b>	<b>88.509,0</b>
<b>Bacia do Rio Jundiá</b>	<b>4.794,2</b>	<b>8.843,4</b>	<b>9.953,3</b>	<b>44.231,2</b>	<b>214.006,0</b>

<sup>(1)</sup> Inclui o VBP das lavouras temporárias e permanentes, da silvicultura e de origem animal (leite, ovos de galinha e de codorna e mel de abelha);

<sup>(2)</sup> Considera apenas a área do município inserida na BHRJ, APP conforme o Novo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012a); Reserva Legal inclui as áreas averbadas, reserva legal aprovada, mas não averbada, e a proposta de regularização.

Fonte: elaborado com base em CAR (2018) e IBGE (2018d).

sistema capitalista compreendem “bens” privados e públicos, associados a uma variedade de direitos de propriedade e de outros arranjos institucionais. Conforme a localização dos recursos naturais, estes podem assumir a característica de propriedade privada (Turner & Daily, 2008)”.

No caso da atividade agropecuária, como provedora de serviços ambientais, a adoção de práticas mais conservacionistas pode contribuir para a recuperação, expansão e manutenção de SEs na BHRJ. A recuperação da cobertura vegetal e a manutenção dos produtores rurais representam importantes ações para a melhoria da qualidade ambiental da BHRJ, e os dados apresentados nesta análise reforçam a conclusão. Como o custo da provisão de serviços ambientais tem sido suportado apenas pelos produtores, embora os benefícios sejam públicos, o aprimoramento da gestão ambiental da BHRJ passa pela valoração dos serviços ambientais prestados e dos SEs, além de uma ampla discussão para a instituição de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A melhoria da gestão de bacias hidrográficas passa pelo protagonismo da sociedade e dos produtores rurais na busca pela recuperação e preservação dos SEs.

## Conclusões

Apesar das elevadas taxas de urbanização dos municípios da Bacia do Rio Jundiaí, a agricultura cumpre um importante papel na estabilidade econômica, social e ambiental da região. Os produtores rurais da região geram mais de 12 mil empregos e um valor adicionado total da ordem de R\$ 454 milhões na economia. Além disso, a parcela relevante da preservação ambiental está nas propriedades privadas, cerca de 22,4 mil hectares de matas ou florestas naturais. Diante desse quadro, a incorporação de todos os produtores rurais na gestão dos recursos hídricos é imprescindível para que seja alcançada a melhoria da qualidade ambiental e hídrica na região. Isso é necessário porque o produtor rural, além de garantir a oferta de alimentos e insumos agropecuários, também é um provedor de

serviços ambientais, os quais contribuem direta ou indiretamente para a recuperação, expansão e manutenção do fluxo de SEs (Swinton et al., 2007; Palm et al., 2014; Therond et al., 2017).

A manutenção dos estabelecimentos rurais contribui com a manutenção de áreas permeáveis, importantes para receber a água da chuva dos sistemas de drenagem urbana, contribuindo também para o controle de cheias. Esse é um importante serviço ecossistêmico a ser considerado na gestão dos recursos hídricos. Entretanto, falhas no atual sistema de gestão, que tem privilegiado fatores associados à demanda, como a distribuição de água entre os atores da bacia, ficaram evidentes em 2014. Nesse ano, o estado enfrentou grave crise de abastecimento de água com a escassez de chuvas.

Além disso, a adoção de práticas de manejo conservacionistas pode contribuir para a provisão de outros serviços ecossistêmicos, como o controle da erosão e da amenidade climática local. Todavia, esses serviços dependem, em grande medida, da adoção de práticas adequadas de manejo do solo, aumentando a importância dos produtores rurais na gestão ambiental de um sistema eficaz de gestão hidrográfica na região. O problema é que a melhoria da gestão ambiental nas propriedades rurais impõe um custo privado para o produtor, não compensado pelo mercado nem pela sociedade.

Assim, pode-se afirmar que o produtor rural cumpre um importante papel na provisão de serviços ambientais na região, contribuindo para a gestão dos recursos hídricos. Grande parte desses resultados ambientais positivos se deve ao novo Código Florestal, aprovado em 2012, com a instituição do CAR, além da abertura de possibilidade do uso de mecanismos de compensação pelo provimento de serviços ambientais. Entretanto, deve-se destacar que, apesar de gerar benefícios para toda a sociedade, a manutenção dessas áreas traz custos constantes para o produtor rural. Além do próprio custo de manutenção das áreas preservadas, reservar essas áreas também implica renunciar à parte do seu potencial produtivo (custo de oportunidade).

## Referências

ARNOLD, J.E. Labor and the rise of complex hunter-gatherers. **Journal of Anthropological Archaeology**, v.12, p.75-119, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1006/jaar.1993.1003>.

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, 8 fev. 2007. Seção 1, p.316-317.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 maio 2012a. Seção 1, p.1-8.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 19 jul. 2000. Seção 1, p.1.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 2, de 5 de maio de 2014. Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural - CAR. **Diário Oficial da União**, 6 maio 2014. Seção 1, p.59-62.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

BRASIL. **Sicar - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. 2012b. Disponível em: <<http://www.car.gov.br/#/>>. Acesso em: 1 mar. 2018.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, B.W. **Mata Atlântica**: manual de adequação ambiental. Brasília: MMA, SBF, 2010. (Biodiversidade, 35).

CAR: Cadastro Ambiental Rural. **Boletim Informativo**: dados até 16 de fevereiro de 2018. Brasília: MMA, 2018.

CHIODI, R.E.; SARCINELLE, O.; UEZU, A. Gestão dos recursos hídricos na área do Sistema Produtor de Água: Cantareira: um olhar para o contexto rural. **Revista Ambiente e Água**, v.8, p.151-165, 2013. DOI: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1162>.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S.J.; KUBISZEWSKI, I.;

FARBER, S.; TURNER, R.K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v.26, p.152-158, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.

CUNHA, A.A.; GUEDES, F.B. (Coord.). **Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica**: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas. Brasília: MMA, SBF, 2013. (Biodiversidade, 49).

DAILY, G.C.; MATSON, P.A. Ecosystem services: from theory to implementation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.105, p.9455-9456, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0804960105>.

DANLEY, B.; WIDMARK, C. Evaluating conceptual definitions of ecosystem services and their implications. **Ecological Economics**, v.126, p.132-138, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.04.003>.

DATAGEO – SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. **Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA-SP**. 2018. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402).

DIAS-FILHO, M.B. **Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil**: passado, presente e futuro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 418).

ECOSYSTEMS and human well-being: a framework for assessment. Washington: Island, 2003. p.1-25.

EGOH, B.; DRAKOU, E.; DUNBAR, M.B.; MAES, J.; WILLEMEN, L. **Indicators for mapping ecosystem services**: a review. Luxembourg: European Union, 2012. DOI: <https://doi.org/10.2788/41823>.

FADINI, A.A.B. **Impactos do uso das terras na bacia hidrográfica do rio Jundiá (SP)**. [S.l.]: Universidade Estadual Paulista, 1998.

FARLEY, J. Ecosystem services: the economics debate. **Ecosystem Services**, v.1, p.40-49, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.002>.

FENGLER, F.H.; MORAES, J.F.L. de; RIBEIRO, A.I.; PECHE FILHO, A.; STORINO, M.; MEDEIROS, G.A. de. Qualidade ambiental dos fragmentos florestais na Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá-Mirim entre 1972 e 2013. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, p.402-408, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p402-408>.

FITZHUGH, B. The evolution of complex hunter-gatherers. In: FITZHUGH, B. **The evolution of complex hunter-gatherers**: archaeological evidence from the North

Pacific. Boston: Springer, 2003. p.1-10. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0137-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0137-4_1).

FUNDAÇÃO SEADE. **Sistema Seade de Projeções Populacionais**. 2018. Disponível em: <<https://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

GAGLIO, M.; ASCHONITIS, V.G.; MANCUSO, M.M.; PUIG, J.P.R.; MOSCOSO, F.; CASTALDELLI, G.; FANO, E.A. Changes in land use and ecosystem services in tropical forest areas: a case study in Andes mountains of Ecuador. **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, v.13, p.264-279, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/21513732.2017.1345980>.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; DE GROOT, R.; LOMAS, P.L.; MONTES, C. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. **Ecological Economics**, v.69, p.1209-1218, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>.

HJERPE, E.; HUSSAIN, A.; PHILLIPS, S. Valuing type and scope of ecosystem conservation: a meta-analysis. **Journal of Forest Economics**, v.21, p.32-50, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2014.12.001>.

HORN, F.P.; BREEZE, R.G. Agriculture and Food Security. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.894, p.9-17, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1999.tb08037.x>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**: segunda apuração. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 2 ago. 2018a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados preliminares. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 2 ago. 2018b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3.ed. Rio de Janeiro, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 5 set. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018c.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 abr. 2018d.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Indicadores de sustentabilidade ambiental por bacias hidrográficas do estado do Paraná**. Curitiba, 2010.

IRWIN, E.G.; BOCKSTAEL, N.E. Land use externalities, open space preservation, and urban sprawl. **Regional Science and Urban Economics**, v.34, p.705-725, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2004.03.002>.

KROEGER, T.; CASEY, F. An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. **Ecological Economics**, v.64, p.321-332, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.021>.

LAVELLE, P.; RODRÍGUEZ, N.; ARGUELLO, O.; BERNAL, J.; BOTERO, C.; CHAPARRO, P.; GÓMEZ, Y.; GUTIÉRREZ, A.; HURTADO, M. del P.; LOAIZA, S.; PULLIDO, S.X.; RODRÍGUEZ, E.; SANABRIA, C.; VELÁSQUEZ, E.; FONTE, S.J. Soil ecosystem services and land use in the rapidly changing Orinoco River Basin of Colombia. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.185, p.106-117, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.020>.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Ed. da Unesp; Brasília: Nead, 2010.

MCCONKEY, K.R.; PRASAD, S.; CORLETTE, R.T.; CAMPOS-ARCEIZ, A.; BRODIE, J.F.; ROGERS, H.; SANTAMARIA, L. Seed dispersal in changing landscapes. **Biological Conservation**, v.146, p.1-13, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.018>.

NEVES, M.A. **Análise integrada aplicada à exploração de água subterrânea na Bacia do Rio Jundiá (SP)**. 2005. 200p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

OLIVEIRA, L.E.C. de; BERKES, F. What value São Pedro's procession? Ecosystem services from local people's perceptions. **Ecological Economics**, v.107, p.114-121, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.008>.

PALM, C.; BLANCO-CANQUI, H.; DECLERCK, F.; GATRE, L.; GRACE, P. Conservation agriculture and ecosystem services: an overview. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.187, p.87-105, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.10.010>.

POWER, A. G. Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.365, p.2959-2971, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>.

PRADO, T.B.G. **Evolução do uso das terras e produção de sedimentos na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim**. 2005. 53p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.

RUSCH, A.; CHAPLIN-KRAMER, R.; GARDINER, M.M.; HAWRO, V.; HOLLAND, J.; LANDIS, D.; THIES, C.; TSCHARNTKE, T.; WEISSER, W.W.; WINQVIST, C.; WOLTZ, M.; BOMMARCO, R. Agricultural landscape simplification reduces natural pest control: a quantitative synthesis. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.221, p.198-204, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.039>.

SÃO PAULO. Decreto nº 43.284, de 3 de julho de 1998. Regulamenta as Leis nºs 4.023, de 22 de maio de 1984, e 4.095, de 12 de junho de 1984, que declaram áreas de proteção ambiental as regiões urbanas e rurais dos Municípios de Cabreúva e Jundiá, respectivamente, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 4 jul. 1998. Seção 1, p.17-19.

SOSMA. SOS Mata Atlântica. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**: período 2014-2015. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://goo.gl/RLr1WR>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

SWINTON, S.M.; LUPI, F.; ROBERTSON, G.P.; HAMILTON, S.K. Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. **Ecological Economics**, v.64, p.245-252, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.020>.

THEROND, O.; DURU, M.; ROGER-ESTRADE, J.; RICHARD, G. A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v.37, art.21, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0429-7>.

TURNER, R.K.; DAILY, G.C. The ecosystem services framework and natural capital conservation. **Environmental and Resource Economics**, v.39, p.25-35, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10640-007-9176-6>.

ZHANG, W.; RICKETTS, T.H.; KREMER, C.; CARNEY, K.; SWINTON, S.M. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v.64, p.253-260, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.024>.

# Condicionantes da severidade do desemprego em áreas rurais do Brasil em 2005 e 2015<sup>1</sup>

Brenda Rafaela Lima Ricardo<sup>2</sup>

Elano Ferreira Arruda<sup>3</sup>

Antônio Clécio de Brito<sup>4</sup>

**Resumo** – Este trabalho investiga a severidade do desemprego observada em áreas rurais do Brasil. Define-se severidade do desemprego como o estado em que o trabalhador está desempregado por mais de um ano, mas ainda busca emprego. São usados dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) e modelos de escolha discreta sob hipótese Probit. Além disso, de modo a observar cenários conjunturais distintos, foram feitas análises para 2005 e 2015 – ambientes distintos de atividade econômica. Os resultados mostram que os indivíduos em áreas rurais com maiores chances de permanecerem por mais de um ano desempregados são mulheres, os não negros, os não chefes de família, os menos escolarizados e os mais jovens. Em termos de efeitos marginais, o nível de instrução foi o fator mais importante na incidência da severidade do desemprego. Os resultados indicam também que indivíduos analfabetos possuem chance de cerca de 96% e 30% maior (para 2005 e 2015, respectivamente) de ingressarem nessa condição do que os com ensino superior completo ou em andamento – para indivíduos com ensino fundamental, os valores são 32% e 9%. Portanto, as evidências observadas neste estudo apontam para a importância de políticas de estímulo ao primeiro emprego para os mais jovens, de fomento à educação, especialmente para reduzir o analfabetismo, e de incentivo à participação feminina no mercado de trabalho das áreas rurais.

**Palavras-chave:** desemprego severo, Probit, zona rural.

## Conditionings of the unemployment severity in rural areas in Brazil in 2005 and 2015

**Abstract** – This work investigates the unemployment severity observed in rural areas of Brazil. In the manner of Arruda et al. (2018) we define unemployment severity as the state in which the worker is unemployed for more than a year, but still seeks employment. For this research, data from the

<sup>1</sup> Original recebido em 6/12/2018 e aprovado em 8/5/2019.

<sup>2</sup> Bacharel em Finanças. E-mail: brendarafealalima@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia, professor do Programa de Pós Graduação em Economia (Caen) e do Mestrado Acadêmico em Economia Rural (Maer) da UFC. E-mail: elano@ufc.br

<sup>4</sup> Mestrando em Economia. E-mail: cleciobritoufc@gmail.com



National Household Sample Survey (PNAD) and Probit models are used. In addition, in order to observe different conjuncture scenarios, analyzes were carried out for the years 2005 and 2015. The results show that individuals in rural areas most likely to remain unemployed for more than a year are women, non-blacks, non-heads household, with lower education, and the youngest. In terms of marginal effects, the level of education was the most important factor in the incidence of unemployment severity. The results indicate that illiterate individuals have a probability of 96% and 30% higher (for 2005 and 2015, respectively) of entering this condition, in relation to those with higher education. Similarly, this chance is 32% and 9% higher for individuals with elementary education. Therefore, the evidences observed in this study point to the importance of policies to stimulate first employment for the young, to promote education, especially to reduce illiteracy, and to encourage female participation in the labor market of rural areas in order to mitigating the perverse effects of this problem.

**Keywords:** severe unemployment, Probit, rural zone.

## Introdução

A taxa de desemprego é um instrumento importante para avaliar as condições de atividade econômica; entretanto, pode apresentar uma percepção incompleta do funcionamento do mercado de trabalho. Segundo Ehrenberg & Smith (2008), uma taxa de desemprego de 15%, por exemplo, pode descrever pelo menos dois modos de funcionamento do mercado de trabalho. Por um lado, pode caracterizar uma situação em que, a cada mês, 15% da força de trabalho se torna desempregada e retorna ao mercado de trabalho, em média, quatro meses depois. Nesse contexto, o mercado de trabalho é dinâmico e com alta rotatividade. Por outro lado, ela pode refletir que 15% da força de trabalho está permanentemente desempregada, representando um mercado estagnado, com deformações na demanda por trabalho.

Nesse sentido, esses autores defendem que é necessário analisar, principalmente, como ocorre a transição do desemprego para o emprego e como os atributos individuais, natos ou adquiridos, interferem nesse processo. Bivar (1993) afirma que, além da taxa de desemprego, é importante analisar o tempo que o indivíduo permanece nessa condição, o tempo que leva para encontrar trabalho e os obstáculos dessa busca. Kiefer (1988) adverte que o bem-estar do trabalhador depende mais do tempo em que fica desempregado do que propriamente do fato de

estar desempregado. Assim, é socialmente mais danoso um ambiente em que poucos indivíduos permaneçam muito tempo no desemprego do que uma situação em que mais indivíduos passem rapidamente por esse estado.

Ehrenberg & Smith (2008), Allegretto & Lynch (2010), Mayer (2010, 2014) e Arruda et al. (2018) trabalham com a definição de severidade do desemprego como sendo o estado em que o trabalhador está desempregado há mais de um ano, mas ainda busca emprego. Portanto, neste estudo, considera-se nessa situação o indivíduo residente em áreas rurais que está de 13 a 60 meses desocupado e procurou emprego na semana de referência da pesquisa.

Para o Brasil, Arruda et al. (2016, 2017, 2018) fizeram pesquisas pioneiras focadas nos condicionantes da severidade do desemprego. Os dois primeiros estudos abordam o Nordeste e o Sul/Sudeste, respectivamente; o último traz dados de todo o País. Em termos gerais, observam menores chances de permanência por mais de um ano no desemprego para os homens, os chefes de família, os mais velhos, os mais escolarizados e os residentes no Sudeste e Sul.

Assim, é objetivo deste estudo analisar os condicionantes da severidade do desemprego em áreas rurais do Brasil, com o intuito de contribuir, em conjunto com os demais estudos, para a elaboração de políticas públicas. Para tal, são usadas informações da Pesquisa Nacional

por Amostra de Domicílios (Pnad), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), para 2005 e 2015, e modelos dicotômicos com hipótese Probit.

Portanto, este estudo pretende contribuir com uma análise específica para os trabalhadores residentes em áreas rurais. Além disso, de modo a observar cenários conjunturais distintos, os modelos foram estimados para 2005 e 2015; ou seja, ambientes distintos de atividade econômica e, portanto, de desemprego.

## Revisão de literatura

Existem muitos estudos acerca da duração do desemprego e seus determinantes. Os primeiros trabalhos são da década de 1970 e, apesar disso, na literatura nacional e internacional existem poucos trabalhos que estudaram a severidade do desemprego – condição do trabalhador que está há mais de um ano desempregado e ainda busca emprego. Os poucos que o fizeram trouxeram uma abordagem teórica e não usaram modelos econométricos para confirmar suas teorias

Na literatura internacional, os trabalhos pioneiros com maior destaque são os de Lancaster (1979), Nickell (1979) e Lancaster & Nickell (1980). Apresentam uma metodologia de modelos com função risco para analisar a duração do desemprego. A partir disso, muitos autores começaram a analisar como ocorre essa transição do desemprego para o emprego e que determinantes interferem positiva ou negativamente nesse processo, sejam eles atributos natos ou adquiridos.

Em estudo para a Ucrânia, Kupets (2006) analisou os determinantes da duração do desemprego. O autor observou que os indivíduos com maiores chances de continuarem desempregados são homens, mais velhos, solteiros, com menor instrução formal, que vivem em cidades pequenas ou áreas rurais e que são dependentes de algum tipo de renda familiar, pensão, ou renda de trabalho informal.

Estudos feitos para a Eslovênia (Boršič & Kavkler, 2009), China (Du & Dong, 2009) e Grécia (Theodossiou & Zarotiads, 2010) concluíram que as mulheres demoram mais para encontrar emprego do que os homens. Além disso, Theodossiou & Zarotiads (2010) observaram que é maior a duração do desemprego para pessoas com mais de 45 anos, funcionários do comércio e do setor de serviços.

Tansel & Tasçi (2010) buscando identificar quais eram os determinantes da probabilidade da saída do desemprego, fizeram um estudo comparativo entre os gêneros e também descobriram que tal probabilidade é menor para as mulheres. Entretanto, os efeitos dos determinantes usados foram semelhantes entre homens e mulheres, exceto estado civil.

Na Austrália, Haynes et al. (2011) verificaram que homens mais velhos e casados possuem menor chance de permanecer no estado de desemprego, enquanto mulheres com crianças de menos de cinco anos de idade passam mais tempo desempregadas. Já no Egito, foi verificado por Kherfi (2015) que indivíduos do sexo feminino, com ensino médio e que ingressaram mais cedo no mercado de trabalho permanecem mais tempo no estado de desemprego.

Sobre o nível de educação, foi descoberto que quanto maior o nível de escolaridade, menor será o risco de permanecer no estado de desemprego, para estudos na Itália e Eslovênia, feitos por Rose & Ordine (2010) e Boršič & Kavkler (2009), respectivamente.

Ehrenberg & Smith (2008) argumentaram que o fenômeno recente da severidade do desemprego em vários países europeus trouxe graves consequências em termos de aumento de pobreza, informalidade, criminalidade e perda de bem-estar. Os autores ressaltaram também que a severidade do desemprego pode passar a compor o desemprego estrutural e ocasionar graves mudanças no mercado de trabalho se os grupos mais afetados não forem identificados e protegidos por políticas públicas.

Mayer (2010) argumentou que durante a recente crise americana, de dezembro de 2007 a junho de 2009, houve forte aumento nas estatísticas de severidade do desemprego e, como Ehrenberg & Smith (2008), destaca a importância da identificação dos grupos mais afetados para guiar as políticas públicas para o problema. Por meio de análises descritivas, o autor mostrou também que os trabalhadores mais velhos, os não negros e os não hispânicos tiveram maior participação na severidade do desemprego.

Em estudo mais recente, e com uma base de dados ampliada de 2006 a 2014, Mayer (2014) analisou a subutilização de mão de obra e a severidade do desemprego por categorias, cujo resultado mostra que os trabalhadores mais velhos e menos instruídos são mais afetados pelo desemprego severo.

Ainda sobre a economia americana, Allegretto & Lynch (2010) fizeram uma análise da evolução do desemprego severo de 1989 até 2009. Destacou-se a forte evolução de ocorrências de desemprego severo depois da crise de 2009 e que tal fenômeno é mais presente entre os trabalhadores mais jovens, não negros e mulheres.

Na literatura nacional, uma revisão rápida mostra a escassez de trabalhos sobre o mercado de trabalho no Brasil. O primeiro estudo é o de Bivar (1993), que analisou a duração esperada das ocorrências de desemprego na região metropolitana de São Paulo para o período de 1983 a 1990, com dados da Pesquisa Mensal do Emprego (PME). A autora encontrou como resultado a duração média de seis meses e que 66% dos indivíduos desempregados permaneciam nesse estado por mais de seis meses.

Ainda para a região metropolitana de São Paulo, Avelino (2001) observou que conseguem emprego mais rápido os indivíduos que são chefes de família, homens que não estudavam e que já trabalharam anteriormente, que não possuíam carteira assinada no último emprego e tinham emprego anterior na construção civil. Já Menezes & Dedecca (2006) fizeram uma

análise mais completa nas regiões metropolitanas de Salvador e de São Paulo, no período de 2000 a 2002. Os resultados mostraram a duração média em estado estacionário de 9,4 meses para Salvador e de 8,8 meses para São Paulo. Além disso, foi constatado que a taxa de desemprego exerce influência sobre a duração do desemprego.

Em Belo Horizonte, foram desenvolvidos dois trabalhos que analisaram a duração do desemprego na região metropolitana: Penido & Machado (2002) e Antigo & Machado (2006). O primeiro encontrou a duração média de sete meses e que indivíduos com maior nível de escolaridade e maior tempo de inatividade possuem menor probabilidade de encontrar novo trabalho; o segundo revelou que os mais jovens e os que estavam a mais tempo desempregados possuíam menores probabilidades de voltarem para o mercado de trabalho.

Usando dados da pesquisa de padrão de vida (PPV) do IBGE, Oliveira & Carvalho (2006) concluíram, entre outros resultados, que o nível educacional possui efeito negativo sobre o risco de o trabalhador brasileiro deixar o estado de desemprego. Descobriram que mulheres e trabalhadores mais velhos também exibem efeito negativo, o que confirma a discriminação no mercado de trabalho brasileiro.

Ainda com base nas regiões metropolitanas, Menezes-Filho & Picchetti (2000) encontraram que a duração esperada do desemprego é maior para os indivíduos mais velhos, os não chefes, os mais educados, aqueles que foram demitidos do último emprego, os com menor rotatividade, os que desejam se empregar no setor formal e os que não possuem experiência de trabalho. Verificaram também que a taxa de saída do desemprego é crescente entre o primeiro e o sexto meses de duração. Conforme Penido & Machado (2002), indivíduos com o primeiro grau completo, com maior tempo de inatividade, na condição de filhos, idosos e mulheres, possuem menor probabilidade de encontrar novo posto de trabalho.

Menezes & Cunha (2012) inovaram usando aspectos macroeconômicos e regionais e não somente as características pessoais dos indivíduos desempregados. Os autores constataram que os indivíduos das regiões metropolitanas de Salvador e do Rio de Janeiro permanecem mais tempo no desemprego, e que este último é positivamente relacionado com a taxa de desemprego e com a inflação – como em estudo de Menezes & Dedecca (2006) – e negativamente relacionado com o rendimento médio do trabalhador e o Produto Interno Bruto. Verificaram também que a probabilidade de permanência na situação de desemprego é maior para as pessoas do sexo feminino, mais escolarizadas, não brancas e que não são chefes de família.

Reis & Aguas (2014), usando dados longitudinais da PME e modelos econométricos de duração, analisaram de que maneira a duração do desemprego e as características do trabalhador estão relacionadas com as probabilidades de transição do desemprego para os empregos formal e informal e para a inatividade. Os autores observaram que a probabilidade de um trabalhador desempregado obter emprego, formal ou informal, aumenta com a duração do desemprego. Também foi observado que a probabilidade de transição do desemprego para a inatividade se torna cada vez maior com o tempo de desemprego e que as probabilidades de transição para um emprego formal são maiores para os mais escolarizados, os homens e os mais jovens.

Aguas et al. (2014) usaram uma abordagem diferente, baseada no comportamento de uma categoria de indivíduos que não estão ocupados e não procuram trabalho, mas têm o desejo de trabalhar. Eles buscavam analisar a validade dos métodos correntes de distinção entre desemprego e inatividade e verificaram que as pessoas inativas que desejam trabalhar têm notoriamente um comportamento distinto daquelas que não procuram emprego nem desejam trabalhar, estando estas últimas mais próximas do estado de desemprego.

Já Reis (2015) fez uma análise do processo de transição dos jovens do desemprego para o primeiro emprego. Encontrou como resultado que jovens sem experiência no mercado de trabalho têm probabilidades mais baixas de saírem do desemprego, mesmo em relação a indivíduos da mesma faixa etária que já tiveram trabalho. Verificou-se também que jovens e adultos com alguma experiência anterior de trabalho possuem probabilidades semelhantes de transição do desemprego para o emprego.

Portanto, são raros os estudos que tratam especificamente dos indivíduos que estão na severidade do desemprego, ou seja, desempregados há mais de um ano para o mercado de trabalho brasileiro.

O estudo pioneiro nesse sentido foi o de Arruda et al. (2016), que analisou a evolução da severidade do desemprego no Nordeste em 2003–2013. Os autores apontaram que em 2003 e 2013, respectivamente, 18% e 13% dos trabalhadores desempregados estavam nesse estado há mais de um ano. As evidências indicam que é menor a chance de ocorrência do desemprego severo para indivíduos do sexo masculino, os chefes de família, os que se declararam negros, os mais jovens e aqueles com ensino superior completo ou em andamento. Em exercício semelhante para o Sul e Sudeste, Arruda et al. (2017) destacam que, em média, 7% dos desempregados estão há mais de um ano nessa condição e observam indícios na mesma linha do estudo anterior.

Por fim, Arruda et al. (2018), em estudo com dados agregados do mercado de trabalho brasileiro, observam redução da severidade do desemprego de 2001 a 2013 – de 16% para 10%. Além de evidências na linha dos estudos anteriores, esses autores observam uma menor chance de desemprego no Sudeste e Sul; ou seja, a severidade do desemprego é menor entre os mais jovens, os chefes de família, os que possuem maior nível de instrução, os negros e entre os trabalhadores com idade de 36 a 45 anos.

## Fonte e tratamento de dados

Os dados usados neste trabalho são informações da Pesquisa Nacional a Domicílio (Pnad) (IBGE, 2019) para 2005 e 2015. Segundo Arruda et al. (2016), em 2013 existiam no Brasil aproximadamente 201,4 milhões de habitantes – 103,5 milhões de mulheres e 97,9 milhões de homens. A população economicamente ativa (PEA) era formada por 101,5 milhões, e 52,5 milhões não eram economicamente ativos, considerando pessoas com mais de 15 anos.

Esta pesquisa faz uso do modelo econométrico Probit, que indicará os atributos natos ou adquiridos que aumentam as chances de um trabalhador residente em área rural do Brasil permanecer por mais de 12 meses desempregado. Portanto, a base de dados extraída para esse estudo considera apenas indivíduos com idade de 15 a 65 anos e que estavam desempregados por até 60 meses.

De modo semelhante à Arruda et al. (2016, 2017, 2018), a variável dependente é binária e assumirá valor 0, caso o indivíduo esteja até 12 meses desempregado<sup>5</sup>, ou o valor 1, se o indivíduo estiver de 13 a 60 meses nessa condição. É válido ressaltar que só foram considerados desempregados os indivíduos que realmente tomaram providência para encontrar trabalho na semana referência da pesquisa. A Tabela 1 mostra uma síntese das variáveis empregadas.

Quando se constrói a variável gênero definindo como categoria de referência as pessoas do sexo feminino, espera-se um sinal negativo para o coeficiente estimado dessa variável, o que indica que as mulheres tendem a passar mais tempo no desemprego. Ou seja, esse resultado seria mais um indicativo de discriminação por gênero no mercado de trabalho (Oliveira & Carvalho, 2006) e da predominância da tradicional atuação feminina em atividades do lar (Menezes-Filho & Picchetti, 2000).

Quanto à idade, alguns autores observam evidências de que essa variável afeta positivamente a permanência na situação do desemprego, ou seja, quanto maior a idade, mais difícil será para o indivíduo conseguir um emprego (Penido & Machado, 2002; Reis & Aguas, 2014; Arruda et al., 2018). Entretanto, Reis (2015) conclui que indivíduos mais jovens, sem experiência, possuem menor probabilidade de voltar para o mercado de trabalho em relação ao mais velhos. Portanto, como se trata de desemprego severo, se o efeito experiência prevalecer, os mais jovens podem ter mais chances de permanecer no desemprego. Nessa variável, portanto, os indivíduos mais jovens serão a categoria de referência.

Se o desempregado for chefe de família, espera-se que essa variável tenha sinal negativo, já que o indivíduo é o principal responsável pelas despesas financeiras da família. Bivar (1993), Menezes-Filho & Picchetti (2000), Avelino (2001) e Arruda et al. (2016, 2017) encontram evidências que confirmam essa expectativa.

Quanto à raça, Reis & Aguas (2014) descobriram que os negros têm maior probabilidade de migrar dos empregos formal e informal do que os brancos. Ou seja, espera-se que essa variável tenha influência negativa. Tratando-se do nível de instrução formal, espera-se que essa variável reduza a permanência no desemprego, ou seja, indivíduos com menor instrução formal têm maior probabilidade de permanecer no desemprego severo. Entretanto, é válido ressaltar que Menezes-Filho & Picchetti (2000) obtiveram evidências de que indivíduos com maior nível de escolaridade possuem maior salário de reserva e tendem a ser mais seletivos na busca por emprego, podendo assim passar maior tempo no desemprego.

A Tabela 2 mostra uma síntese descritiva da base de dados usada em 2005 e 2015. São informações de trabalhadores desempregados em áreas rurais. Vale destacar que, como as variáveis do modelo são binárias, suas médias

<sup>5</sup> Vale ressaltar que o mercado de trabalho, especialmente em áreas rurais, é bastante suscetível às flutuações sazonais mensais ou trimestrais. Este trabalho, ao fazer uso de dados anuais consolidados, minimiza possíveis efeitos do desemprego sazonal em áreas rurais.

**Tabela 1.** Severidade do desemprego rural no Brasil – variáveis do modelo proposto.

Variável explicativa	Descrição
Gênero	0 – Feminino
	1 – Masculino
Região	NE – 1 se residente no Nordeste; 0, caso contrário <sup>(2)</sup>
	NO – 1 se residente no Norte; 0, caso contrário
	CO – 1 se residente no Centro-Oeste; 0, caso contrário
	SUL – 1 se residente no Sul; 0, caso contrário
	SE – 1 se residente no Sudeste; 0, caso contrário
Idade	Id1 – 1 se tiver de 15 a 25 anos; 0, caso contrário <sup>(2)</sup>
	Id2 – 1 se tiver de 26 a 35 anos; 0, caso contrário
	Id3 – 1 se tiver de 36 a 45; 0, caso contrário
	Id4 – 1 se tiver de 46 a 65 anos; 0, caso contrário
Chefe	0 – se o entrevistado não for o chefe da família
	1 – se o entrevistado ser o chefe da família
Negro	0 – se o indivíduo se declarar não negro
	1 – se o indivíduo se declarar negro
Nível de instrução formal	E1 – Sem instrução formal
	E2 – Ensino fundamental incompleto e completo
	E3 – Ensino médio incompleto e completo
	E4 – Ensino superior incompleto e completo <sup>(2)</sup>
Variável dependente	Descrição
Desemprego <sup>(1)</sup>	0 – se o indivíduo estiver desempregado por até 12 meses
	1 – se o indivíduo estiver desempregado de 13 a 60 meses

<sup>(1)</sup> São considerados desempregados aqueles que se encontravam desocupados na semana de referência e que haviam tomado providência para conseguir emprego na semana de referência da pesquisa; <sup>(2)</sup> Categoria de referência.

representam a proporção de indivíduos que exibem a característica valorada pelo número 1. Por exemplo, em 2005, 9% dos trabalhadores estavam no desemprego severo, 63% eram homens, 6% se consideravam negros e 44% eram chefes de família.

### Perfil do desemprego severo em áreas rurais do Brasil

A Figura 1 mostra a evolução da proporção de trabalhadores na severidade do desemprego em 2005–2015. Nesse período, em média, 10%

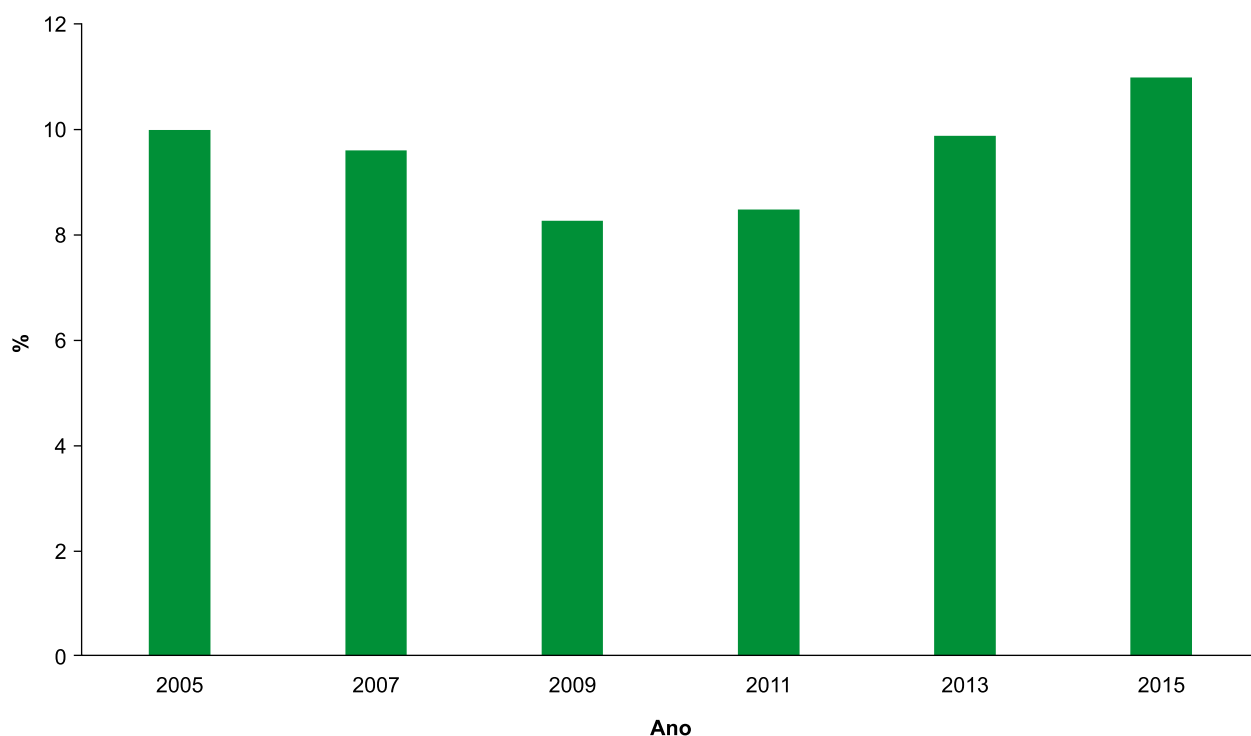
dos desempregados estavam nessa situação de 13 a 60 meses. Houve redução no desemprego severo entre 2005 e 2009, mas a partir daí o indicador voltou a avançar de modo que em 2015 11% dos trabalhadores desempregados em áreas rurais do Brasil estavam nessa condição há mais de um ano.

Em seguida, analisou-se a evolução da distribuição desse indicador por grupos nesse mesmo período. Conforme as Figuras de 2 a 6, não há mudanças significativas, de maneira geral, nas características dos indivíduos em situação de

**Tabela 2.** Severidade do desemprego rural no Brasil – estatística descritiva.

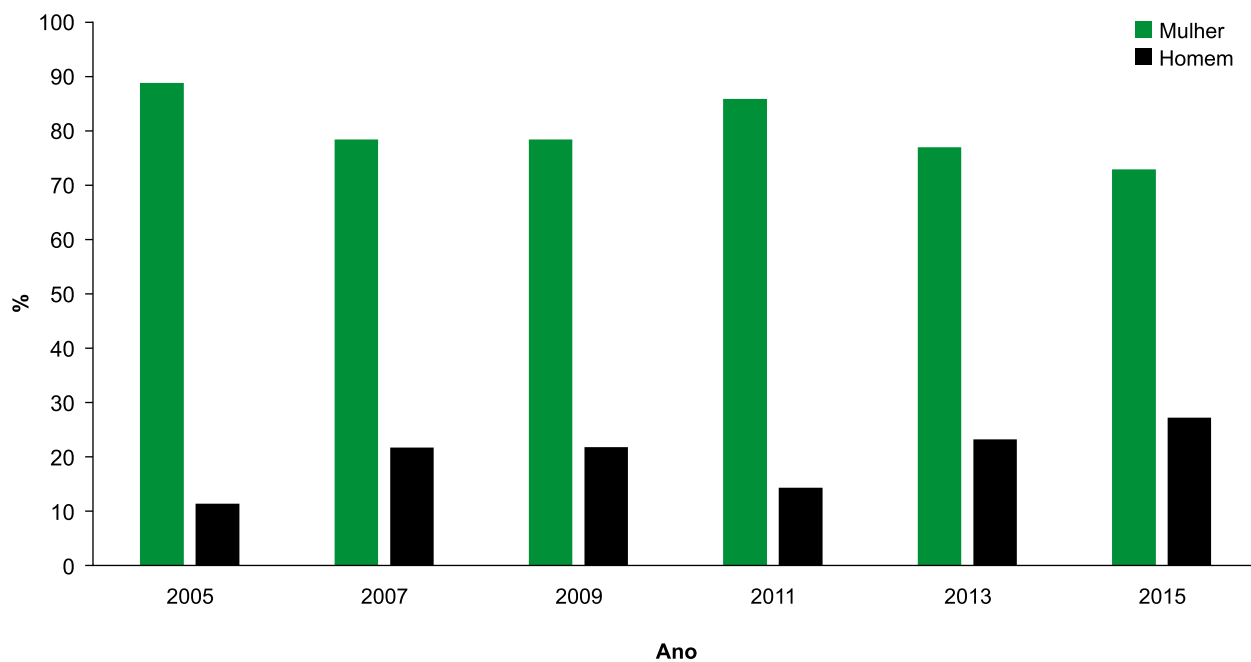
2005					
Variável	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Desemprego	982	0,09	0,29	0	1
Gênero	982	0,63	0,48	0	1
Negro	982	0,06	0,23	0	1
Chefe	982	0,44	0,49	0	1
E1	982	0,12	0,32	0	1
E2	982	0,70	0,45	0	1
E3	982	0,17	0,37	0	1
E4	982	0,01	0,09	0	1
Id1	982	0,44	0,49	0	1
Id2	982	0,27	0,44	0	1
Id3	982	0,15	0,36	0	1
Id4	982	0,12	0,33	0	1
NE	982	0,39	0,48	0	1
N	982	0,14	0,34	0	1
SE	982	0,19	0,39	0	1
S	982	0,17	0,37	0	1
CO	982	0,11	0,31	0	1
2015					
Variável	Observações	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Desemprego	839	0,11	0,31	0	1
Gênero	839	0,63	0,48	0	1
Negro	839	0,09	0,28	0	1
Chefe	839	0,42	0,42	0	1
E1	839	0,09	0,28	0	1
E2	839	0,50	0,50	0	1
E3	839	0,35	0,48	0	1
E4	839	0,06	0,24	0	1
Id1	839	0,36	0,48	0	1
Id2	839	0,28	0,45	0	1
Id3	839	0,22	0,41	0	1
Id4	839	0,14	0,35	0	1
NE	839	0,48	0,49	0	1
N	839	0,16	0,36	0	1
SE	839	0,17	0,38	0	1
S	839	0,10	0,30	0	1
CO	839	0,08	0,27	0	1

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).



**Figura 1.** Proporção de trabalhadores na severidade do desemprego em 2005–2015.

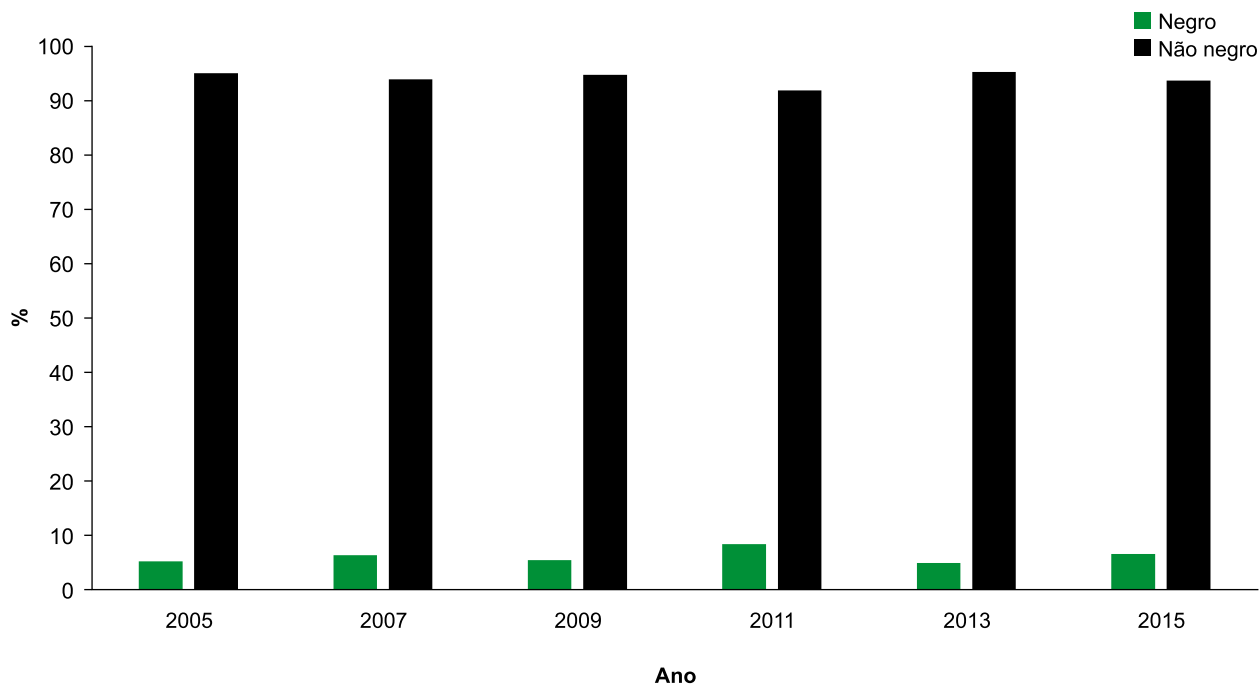
Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).



**Figura 2.** Severidade do desemprego por gênero nas áreas rurais do Brasil.

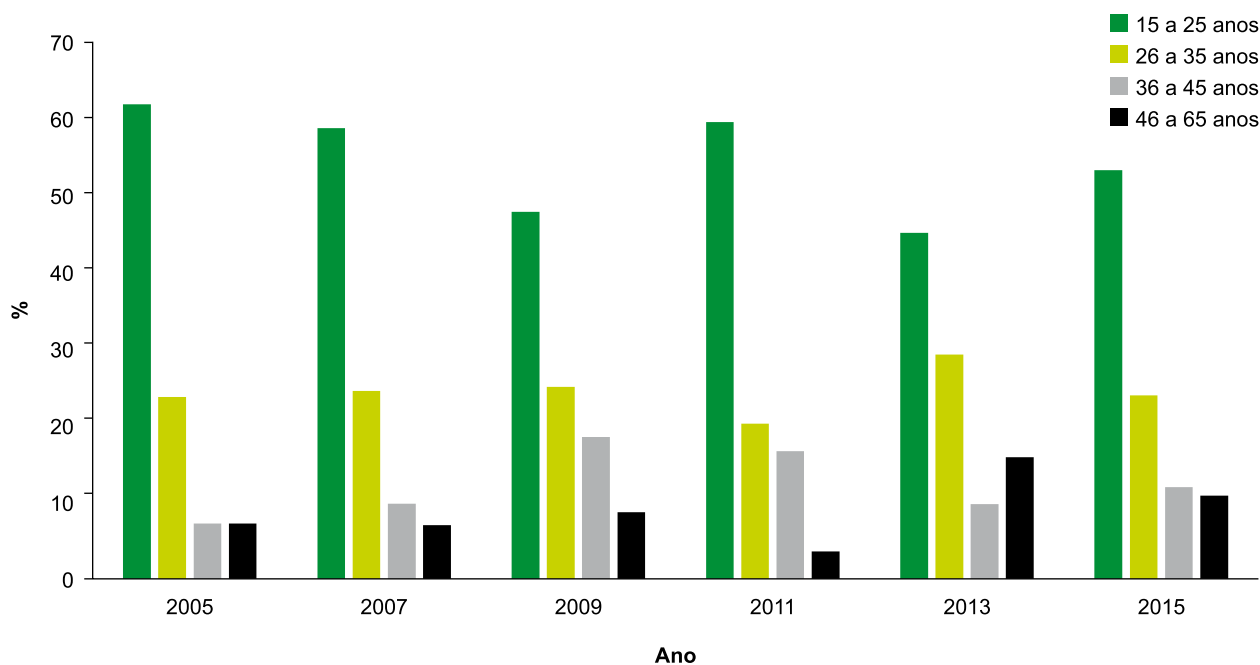
Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).





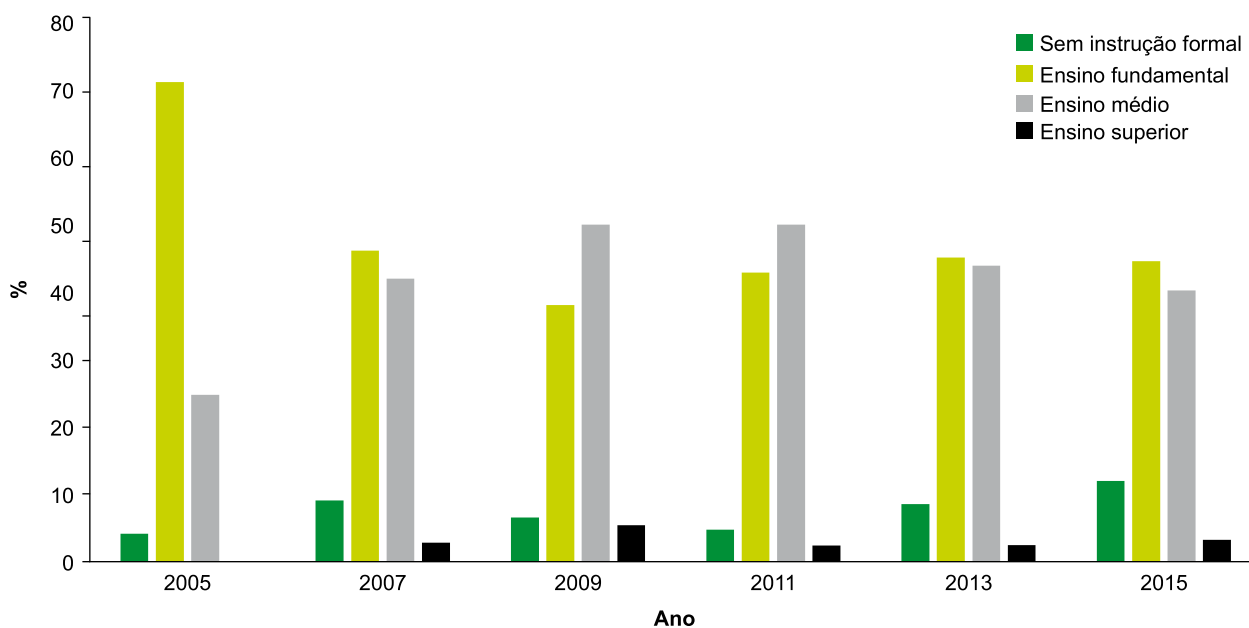
**Figura 3.** Severidade do desemprego por raça nas áreas rurais do Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).



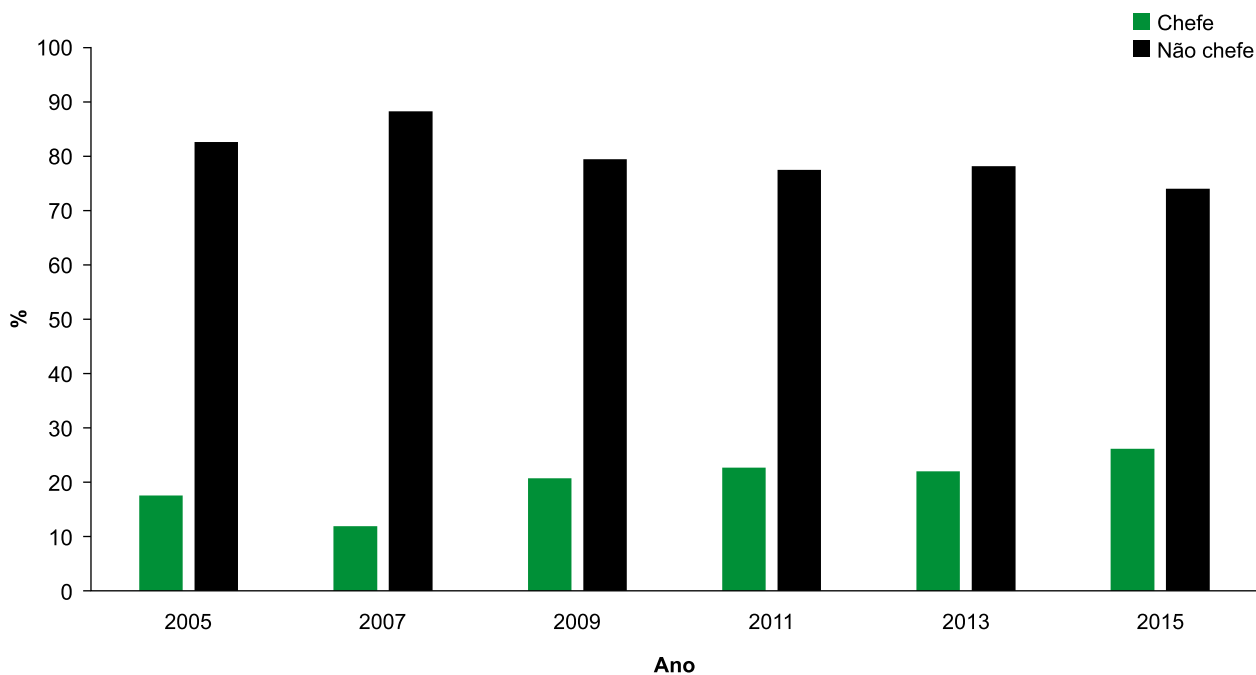
**Figura 4.** Severidade do desemprego por idade nas áreas rurais do Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).



**Figura 5.** Severidade do desemprego por escolaridade nas áreas rurais do Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).



**Figura 6.** Severidade do desemprego por papel na família nas áreas rurais do Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).

desemprego – ressalta-se que a amostra usada para sua construção engloba apenas as pessoas que estão desempregadas há mais de um ano e que ainda estão procurando emprego.

A Figura 2, uma comparação entre a proporção de homens e mulheres que estão no desemprego severo, mostra que as proporções de homens nesse estado variam de 11% a 27%; para as mulheres, de 89% a 73%. As Figuras de 3 a 6 revelam que, em média, a maior parcela dos indivíduos que estão no desemprego severo é composta não negros (94%), não chefes de família (80%), jovens de 15 a 25 anos (54,5%) e com ensino fundamental incompleto ou completo (48%).

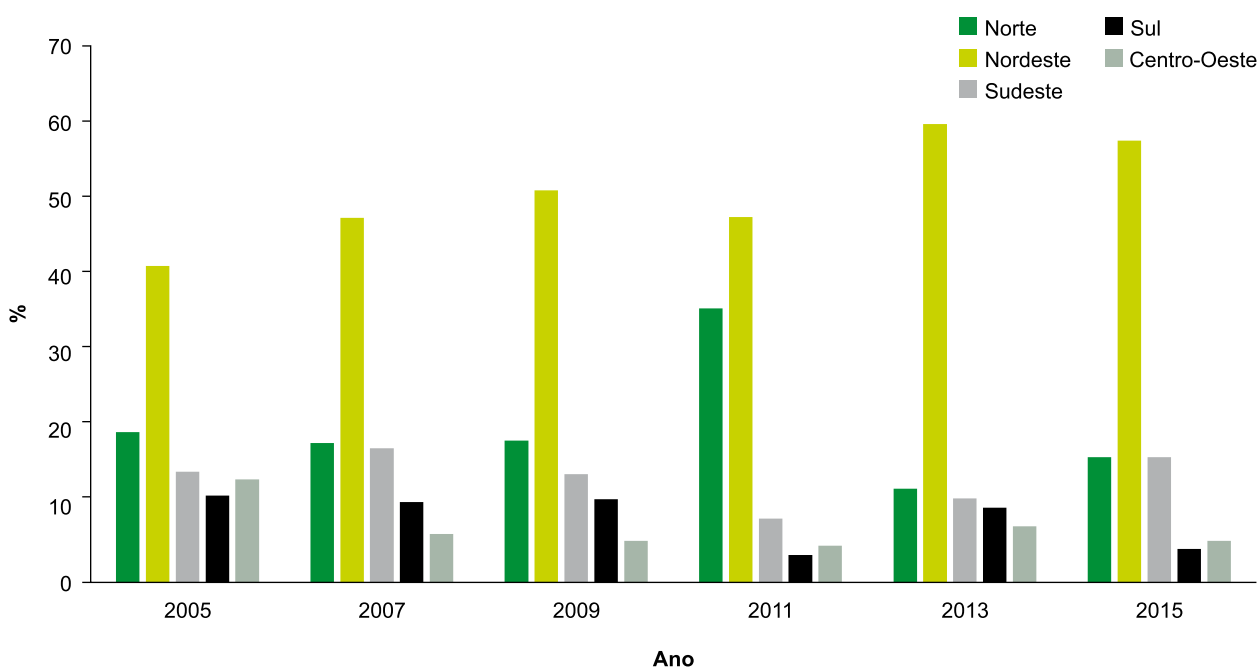
A Figura 7 mostra o percentual de indivíduos desempregados a mais de um ano por região – na média, a grande parcela dos desempregados está no Nordeste (51%). Já as regiões com as menores proporções médias de trabalhadores em áreas rurais com mais de um ano no desemprego são Sul (8,33%) e Centro-Oeste (6,83%).

## Modelo Probit

De acordo com Davidson & Mackinnon (2004), o modelo Probit de variáveis binárias é desenvolvido por meio de uma variável não observada (variável latente), que possui determinada distribuição de probabilidade. Nesses termos, a especificação do modelo com a variável dependente binária observada é dada por

$$Y_i = X'_i + u_i \quad (1)$$

em que  $Y_i = 1$  quando ocorre sucesso ou  $Y_i = 0$ , caso contrário. Como a estimação desse modelo pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) não garante  $Y_i$  contido no intervalo (0,1), sua reformulação é feita pela criação de uma variável latente ( $Y_i^0$ ) em substituição a  $Y_i$ . Assim, e admitindo a hipótese Probit,  $u_i$  segue uma distribuição normal padronizada; o sinal da variável latente não observada,  $Y_i^0$ , determinará o valor que a variável binária observada,  $Y_i$ , assumirá; ou seja, se  $Y_i^0$  for positiva ou negativa,  $Y_i$  assume o valor 1 ou 0, respectivamente. Desse modo,



**Figura 7.** Severidade do desemprego por região nas áreas rurais do Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Pnad (IBGE, 2019).

torna-se possível computar a probabilidade de que assuma o valor 1, que será dada por

$$\begin{aligned} Pr(Y_i = 1) &= Pr(Y_i^0 > 0) = Pr(X_i'\beta + u_i > 0) = \\ &= Pr(u_i > -X_i'\beta) = Pr(u_i < X_i'\beta) = \Phi(X_i'\beta) \end{aligned} \quad (2)$$

em que  $\Phi(X_i'\beta)$  é a função de probabilidade cumulativa da distribuição normal padrão.

Para a finalidade deste estudo, a variável observada assumirá o valor 1 se, na semana de referência, o indivíduo estiver desempregado de 13 a 60 meses; se ele estiver nessa condição há menos de 13 meses, a variável assumirá o valor 0.

Nesse modelo, os efeitos marginais dos regressores nas probabilidades não serão dados diretamente pelos coeficientes das variáveis explicativas; então, para  $Prob(y_i = 1)$  e  $Prob(y_i = 0)$ , os efeitos marginais de mudanças nas variáveis explicativas serão dados por

$$[dProb(y = 1)/dx] = \Phi(x'\beta)\beta$$

e (3)

$$[dProb(y = 0)/dx] = \Phi(x'\beta)\beta$$

Percebe-se por essas formulações que majorando o valor de um dos regressores,  $Prob(y_i = 0)$  aumenta se o sinal do coeficiente da variável majorada for negativo e declina se tal coeficiente for positivo. Para  $Prob(y_i = 1)$ , o raciocínio é análogo.

## Resultados

Com o intuito de investigar os determinantes do desemprego severo em áreas rurais do Brasil, estimaram-se dois modelos Probit, um para 2005 e outro para 2015. Inicialmente, verificou-se a presença de heterocedasticidade pelos testes de White e de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg – ambos indicaram que a variância dos erros não é constante. Portanto, optou-se pelo estimador robusto na presença de heterocedasticidade em ambos os modelos. Além disso, o modelo se mostrou globalmente significativo tanto pela

estatística de Wald quanto pela de razão de verossimilhança; ou seja, pode-se rejeitar a hipótese de que todos os coeficientes são nulos, ao nível de significância de 1% (Tabela 3).

Em termos gerais, observa-se que em 2005 algumas variáveis se mostraram estatisticamente insignificantes aos níveis usuais: Chefe, Negro, Id4, N, SE, CO – ser negro, chefe de família, não parece influenciar a probabilidade de permanência no desemprego quando comparados aos não chefes e não negros; ter idade de 46 a 65 anos não reduz a chance de passar mais de um ano desempregado quando comparados àqueles que possuem de 15 a 25 anos e, aparentemente, não existe impacto em residir no Norte, Sudeste ou Centro-Oeste quando comparados com o Nordeste. Já em 2015, as variáveis insignificantes são Chefe, E3, N e SE. Ou seja, ser chefe, residir no Norte ou Sudeste, quando comparado ao Nordeste, e ter ensino médio completo ou incompleto – quando comparado ao ensino superior – não influencia a incidência de desemprego severo.

No modelo para 2015, se um trabalhador desempregado é chefe de família, menor será a probabilidade de incidência no desemprego severo, de acordo com o sinal do coeficiente da variável Chefe. Esse resultado também foi encontrado por Menezes-Filho & Picchetti (2000), Avelino (2001) e Arruda et al. (2018).

Em ambos os modelos, observa-se que indivíduos mais velhos possuem menores chances de incidência no desemprego severo em áreas rurais em relação àqueles que possuem de 15 a 25 anos. Essa evidência corrobora a importância do efeito experiência destacado por Reis (2015), que obtém indícios de menor probabilidade de inserção/reinserção no mercado de trabalho para os mais jovens, que não têm experiência. Mas num estudo que leva em consideração áreas urbanas, Arruda et al. (2018) obtém efeitos antagônicos aos aqui observados.

É possível observar também nos modelos que quanto menor o nível de instrução formal do trabalhador, maior será a probabilidade de ocorrência do desemprego severo. Menezes-Filho

**Tabela 3.** Resultados dos modelo estimados – robustos para heterocedasticidade.

<b>Modelo para 2005</b>			
<b>Variável</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Efeitos marginais</b>	<b>P-Valor</b>
Gênero*	-1,40	-0,18	0,00
Negro	0,001	0,0001	0,99
Chefe	-0,21	-0,02	0,17
E1*	4,20	0,96	0,00
E2*	4,37	0,32	0,00
E3*	4,36	0,96	0,00
Id2*	-0,39	-0,03	0,00
Id3**	-0,48	-0,03	0,02
Id4	-0,29	-0,02	0,14
N	0,32	0,03	0,14
SE	-0,19	-0,01	0,25
S**	-0,39	-0,03	0,02
CO	0,12	0,01	0,58
Teste Wald*	Chi2(13) = 1.136,45 Valor-p = 0,00	Razão de verossimilhança*	Chi2(13) = 156,54 Valor-p = 0,00
Observações	982	Teste de heterocedasticidade White*	Chi2(77) = 249,19 Valor-p = 0,00
R <sup>2</sup> de McFadden	0,25	Teste de heterocedasticidade Breusch-Pagan/Cook-Weisberg*	Chi2(1) = 562,13* Valor-p = 0,00
Count R <sup>2</sup>	0,90	Log Likelihood	-238,32
<b>Modelo para 2015</b>			
<b>Variável</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Efeitos marginais</b>	<b>P-Valor</b>
Gênero*	-1,02	-0,17	0,00
Negro***	-0,31	-0,04	0,09
Chefe	-0,15	-0,02	0,29
E1**	1,21	0,30	0,02
E2**	0,65	0,09	0,05
E3	0,42	0,06	0,24
Id2*	-0,42	-0,05	0,00
Id3*	-0,72	-0,07	0,00
Id4*	-0,53	-0,06	0,00
N	0,01	0,002	0,94
SE	-0,16	-0,02	0,31
S*	-0,50	-0,05	0,01
CO**	-0,39	-0,04	0,04
Teste Wald*	Chi2(13) = 85,09 Valor-p = 0,00	Razão de verossimilhança*	Chi2(13) = 92,81 Valor-p = 0,00
Observações	839	Teste de heterocedasticidade White*	Chi2(79) = 150,47 Valor-p = 0,00
R <sup>2</sup> de McFadden	0,16	Teste de heterocedasticidade Breusch-Pagan/Cook-Weisberg*	Chi2(1) = 256,40* Valor-p = 0,00
Count R <sup>2</sup>	0,89	Log Likelihood	-243,71

\* Significante a 1%; \*\* Significante a 5%; \*\*\* Significante a 10%.

& Picchetti (2000) e Penido & Machado (2002) também encontraram resultados nessa direção. Ambos os modelos mostram que as chances de um trabalhador do sexo masculino estar desempregado há mais de 12 meses também são menores, o que pode indicar certa discriminação por gênero no mercado de trabalho também em áreas rurais. Avelino (2001), Menezes & Dedecca (2006), Reis (2015) e Arruda et al. (2016, 2017, 2018) encontram evidências nessa direção.

Se um trabalhador desempregado é chefe de família, ele não terá nenhuma influência no desemprego severo, como já explicado. A variável não foi significativa em nenhum dos modelos. Apesar de não ser significativa para o modelo de 2005, a variável Raça, em 2015, indica que os desempregados negros possuem menor probabilidade de incidência de desemprego severo, resultado que confirma o encontrado por Reis & Aguas (2014), os quais apresentaram evidências de que os negros possuem maiores chances de saírem do desemprego para empregos formais e informais do que os brancos, pois os indivíduos negros parecem possuir um salário de reserva menor, sendo, portanto, menos seletivos na procura por emprego.

Já a análise das chances de permanência no desemprego por mais de um ano numa perspectiva regional, tendo o Nordeste como referência, revela que indivíduos que residem no Sul e Sudeste possuem menor probabilidade de passar mais de 12 meses desempregados.

Em suma, constatou-se que as variáveis Chefe, Negro, Gênero e Idade influenciam negativamente a probabilidade de incidência do desemprego severo em áreas rurais; já as *dummies* de instrução formal E1, E2 e E3 e das regiões Norte e Centro-Oeste afetam tal probabilidade de maneira positiva.

Em relação aos efeitos marginais, verificou-se que o indivíduo do sexo masculino na zona rural do Brasil possui chance de permanecer desempregado por mais de um ano, em média, 18% e 17% menor do que o do sexo feminino para 2005 e 2015, respectivamente. Essa redu-

ção mostra que a discriminação de gênero tem caído ao longo dos anos. Em 2015, os indivíduos negros possuíam, em média, chance de incidência no desemprego severo 4% menor do que os que se declararam não negros.

Indivíduos com idade de 26 a 35 anos possuem, em média, chance de cerca de 3% e 5% (para 2005 e 2015) menor do que àqueles de idade de 15 a 25 anos de ficar por mais de 12 meses desempregados. A chance é 3% e 7%; e 2% e 6% (para 2005 e 2015, respectivamente) menor para indivíduos com idade de 36 a 45 anos e de 46 a 65 anos, respectivamente. Esse resultado valida o efeito experiência citado anteriormente que, aparentemente, é muito relevante nas áreas rurais brasileiras.

Em relação à região, quando comparadas ao Nordeste, percebe-se que residir nas áreas rurais do Sul reduz a chance de incidência no desemprego severo em 3% e 5% (2005 e 2015); e residir no Centro-Oeste aumenta a chance em 4%.

Do mesmo modo, comparando as variáveis com impacto positivo, observa-se que o nível de instrução é o fator mais importante na incidência da severidade do desemprego. Os indivíduos sem instrução formal possuem, em média, chance de cerca de 96% e 30% maior (para 2005 e 2015) do que àqueles com ensino superior completo ou em andamento de permanecerem desempregados por mais de 12 meses. A chance é de 32% e 9% (para 2005 e 2015) maior para indivíduos com ensino fundamental incompleto ou completo. Em 2005 e 2015, indivíduos com ensino médio completo ou em andamento possuíam probabilidade de ocorrência do desemprego severo de 96% e 6% maior, respectivamente, do que os que possuem ensino superior completo ou em andamento.

Com base nos resultados obtidos, sugerem-se políticas públicas de combate ao analfabetismo, mecanismos de estímulo à participação feminina e a programas de estímulo ao primeiro emprego para os mais jovens, com vistas a combater a severidade do desemprego em áreas

rurais no Brasil. Um mecanismo importante para viabilizar essas políticas pode ser o crédito rural. Silva (2018) destaca a importância do crédito rural como instrumento para dinamizar o mercado de trabalho em áreas rurais do País. O autor destaca que o crédito rural produz impactos positivos tanto nos salários reais dos trabalhadores quanto no número de empregos gerados, especialmente no Norte e Nordeste.

## Considerações finais

Este trabalho analisou os determinantes do desemprego severo em áreas rurais no mercado de trabalho brasileiro com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2005 e 2015 e modelos econométricos Probit.

Em termos gerais, os resultados indicam que o desemprego severo é mais provável entre as mulheres, os menos instruídos, os não negros, os analfabetos e os mais jovens – na linha da maioria dos estudos sobre o assunto.

Um destaque interessante é a presença do efeito experiência (Reis, 2015), que influencia a permanência dos trabalhadores de áreas rurais no desemprego severo; ou seja, os trabalhadores mais velhos possuem menor probabilidade de permanecer nesse estado por mais de um ano. Esse resultado contraria a evidência observada por Arruda et al. (2018) para o mercado de trabalho brasileiro.

Por fim, os resultados desta pesquisa sinalizam para a importância de políticas de incentivo ao primeiro emprego para os mais jovens, de fomento à educação, especialmente para reduzir o analfabetismo, e de incentivo à maior participação feminina no mercado de trabalho das áreas rurais, como forma de mitigação da severidade do desemprego nessas áreas. O crédito rural, conforme destacado por Silva (2018), é um importante instrumento ativador da atividade econômica em áreas rurais, especialmente no mercado de trabalho. Esse instrumento se mostra robusto na geração de empregos e na melhoria dos salários dos trabalhadores.

## Referências

- AGUAS, M.F.F.; PERO, V.L.; RIBEIRO, E.P. Heterogeneity in the labor market: unemployment and non-participation in Brazil. **Economia Aplicada**, v.18, p.355-378, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea471>.
- ALLEGRETTO, S.; LYNCH, D. The composition of the unemployed and long-term unemployed in tough labor markets. **Monthly Labor Review**, v.133, p.3-18, 2010.
- ANTIGO, M.F.; MACHADO, A.F. Transições e duração do desemprego: uma revisão da literatura com novas evidências para Belo Horizonte. **Nova Economia**, v.16, p.375-406, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512006000300001>.
- ARRUDA, E.F.; GUIMARÃES, D.B.; CASTELAR, I. Desemprego severo no Nordeste Brasileiro: uma análise para 2003 e 2013. **Revista Econômica do Nordeste**, v.47, p.101-116, 2016.
- ARRUDA, E.F.; GUIMARÃES, D.B.; CASTELAR, I. Uma análise do desemprego severo nas regiões Sudeste e Sul do Brasil em 2013. **Planejamento e Políticas Públicas**, v.48, p.207-228, 2017.
- ARRUDA, E.F.; GUIMARÃES, D.B.; CASTELAR, I.; CASTELAR, P.U.C. Determinants of long-term unemployment in Brazil in 2013. **International Journal of Economics and Finance**, v.10, p.53-64, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5539/ijef.v10n6p53>.
- AVELINO, R.R.G. **Os determinantes da duração do desemprego em São Paulo**. São Paulo: USP, IPE, 2001. (Texto para Discussão, 11).
- BIVAR, W. Estimativas da duração média do desemprego no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.23, p.275-312, 1993.
- BORŠIČ, D.; KAVKLER, A. Modeling unemployment duration in Slovenia using Cox regression models. **Transition Studies Review**, v.16, p.145-156, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11300-009-0053-6>.
- DAVIDSON, R.; MACKINNON, J.G. **Econometric Theory and Methods**. New York: Oxford University Press, 2004.
- DU, F.; DONG, X.-Y. Why do women have longer durations of unemployment than men in post-restructuring urban China? **Cambridge Journal of Economics**, v.33, p.233-252, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/ben034>.
- EHRENBERG, R.G.; SMITH, R.S. **Modern Labor Economics: theory and public policy**. 10<sup>th</sup> ed. [S.l.]: Pearson Education, 2008.
- HAYNES, M.A.; HIGGINSON, A.; PROBERT, W.J.M.; BOREHAM, P. Social determinants and regional disparity of unemployment duration in Australia: a multilevel approach. In: HILDA SURVEY RESEARCH CONFERENCE,

2011, Melbourne. **Proceedings**. Melbourne: University of Melbourne, 2011. p.1-31.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?edicao=18338&t=publicacoes>>. Acesso em: 12 set. 2019.

KHERFI, S. **Determinants of unemployment duration**. Dokki: Economic Research Forum, 2015. (Working Paper, 909).

KIEFFER, N.M. Economic duration data and hazard functions. **Journal of Economic Literature**, v.26, p.646-679, 1988.

KUPETS, O. Determinants of unemployment duration in Ukraine. **Journal of Comparative Economics**, v.34, p.228-247, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2006.02.006>.

LANCASTER, T. Econometric methods for the duration of unemployment. **Econometrica**, v.47, p.939-956, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/1914140>.

LANCASTER, T.; NICKEL, S. The analysis of re-employment probabilities for the unemployment. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A**, v.143, p.141-165, 1980. DOI: <https://doi.org/10.2307/2981986>.

MAYER, G. The increased supply of underutilized labor from 2006 to 2014. **Monthly Labor Review**, Nov. 2014. DOI: <https://doi.org/10.21916/mlr.2014.38>.

MAYER, G. **The trend in long term unemployment and characteristics of workers unemployed for more than 99 weeks**. [S.l.]: Congressional Research Service, 2010.

MENEZES, A.I.; CUNHA, M.S. da. Evidências sobre a duração do desemprego no Brasil no período recente. In: ENCONTRO DA ANPEC-SUL, 15., 2012, Porto Alegre. [Anais]. Porto Alegre: Ed. da PUCRS, 2012.

MENEZES, W.F.; DEDECCA, C.S. Avaliação da duração do desemprego nas regiões metropolitanas de Salvador e de São Paulo. **Revista de Economia Contemporânea**, v.10, p.35-60, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-98482006000100002>.

MENEZES-FILHO, N.A.; PICCHETTI, P. Os determinantes da duração do desemprego em São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.30, p.23-48, 2000.

NICKEL, S. Estimating the probability of leaving unemployment. **Econometrica**, v.47, p.1249-1266, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/1911961>.

OLIVEIRA, V.H.; CARVALHO, J. R. Os determinantes da duração do desemprego no Brasil: uma análise com dados da pesquisa de padrão de vida do IBGE. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 11., 2006, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2006. v.1.

PENIDO, M.; MACHADO, A.F. **Desemprego: evidências da duração no Brasil Metropolitano**. Belo Horizonte: UFMG, Cedeplar, 2002. (Texto para discussão, 176).

PENIDO, M.; MACHADO, A.F. Duração do desemprego na região Metropolitana de Belo Horizonte. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 10., 2002, Diamantina. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, Cedeplar, 2002.

REIS, M. Uma análise da transição dos jovens para o primeiro emprego no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.69, p.125-143, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20150006>.

REIS, M.; AGUAS, M. Duração do desemprego e transições para o emprego formal, a inatividade e a informalidade. **Economia Aplicada**, v.18, p.35-50, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8050/ea416>.

ROSE, G.; ORDINE, P. Overeducation and unemployment spells' duration. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v.9, p.427-438, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.176>.

SILVA, J.P.R. e. **Impactos do Crédito Rural no Mercado de Trabalho da Agropecuária dos Estados Brasileiros**. 2018. 34p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

TANSEL, A.; TAŞÇI, H.M. Hazard analysis of unemployment duration by gender in a developing country: the case of Turkey. **LABOUR**, v.24, p.501-530, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9914.2010.00480.x>.

THEODOSSIOU, I.; ZAROTIADIS, G. Employment and unemployment duration in less developed regions. **Journal of Economic Studies**, v.37, p.505-524, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1108/01443581011075442>.



# Problematizando a cooperação Incra-Embrapa<sup>1</sup>

Paulo Freire Mello<sup>2</sup>

**Resumo** – A partir das ações desenvolvidas pela parceria Incra-Embrapa nos assentamentos do Rio Grande do Sul, de 2003 a 2015, analisou-se o problema da adoção tecnológica em dez assentamentos. Adotou-se a metodologia mista, com análise documental e pesquisa de campo. Nesta, foram feitas entrevistas semiestruturadas por meio de uma etnografia simplificada, complementada por análise agrônomo-econômica, que avaliaram os sistemas de produção referentes a 2017. As ações da parceria se concentraram em técnicos e lideranças, com baixa participação dos assentados. Para aqueles que participaram, foi baixa a adoção. Os resultados corroboram a ideia de que a agropecuária brasileira está expulsando os agricultores que não conseguem se profissionalizar a contento, processo que está longe de ser contido por proposições participacionistas e “agroecológicas”.

**Palavras-chave:** adoção tecnológica, antropologia do desenvolvimento, assentamentos, sistemas de produção.

## Problematizing the Incra-Embrapa cooperation

**Abstract** – Based on the actions developed by the INCRA-Embrapa partnership in the settlements of Rio Grande do Sul from 2003 to 2015, the problem of technological adoption in ten settlements was analyzed. It was used a mixed methodology, with documentary analysis and field research. In this, we conducted semi-structured interviews through a simplified ethnography, complemented by agronomic-economic analysis, evaluating production systems for the year 2017. The actions of the partnership focused on technicians and leaderships, with low participation of the settlers. For those who participated, we found low adoption. The results corroborate the idea that Brazilian agriculture is expelling those farmers who are unable to professionalize themselves, a process that is far from being contained by participatory and “agroecological” propositions.

**Keywords:** technological adoption, anthropology of development, settlements, production systems.

## Introdução

O quadro é de alta e crescente desigualdade de produção e renda na agricultura brasileira (Alves et al., 2016) – inclusive dentro de assentamentos (Mello, 2016) –, entre outras razões, por

conta de uma espécie de bloqueio estrutural ao pequeno produtor, engendrado pelas forças de mercado, que impõe condutas. Uma delas é a necessidade de intensa adoção de tecnologia. Sua contribuição na produtividade total dos

<sup>1</sup> Original recebido em 13/3/2019 e aprovado em 30/4/2019.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo do Incra do Rio Grande do Sul, doutor em Desenvolvimento Rural. E-mail: paulo.mello@poa.incra.gov.br

fatores é crescentemente maior do que a da terra e da mão de obra, indicando que a tecnologia (e a ciência em geral) é, cada vez mais, o motor do desenvolvimento agropecuário (Gasques et al., 2010; Alves et al., 2013; Navarro, 2016). Outra evidência desse processo é o fato de a concentração de produção e renda ser independente do tamanho da área. O caso paradigmático é São Paulo: 2,57% dos estabelecimentos produzem 71% de tudo (Alves et al., 2017).

A profissionalização na agricultura se tornou um imperativo. Contudo, conforme o Censo de 2006 (Alves et al., 2016), somente 22% dos estabelecimentos rurais receberam algum tipo de assistência técnica, situação que parece ter piorado nos últimos anos. Não é o caso dos assentados do Rio Grande do Sul que, teoricamente, tiveram cobertura total de assistência técnica (e infraestrutura melhor do que boa parte dos assentamentos brasileiros) por duas décadas, de 1997 a 2017, mesmo que com muitos percalços. Além disso, tiveram a oportunidade – talvez única no País – de contar com, pode-se dizer, milhares de ações de intercâmbio tecnológico e capacitação, promovidas por uma parceria entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), de 2003 a 2015.

Tendo em vista a importância da Embrapa para a pequena produção (Avila et al., 2006), tal situação se apresenta como uma excelente oportunidade para se discutir os condicionantes e limites da adoção tecnológica. As ações desenvolvidas por três convênios e um termo de cooperação envolveram cursos, palestras, oficinas, dias de campo, seminários e unidades demonstrativas, entre outras ações cujas terminologias variaram no processo.

Tais iniciativas apresentaram interfaces com diversos projetos e ações de desenvolvimento rural: o Leite Sul (desenvolvimento da cadeia produtiva do leite em assentamentos), o Somar (convênio com a UFSM que assessorou

agroindústrias de assentamentos, especialmente quanto ao marketing) e o PAC Regional de Bagé (programa de desenvolvimento rural para três municípios onde se concentram assentamentos) – todos com forte participação do Incra e do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Participou, também, a assistência técnica (Emater, Coptec – cooperativa do MST – e Cetap, uma ONG próxima ao MST).

Ainda que a raridade de análises *ex post* das políticas de desenvolvimento com escopo mais alargado explique, em parte, a repetição regular dos mesmos erros de atuação (Olivier de Sardan, 2015), busca-se aqui avaliar os resultados dessa parceria com um foco mais específico: em termos de adoção tecnológica – problematizando-a e considerando as diversas variáveis: sistemas de produção, regiões edafoclimáticas, métodos de abordagem, aspectos financeiros e sociológicos, por exemplo. Nesse sentido, o estudo pretende contribuir na temática, quando não, pelo singelo fato de contar com uma base empírica robusta, dados os milhares de ações de extensão rural por todo o País ao longo de 12 anos.

A difusão<sup>3</sup> tecnológica apresenta múltiplas abordagens. A visão neoclássica considera que as novas tecnologias são adotadas mais intensamente na medida em que suas taxas de retorno se mostrem superiores às velhas, o que depende de diferentes variáveis, em especial, da relação de preços entre insumos e produtos. A rentabilidade é o motor do processo:

As tecnologias rentáveis, num razoável intervalo de preços relativos, são as passíveis de serem adotadas. Fatores como educação, cultura, indivisibilidades, crédito e imperfeições de mercado restringem o acesso de muitos agricultores às tecnologias mais eficientes (Alves, 2007, p.234).

Longe de uma visão caricata da revolução verde, importa visitar Schultz (1965), em especial a ideia de que a inovação tecnológica não

<sup>3</sup> Muitos trabalhos visam diferenciar difusão de transferência e, como foi o caso desta parceria, de intercâmbio de tecnologias. Não se faz aqui esse debate, mas observa-se a necessidade do diálogo, independentemente do nome que se dê.

venha superar uma pretensa falta de racionalidade, mas, sim, promover e adaptar novos fatores de produção, como sugere Salles-Filho (2005). Basta lembrar que produtividade era noção central para Marx, o que não significa que as tecnologias não devam ser inclusivas e adaptadas às diferentes clientela (Cavalcanti, 2015, p.67):

A transferência e a adoção de tecnologias viabilizam-se, tornam-se mais prováveis na medida em que os requerimentos de capital da tecnologia ofertada aproximam-se das disponibilidades de capital de quem está presumido como potencial adotante.

A revisão de Souza Filho et al. (2011) discute fatores que influenciam a adoção: a) características socioeconômicas e condições do produtor. Em suma, capital humano<sup>4</sup>, que envolve escolaridade, capacidade de gestão, experiência, participação em redes, variáveis comportamentais, faixa etária do núcleo familiar, aversão a risco, problemas de escala, etc.; b) características da produção e da propriedade (sistemas de produção, localização, tamanho, etc.); c) características da tecnologia, se intensivas em capital, mão de obra, dependentes de relevo adequado, etc.; e d) fatores sistêmicos (contextos institucional e econômico, políticas públicas, assistência técnica, etc.).

Por vezes, não se encontram efeitos da escolaridade na adoção (Teixeira et al., 2009). Estudos de Mello (2016) em assentamentos da Bahia também não encontraram correlação da renda com a escolaridade, e acredita-se que, mais do que a escolarização formal, o treinamento específico é mais importante na adoção e, como consequência esperada, na renda agrícola. Em complemento, considera-se que o conhecimento que produz inovação não é necessariamente formal, sendo, em parte, tácito

(Atrasas et al., 2012) e produto de redes de relações entre empresas/cooperativas ou pessoas.

No âmbito da parceria Inbra-Embrapa, sugere-se que a adoção tecnológica tenha sido condicionada pelas seguintes situações: primeiro, a não participação das atividades de intercâmbio e capacitação por desconhecimento ou impedimento, geralmente relacionado com disputa entre grupos estratégicos por recursos públicos, como discutido em Mello (2017) e em estudos realizados na África (Bierschenk, 2007; Olivier de Sardan, 2011).

Segundo, a participação sem compreensão, por exemplo, por dificuldades relacionadas à baixa escolaridade ou por uma questão intrinsecamente pedagógica<sup>5</sup>. Terceiro, mesmo sem ocorrência de problemas de entendimento e convencimento, a não adoção pode ser fruto da falta de recursos financeiros, mão de obra, infraestrutura de produção e comercialização, etc. Essas variáveis podem ser descritas como custo de transação (Vieira Filho & Gasques, 2016) ou pensadas em parâmetros bourdieus<sup>6</sup>, relacionados ao volume e à distribuição de capitais dos agricultores (Cavalcanti, 2015). Quarto, não adoção por não convencimento, relacionado à perspectiva política, aversão a risco, inadaptação – agrônoma ou cultural – aos sistemas utilizados, falta de comprovação de rentabilidade, incompreensão dos mecanismos de funcionamento dos mercados (Castro & Tourinho, 2006) e de suas imperfeições (Alves et al., 2016).

A Embrapa priorizou arroz orgânico, leite a pasto, trigo duplo propósito, variedades “crioulas”, plantas medicinais/bioativas, plantas recuperadoras de solo e frutas. Eram áreas essenciais e estratégicas? As propostas eram rentáveis e se ajustaram aos sistemas adotados?

<sup>4</sup> Aqui, há concordância com Cavalcanti (2015) quanto à melhor adequação do conceito de capital cultural, na acepção de Bourdieu. Entre outras razões, capital humano desconsidera os efeitos da origem social.

<sup>5</sup> A parceria estudada baseou-se na crítica ao “difusionismo”, processo que engendrou novas abordagens de comunicação no setor de transferência de tecnologia da Embrapa (Fonseca Júnior et al., 2009).

<sup>6</sup> Para ser fiel à perspectiva de Bourdieu, cabe considerar os processos de violência simbólica implícitos numa ação de difusão tecnológica. Admitir que não há fusão de horizontes é o primeiro passo para conter a violência.

Quinto, e por fim, considera-se as situações em que a adoção se efetivou. Nesse caso, investiga-se em que nível ela ocorreu e avaliam-se os resultados econômicos.

Este trabalho pretende compreender por que determinadas propostas alcançaram, ou não, êxito. Espera-se que ele propicie elementos para futuras prospecções de demandas tecnológicas, perfis de agricultores e, finalmente, de metodologias e soluções cada vez mais adaptadas ao conhecimento dos clientes finais, conforme sugere Cavalcanti (2015).

Guivant (1993) enfatiza a necessidade de um olhar antropológico que supere as abordagens individualistas, como a de Rogers, ou excessivamente estruturalistas (de diversos críticos de Rogers), considerando o contexto cultural e a significação que os agentes atribuem aos seus atos, a exemplo da adoção tecnológica, a partir de uma pluralidade causal.

## Resumo das ações desenvolvidas

Ao longo de 12 anos, desenvolveu-se ações em mais de 100 assentamentos. Elas estão descritas em quatro processos administrativos.

### O 1º convênio, de 2003 a 2005

Avaliado mais longamente em Mello (2016), em linhas gerais propôs diversos objetivos, em que os dois centrais eram intercâmbio de tecnologias e capacitação, com enfoque “agroecológico”<sup>7</sup>. Com aporte de R\$ 1 milhão do Incra, as ações giraram em torno de unidades de referência e contaram com uma equipe relativamente grande. Apesar disso, dificuldades de interlocução e de acompanhamentos das citadas unidades redundaram em resultados finais considerados limitados. Com base na crítica dessa primeira experiência, no seu final foi concebido

um novo convênio. Dos 18 assentamentos de referência, três repetiram-se no segundo convênio.

### O 2º convênio, de 2005 a 2008

Visando aprimorar as ações do primeiro convênio, os objetivos do segundo foram: a) o intercâmbio de tecnologias, por meio de 24 unidades de referência, em seis regiões, 18 das quais eram frutos do convênio anterior, e duas unidades demonstrativas de autossustento (nesse caso, a ideia era intensificar a diversificação e a produção de subsistência); b) a capacitação de 1.000 agricultores e 100 técnicos; c) a realização de dois estudos de alternativas econômicas para as várzeas; e d) e a elaboração de 2.000 publicações técnicas.

A temática envolvia, como nos outros convênios, praticamente todas as grandes áreas da agronomia: grãos, tubérculos, frutas, hortaliças e produção animal. Em todos os casos, o enfoque central deveria ser a “agroecologia”. Para tal, foram aportados, mais uma vez, pouco mais de R\$ 1 milhão do Incra. O convênio contava com equipe mais enxuta, mas com metas mais ambiciosas.

Num dos relatórios desse convênio, feito pela Fapeg, fundação ligada à Embrapa, que cumpriu o papel de entidade conveniente (Incra, 2005), apresentaram-se os temas centrais: sementes próprias, fruticultura, leite, grãos, diversificação produtiva e plantas medicinais. Ele informa a realização de 26 unidades de referência, duas de autossustento e duas de alternativas às várzeas. Sobre estas, mesmo sem detalhar os resultados, o relatório sugeriu que o trabalho continuasse. Teriam sido capacitados 2.398 técnicos e 1.423 agricultores, além de distribuídas 12 publicações com 12.000 exemplares.

Conforme o relatório, os temas mais trabalhados, a exemplo do trigo duplo propósito, ocorreram por demanda externa. As questões

<sup>7</sup> A expressão agricultura orgânica aqui é um nicho de mercado crescente e ainda carente de tecnologias (Buainain & Batalha, 2007). Para uma análise crítica da expressão “agroecologia”, ver Navarro (2013); para um texto engajado em demonstrar sua cientificidade, ver Preiss et al. (2014).

que ficam para averiguação são: 1) Houve demanda dos assentados por essa tecnologia ou foi sugestão da Embrapa? 2) Houve receptividade e adoção? 3) Se não ocorreu, por quê? 4) Onde ocorreu e quais foram os resultados objetivos?

Num relatório anterior, comentou-se sobre coleções de variedades plantadas que teriam possibilitado recolher informações sobre sua adaptação. Todavia, não consta no processo consultado um item que tratasse desses resultados, de modo que uma visita in loco se tornou necessária.

Em suma, a partir da leitura do processo, depreende-se que o segundo convênio superou em muito as metas numéricas estipuladas. Ainda que se observe uma tendência de maior participação de técnicos e lideranças, em detrimento do, digamos, assentado comum, ocorreu um sem-número de ações, especialmente de capacitação. Quanto às unidades de referência (entendidas como assentamentos que teriam maior volume de ações e que serviriam como irradiadores de tecnologias a outros), e às unidades pedagógicas (ações pontuais dentro de assentamentos), seus resultados menos palpáveis demandaram vistoria in loco. Não houve análise econômica, registro de produção e desempenho de culturas nem registro de avaliação dos assentados.

No relatório final (Incrá, 2005), embora repetindo boa parte do relatório anterior, foram apresentados números de execução diferentes: 54 unidades de referência, 567 técnicos e 2.631 agricultores capacitados e 6.500 publicações técnicas. O mesmo relatório também considerou limitados os avanços com a produção de arroz, embora afirmasse que se cumpriu a meta via estudos com bubalinos e rizipiscicultura. A ideia inicial era implantar duas experiências com arroz que contassem com duas safras agrícolas cada; mas só foram implantadas no fim do convênio, não sendo mensurados e avaliados os dados. Por fim, sugere-se a continuação dos estudos.

Sobre as unidades de autossustento, o relatório admitiu que deveriam ter sido acom-

panhadas do ponto de vista econômico (todas as unidades deveriam ter tido acompanhamento econômico), mas não houve nenhum registro nesse sentido, tampouco ficou claro onde foram implantadas as unidades e no que consistiam.

O relatório final do assegurador do Incra, de fevereiro de 2010, usou dados do relatório da Fapeg e apresentou os estudos de várzeas como executados. O processo chegou ao fim em outubro de 2011, depois de pendências na prestação de contas. Seminários feitos em 2008 solicitaram a continuidade das ações por meio de um novo convênio, o que foi sugerido no relatório final. A ideia seria aprofundar os “métodos participativos”, o monitoramento, a “transição agroecológica” e a relação com a assistência técnica, além de ampliar o número de famílias assistidas e intensificar ações com arroz, agroindústria, apicultura, piscicultura e produção de biomassa e energia, acesso a mercados e qualidade dos solos.

### **O 3º convênio, de 2008 a 2012**

Como os outros, esse convênio foi capitaneado pela Embrapa de Pelotas. O projeto inicial, muito semelhante ao anterior do ponto de vista metodológico e das temáticas, não citou as unidades de referência do convênio anterior. Assim, as ações foram propostas sem que se dessem continuidade às anteriores, pelo menos quanto aos locais. Chama a atenção especialmente a ausência de citação às unidades de autossustento e de alternativas às várzeas, que, por conta de atrasos, não foram conclusivas. As experiências com búfalos e rizipiscicultura não tiveram continuidade.

O primeiro relatório, de novembro de 2009, apresentou as ações ocorridas desde janeiro. Foram, basicamente, meses de reuniões em que se apresentou a proposta em cada núcleo de assistência técnica e na unidade da Embrapa. Nesse mesmo ano, depois de uma reavaliação do projeto, priorizou-se o que se chamou de Território da Zona Sul, onde se definiu novos assentamentos de referência (Incrá,

2008). Tratava-se de polos irradiadores, mas que não dialogaram com as unidades de referência do convênio anterior. Ao que parece, foram 22 assentamentos, somando os denominados “de apoio”, em que somente três coincidiram com os dos convênios anteriores. Os relatórios, de todos os convênios, não foram muito claros quanto a isso, pois se desenvolveu ações em dezenas de assentamentos, não havendo uma preocupação central em estabelecer uma linha divisória entre os de referência, os de apoio e o restante.

Os relatórios argumentaram pelo sucesso das ações desse terceiro convênio (centenas delas), mas elas não foram avaliadas mais amiúde, tampouco houve registros de conversas com os assentados de modo a obter algum detalhamento, grau de satisfação e uma análise crítica. Houve grande número de unidades de demonstração, mas elas foram escassamente avaliadas. Missões de monitoramento, de 2011, constatarem a perda de grande parte das Unidades Demonstrativas (UD) e de Observação (UO)<sup>8</sup>, por insuficiência de acompanhamento. Entre outros fatores, entendeu-se que a dispersão das ações gerou dificuldades de acompanhamento, fato já constatado desde o primeiro convênio. Na 5ª missão (Incra, 2008, p.10.800), chegou-se a afirmar:

O esforço para a instalação de unidades demonstrativas, no âmbito do ConFiE [sigla do grupo gestor do convênio] – incluindo deslocamento de técnicos e insumos, mão de obra do agricultor e de sua família – não tiveram a ressonância esperada e, na sua maioria, os materiais foram perdidos. Essa constatação indica a necessidade de precisar o número de unidades que serão efetivamente acompanhadas por técnicos [...].

Entre os parâmetros para monitoramento, outro documento do convênio apontou a afe-

rição de dois salários mínimos regionais como remuneração da mão de obra. Mesmo que com alguns registros de resultados, o método de aferição e as fórmulas não foram apresentados em todo o convênio. Com base na leitura do documento, pode-se antecipar que praticamente não se lançou mão de uma abordagem econômica nas ações de intercâmbio ao longo de toda a parceria. Por exemplo, no relatório final (Incra, 2008), quando se abordou a meta 3 (produção leiteira), que previa, entre outras coisas, o aumento dos “rendimentos físicos por unidade de área”, nada se comenta quanto a números<sup>9</sup>.

Como exceção, no relatório da 3ª missão de monitoramento (Incra, 2008), apresentou-se a produtividade de 50 sacos por hectare do arroz irrigado orgânico, no assentamento Conquista dos Cerros, em Candiota, produzido com tração animal. Já no assentamento Novo Horizonte, em Santa Margarida do Sul, registrou-se 82 sacos por hectare, nesse caso, com colheita manual. Todavia, os resultados em termos de rentabilidade não vieram acompanhados dos cálculos e foram apresentados de forma excessivamente expedita, sem oferecer parâmetros ao leitor.

O relatório final considerou as ações ocorridas até junho de 2013 (Incra, 2008). Citou a implantação de 145 unidades (UD e UO), com sete títulos (leite, sementes e mudas, grãos, fruticultura, biomassa, autoconsumo e apicultura, neste caso, somente com uma unidade), além de 18 publicações. A avaliação dos impactos dos trabalhos foi tida como prejudicada pela ausência de um marco zero. Não foi especificado o que seria esse marco zero, mas o que se pode afirmar é que havia dois diagnósticos econômico-produtivos dos assentamentos gaúchos (Mello, 2016), cujas versões preliminares já transitavam no Incra-RS, sendo o primeiro feito com base em dados do primeiro convênio com a Embrapa.

<sup>8</sup> A diferença entre elas é apresentada em Incra (2008): as UD's tratam de tecnologias já comprovadas e as UO's, daquelas em comprovação, caso do arroz orgânico.

<sup>9</sup> As baixas produtividades (que, no caso do arroz, não foram apresentadas como problema) também permaneceram no caso do leite depois de outro convênio de vulto, feito pelo Incra com organização do MST, o Leite Sul. O relatório da 4ª missão de monitoramento, de fins de 2011, comenta fala do presidente da Coptec: “Observa que o Leite Sul não conseguiu êxito em solucionar os problemas da curva de produção do leite [...]” (Incra, 2008, p.10.753).

Quanto à metodologia, além da já citada orientação por “métodos participativos”, optou-se pelo “enfoque sistêmico”<sup>10</sup>. Contudo, não há no processo estudos de sistemas de produção e, apesar de uma das constatações finais se referir à conveniência de se sistematizar as experiências “agroecológicas”, nenhuma consta dos relatórios.

Apesar do foco na capacitação de técnicos, como se denota das listas de presença, a equipe gestora entendeu

[...] como rigorosamente necessário a realização de eventos de capacitação [de técnicos] em quatro temas: transição agroecológica, qualidade dos solos, metodologias participativas e acesso a mercados (Incrá, 2008, p.10.568).

Assim, apresentou-se um projeto que contemplaria um quarto convênio, entre 2013 e 2017, basicamente uma repetição dos anteriores, focando em agroecologia, meio ambiente e autossustento. Em suma, propôs-se intensificar ou, pelo menos, continuar as mesmas ações, temáticas e metodologias, mantendo o afastamento dos aspectos econômicos. Em novembro de 2018, o convênio estava pendente de prestação de contas.

### **O Termo de Execução Descentralizada (TED) referente a 2014 e 2015**

As temáticas e propostas que constam dessa parceria configuram uma repetição das anteriores. Uma única diferença foi o formato legal da parceria, que previa um aporte de R\$ 2 milhões do Incra. Foi feito um primeiro repasse, mas o processo teria sido perdido em Brasília (fato corriqueiro, por incrível que pareça), o que teria impedido a continuidade dos trabalhos, estando pendente de prestação de contas. Por conta desse percalço, a avaliação desse período precisou contar com alguns relatórios e o trabalho de campo.

Depreende-se de um relatório, de setembro de 2015 (Incrá, 2014), que foram realizados cursos para técnicos com temáticas que haviam sido trabalhadas nos convênios anteriores, a exemplo de cursos sobre estratégias de “transição agroecológica”, qualidade do leite, legislação de orgânicos, fitoterapia, produção de sementes, etc.

Em suma, pode-se afirmar, com base na leitura de todos os convênios, que, dos milhares de ações ocorridas a campo, a mais prevalente parece ter sido a capacitação de técnicos. Os resultados das ações relacionadas a UD, UO, Unidades pedagógicas e de apoio (a terminologia variou ao longo do tempo) foram nada ou escassamente sistematizados e com pouca continuidade de um convênio para outro. Tal situação, bem como a aparente escassez de participação de agricultores nas atividades, mereceu investigação de campo.

A própria insistência na capacitação dos técnicos é passível de reflexão. A repetição dos mesmos cursos durante mais de dez anos é motivada por seu êxito ou fracasso? Não há uma avaliação maior disponível, fato que remeteu à necessidade de metodologia, a seguir.

## **Métodos utilizados**

Efetou-se a leitura dos processos administrativos, onde constam todos os relatórios de campo, os locais onde se desenvolveram as ações, os temas e os períodos, o que possibilitou elaborar uma análise preliminar. A escolha dos assentamentos foi feita mediante amostragem, considerando as seis regiões estabelecidas pelo Incra-RS, que, por sua vez, se baseiam em aspectos edafoclimáticos e administrativos, clusters de assentamentos.

As ações foram pulverizadas em dezenas de assentamentos, mas, aparentemente, com certa concentração em 40 deles, a partir da ideia de unidades de referência. Por limitação de recursos, cinco assentamentos foram escolhidos

<sup>10</sup> Esse verdadeiro jargão geralmente se opõe ao que seria o enfoque “técnico/econômico”, uma injúria a abordagens que consideram a temática econômico-financeira – ver Dereti (2009).

(Viamão, Jupira, Paraíso, Farroupilha e Lagoa do Junco), contemplando quase todas as principais regiões, entre aqueles que tiveram grande número e variedade de ações, supondo a consequente presença de resultados palpáveis (Tabela 1). Inseriram-se na amostra os assentamentos com atividades nas várzeas e com autossustento, pois eram temas sensíveis em todos os convênios. A escolha não impediu que se entrevistassem lideranças ou produtores de arroz de outros assentamentos que vieram ao Incra por razões diversas. Assim, foram incluídos mais cinco assentamentos.

Depois de definida a amostragem dos assentamentos, veio a fase das entrevistas com assentados e técnicos (da Embrapa e da Ater) que participaram das ações, conforme questionários que serviram de guia. Os assentados a serem entrevistados foram escolhidos conforme duas orientações: a principal era a busca ativa daqueles que participaram do convênio, caso se soubesse de antemão. Mas, como muitas vezes não se sabia, ou mesmo no caso de poucos terem participado, buscou-se entrevistar também aqueles que tinham produção expressiva e que, teoricamente, teriam interesse nesse tipo de atividade. Por fim, entrevistou-se aleatoriamente.

Era preciso compreender a baixa participação. A pesquisa durou de abril a novembro de 2018.

Além do questionário semiestruturado, as entrevistas ocorreram na forma de uma etnografia simplificada, complementadas com leituras de paisagem, quando necessário. Uma etnografia clássica demandaria uma imersão muito maior, de modo que não seria possível trabalhar em cinco assentamentos. Em outros cinco assentamentos, as entrevistas foram pontuais.

Adotou-se, aqui, o espírito da metodologia *Enquête collective rapide d'identification des conflits et des groupes stratégiques* (Ecris), ou seja, investigação coletiva rápida de identificação dos conflitos e dos grupos estratégicos, de Olivier de Sardan (2011) – visa uma análise intermediária entre uma etnografia clássica, profunda e demorada, e um diagnóstico coletivo rápido e superficial, a estilo dos usados pela assistência técnica brasileira.

Foram investigadas a participação dos agricultores (se participaram, se souberam, se houve viés) e sua avaliação das ações (se foram importantes, se as tecnologias e discussões técnicas apresentadas foram positivas e utilizáveis); por fim, investigou-se se houve aprendizado e adoção de tecnologias e de ideias.

**Tabela 1.** Assentamentos pesquisados

Município	Assentamento	Data de criação	Famílias	Entrevistados	Sabiam da Embrapa	Ater
Encruzilhada do Sul	Farroupilha	20/5/1994	118	11	6	Emater
Nova Santa Rita	Capela	5/5/1994	100	1	0	Coptec
Tapes	Lagoa do Junco	23/10/1995	35	4	4	Coptec
Santana do Livramento	Cerro dos Munhoz	10/6/1992	67	1	1	Coptec
Santana do Livramento	Jupira/São Leopoldo	4/6/1997	44	3	3	Coptec
Viamão	Viamão	14/12/1998	376	60	24	Coptec
Joia	Rondinha	14/6/1995	233	1	1	Emater
Trindade do Sul	Trindade	18/5/1992	47	1	1	Emater
Candiota	Paraíso/Conquista do Paraíso	22/11/2001	54	3	3	Coptec
Eldorado do Sul	Apolônio de Carvalho	17/12/2007	72	1	1	Coptec
<b>Total</b>			<b>1.146</b>	<b>86</b>	<b>44</b>	



No caso da adoção, avaliou-se o grau e forma (considerando as hibridações e adaptações), visualizou-se a campo e elaborou-se análise econômica, com base numa adaptação da metodologia de sistemas de produção já implementada nos assentamentos do Rio Grande do Sul e da Bahia. As fórmulas adotadas são estas:

*Valor Bruto da Produção (VBP) = (quantidades vendidas + consumo humano) × preço unitário*

*Custo Total (CT) = depreciação anual + desembolso*

*Prestação de serviços em atividades agrícolas (P)*

*Renda Agrícola (RA) = VBP + P - CT*

*Renda Não Agrícola (RNA) = atividades não agrícolas remuneradas*

*Outros Ingressos (OI) = recursos de outras fontes, incluindo renda da terra e aposentadoria*

*Ingressos Totais (IT) = RA + RNA + OI*

Trata-se de um plano de visão diferente de uma análise de impactos das tecnologias como em Magalhães et al. (2006) ou daquelas tentativas de condensar em fórmulas que avaliam índices de adoção, como em Pérez Guel et al. (2016), ou mesmo de uma análise mais ampla de programa de desenvolvimento rural, ainda que focado em difusão, como em Suassuna (1996). Aqui, busca-se avaliar as razões de adoção ou não adoção em si com base nas entrevistas, alargando a análise e tornando-a mais profunda também. Secundariamente, a etnografia e os relatórios permitiram avaliar outras temáticas.

No caso da não adoção, procura-se saber suas razões: econômico-financeiras, agrônômicas (fazendo o cotejo das tecnologias propostas com os sistemas de produção adotados), ambientais (solo e relevo, em especial) e sociais,

que dizer, se o agricultor participa de alguma cooperativa, associação, parceria, que posição ocupa na relação com os outros agricultores e mediadores, etc.; enfim, é preciso avaliar relações sociais horizontais e verticais que influenciam esse processo.

A pesquisa etnográfica é relevante também pela própria dificuldade de estabelecer os limites do que pode ou não ser considerado adoção. Sen et al. (2017) problematizam a adoção de determinada técnica (ou pacote) de cultivo de arroz na Índia (e, de resto, divulgada por 50 países) que, na prática, é adotada quase sempre, de forma flexível e, apenas, parcial.

## Resultados e discussão

### Avaliação inicial dos relatórios

A leitura dos relatórios mostrou diversas ações realizadas, mas também inúmeros pontos cegos que necessitaram de investigação a campo. Houve forte viés em direção ao que denomina-se, aqui, discurso sindical<sup>11</sup>, tanto nos relatórios da Embrapa (não se quer dizer que refletia a posição de todos os técnicos da Embrapa envolvidos), quanto do Inca. Alguns temas eram recorrentes, como os “métodos participativos” e a agroecologia.

Diante do fato de, conforme o Censo de 2006, somente 1,75% dos agricultores brasileiros praticarem agricultura orgânica (Gazzola et al., 2018), a visão de que o único modelo possível era a agroecologia significava uma proposição de radical reconversão, que pode ser constatada em diversos momentos. No primeiro convênio (Inca, 2003, p.168), talvez pelo fato de a expressão ainda não estar consolidada no País, a justificativa se referenciou na necessidade de uma “nova matriz tecnológica”, que não aquela da “revolução verde”, tida como deletéria aos pequenos produtores.

<sup>11</sup> A expressão é referenciada nos estudos de Coradini (2018) a respeito dos professores universitários.

No relatório de avaliação do segundo convênio, agentes do Incra argumentaram:

De forma geral, observa-se que as lavouras convencionais, em função de sua característica de escala, não se prestam ao trabalho individual, familiar. A alternativa para as áreas de várzea, no caso do arroz se apresenta na forma do trabalho de base agroecológica (coletivo ou não), onde a tração mecânica e os tratamentos agroquímicos são substituídos por força animal (caso de lotes individuais) e manejo cuidadoso da água (de forma a controlar plantas invasoras por asfixia), com ou sem integrações específicas visando controle de insetos a partir da criação de peixes ou marrecos Pequim (Incra, 2005, p.1.133).

Mais adiante, o mesmo relatório apresentou a seguinte constatação:

Ficou claro que boa parte dos assentamentos gaúchos não exercita formatos produtivos adequados à concepção agroecológica e que se faz necessário investir mais junto aos parceiros (incluindo assentados e assentadas), [sic] em uma proposta de transição para formatos de produção condizentes com essa concepção. [...] Deve-se reter que a agroecologia consta no texto do atual Convênio e é da pauta da Embrapa – que conta com um Programa específico, em nível nacional (Incra, 2005, p.1.231).

Um dos pressupostos do terceiro convênio foi assim explicitado:

Qualificação do processo de transição agroecológica. A proposta do ConFIE [Instância gestora do convênio] é clara quanto a um dos seus pontos de chegada: confirmação de formatos produtivos de acordo com a concepção agroecológica. Essa diretriz regeu a orientação das atividades; a agroecologia, para o ConFIE é uma das suas concepções fundantes (Incra, 2008, p.16.567).

A “transição para formatos de produção de base agroecológica” é o objeto do plano de trabalho do quarto instrumento de parceria Incra-Embrapa (Incra, 2014). Depois de milhares de páginas de documentos comprobatórios

de gastos e de listas de presença (a maioria de técnicos e lideranças), este estudo encontrou no documento “Proposta de ações de formação de ATES em Transição Agroecológica”, de 2010 (Incra, 2008, p.4.259), o argumento de que os assentados vieram do norte do estado e não conseguiram produzir no sul e, por isso, contribuíram para a degradação:

[...] os sistemas de produção dominantes nos assentamentos da região norte priorizam o paradigma químico-sintético; na região sul esta questão é variável, podendo-se reconhecer traços de diferentes matizes [...] (Incra, 2008, p.4.260).

Concluiu-se mais uma vez pela necessidade da agroecologia, como forma de “empoderamento”, ainda que não se fizesse nenhuma apreciação crítica para a possibilidade de que grande parte dos assentados talvez não estivesse disposta a isso. Ali, a Embrapa Clima Temperado

[...] considera que o problema de pesquisa no tema Agroecologia é caracterizado pela atual dispersão e insuficiência de tecnologias e conhecimentos técnicos, metodológicos e conceituais, necessários para alavancar processos concretos de transição para uma agricultura mais sustentável. Este desafio deve ser enfrentado de forma gradual, a partir da construção participativa do conhecimento agroecológico, para responder a diversas questões específicas, como: baixa disponibilidade de inovações tecnológicas sustentáveis; dissonância conceitual sobre a Agroecologia; insuficiência de referências metodológicas que solucionem [sic] problemas complexos; demanda por intercâmbios científicos que permitam ampliar a apropriação dos conhecimentos disponíveis e necessidade de políticas públicas com enfoque agroecológico (Incra, 2008, p.4.262).

A temática hegemonicamente “agroecológica” contrasta com a proposta participacionista, pois, como os próprios relatórios apontam (e, de resto, boa parte dos estudos sobre o tema), há pouco interesse nela. Não são raras as constatações de que as propostas “agroecológicas” não encontram respaldo em agricultores descapitalizados e impos-

sibilitados em assumir risco, a exemplo de proposições que ampliam mão de obra (e de recursos para contratá-la numa situação de escassez dela, que é o rural brasileiro na atualidade), como a adubação orgânica<sup>12</sup>, e sem uma análise econômica que bali-ze tais propostas (Silva & Rocha, 2007).

Como se viu, a busca de soluções tecnológicas para as várzeas foi tema central. De modo geral, os assentados eram tidos como originários do norte do estado, onde predominam terras bem drenadas, o que teria resultado em desconhecimento para manejar as terras baixas. Isso é verdade, mas não é, de forma nenhuma, impeditivo. Grande parte dos plantadores de arroz dos assentamentos gaúchos veio de realidades de sequeiro e tratou de se reciclar. O problema maior é que a várzea obriga ao alto aporte de capital e à utilização de alta tecnologia, impeditiva para a maioria, além de demandar treinamento específico e alternativas. Por isso, a parceria com a Embrapa.

À época, a maioria dos assentados arroteiros não era orgânico, e justamente as experiências com agricultura orgânica eram, por excelência, oportunidades para o desenvolvimento de novas pesquisas. Num dos relatórios do terceiro convênio, levantou-se a conveniência de sistematizar “experiências agroecológicas”. Ao que tudo indica, perdeu-se a oportunidade para tal.

Quanto aos “métodos participativos”, e o que está implícito na expressão, a ampliação dos mecanismos democráticos de decisão em ações de desenvolvimento rural, a leitura dos processos e o acompanhamento das ações dos dois primeiros convênios permitem afirmar que ocorreu um controle quase total das definições, e dos recursos propriamente, por parte de uma organização política, o MST. Um relatório do Incra, em fins de 2006, no segundo convênio, sugeriu:

[...] para ampliar a eficácia dos agentes selecionados [para terem relação mais direta com os pesquisadores], recomenda-se que os mesmos sejam escolhidos ou [sic] pelo menos validados em instâncias reconhecidas pelo conjunto

de agricultores de cada região, a exemplo dos Fóruns da Agricultura Camponesa das Regiões Sul, Norte e Noroeste, bem como estabelecimento de espaço semelhante para a região metropolitana (Incra, 2005, p.197).

Ou seja, escolhidos pelo MST. As listas de presença dos eventos de todos os convênios e o trabalho de campo indicam o viés apontado, com predominância de técnicos e lideranças. Também no segundo convênio, anexo ao relatório parcial da Embrapa de Pelotas, está um termo de acordo para aqueles que quisessem sementes: teriam que disponibilizar ao “banco de sementes regional”, ficando “[...] o setor de produção [uma estrutura do MST] como responsável para avaliar o andamento dos plantios juntamente com a equipe técnica” [na maior parte dos casos, também do MST] (Incra, 2005, p.778). No segundo convênio, este autor, seu primeiro assegurador, chegou a sugerir que a Embrapa realizasse cursos de produção de sementes com inscrição aberta, em que só receberia as sementes quem participasse. Isso evitaria viés e desperdício, ao mesmo tempo que colocaria a Embrapa na função mais apropriada. Ou seja, o central é o repasse de conhecimentos, não de sementes, como queria o MST à época, algo repetido nas reuniões pelos seus agentes, inclusive.

O supracitado relatório de avaliação do Incra (feito um ano após o início do convênio) deu conta do atraso na implantação das unidades de referência, bem como da falta de detalhamentos. Por fim, asseverou: “[...] A validação das ações com as comunidades atende as expectativas estabelecidas e assegura qualidade aos trabalhos [...]” (Incra, 2005, p.197), embora não informe com base em que chegou a tal conclusão. Mesmo com o alerta do primeiro assegurador do convênio, em seu relatório de avaliação das primeiras propostas de planos de ação (Incra, 2005), de que tais planos deveriam ter a aprovação em assembleias, isso nunca ocorreu, revelando que as negociações foram

<sup>12</sup> Não se está, aqui, defendendo a inviabilidade da adubação orgânica e, sim, sugerindo que os técnicos de campo (e pesquisadores) devem procurar se despir de preconceitos ideológicos, por vezes disfarçados como tecnológicos.

somente com as lideranças do MST, que não só escolheram os beneficiários das ações, mas também aceitaram que alguns de seus membros compusessem o quadro dos bolsistas. Não se trata de denúncia, mas de compreensão dos processos que redundaram no viés citado.

Um relatório do terceiro convênio (Incrá, 2008, p.10.809) apresenta os critérios para escolha dos assentamentos de referência: que trabalhassem com agroecologia e metodologias participativas, além de garantir distribuição geográfica, diversificação da produção, capacidade instalada para irradiar informações e uma população intermediária. Ali, postulou-se que a construção de planos de ação por assentamentos teria “validação progressiva” (uma alusão a método do MST). Tal fato não ocorreu nos primeiros convênios, ou seja, houve resistência em definir coletivamente os planos, apesar do discurso participativo. Os relatórios e as fotos deram pistas de que as reuniões continuaram sendo, prioritariamente, com técnicos e lideranças.

Como consequência, para além da ineficiência geral dos processos de intercâmbio tecnológico, discutida a seguir, as ações foram, muitas vezes, apresentadas aos assentados como ações do MST e de suas cooperativas, sem que os assentados soubessem do papel da Embrapa.

Em muitos momentos, os relatórios sinalizaram a importância que teriam sido as “[...] mudanças de orientação do MST, privilegiando a ação política por dentro das ações produtivas” (Incrá, 2008, p.10.815). Por hipótese, trata-se do momento em que a agroecologia tornou-se uma bandeira de luta política e, como consequência, convênios como esse passaram a ser algo mais para essa organização do que a simples contratação de militantes. Assim, ampliou-se a arregimentação daqueles agricultores que praticavam ou afirmavam querer praticar métodos orgânicos, ainda que o critério da militância fosse prevalente. O mesmo relatório relata que os planos de ação nos assentamentos não teriam sido concluídos, prejudicando assim a consecução das metas. Isso foi atribuído a “questões de ordem interna e externa”, em especial problemas

de infraestrutura. Mas quando se considera a infraestrutura precária como algo externo, o que seriam as questões de ordem interna?

O relatório da 7ª missão de monitoramento, de fins de 2011 (Incrá, 2008), apresentou entrevistas com técnicos da Emater e Coptec. No caso da Coptec, citou a “falta de espaço para permitir o desenvolvimento do capitalismo no campo” (p.10.622) – o que quer que isso signifique –, a “crise na mediação com as famílias” e a carência de políticas públicas (citando a busca de recursos para cooperativas). Ainda no terceiro convênio, o documento *Fundamentos orientadores do monitoramento e da avaliação* (Incrá, 2008, p.9.215, grifo do autor) apresentou uma visão do assentamento rural (dito genericamente) como quem manteria “[...] sua autonomia e sua individualidade [...]. O assentamento teria essa característica de ser auto-eco-organizador[...]”. Trata-se de uma metáfora que visava definir um espaço onde agricultores mantêm determinados laços sociais e comungam de princípios democráticos, além de uma visão ambientalista.

Metáfora equivocada. Os assentamentos, de fato, compõem arenas (e não unidades “auto-eco-organizadoras”) onde grupos estratégicos disputam recursos públicos. Ali, os mediadores necessitam de legitimação constante para suas tomadas de posição, tendo que lidar com diferentes interesses, ambientalistas ou não. O dirigente da Coptec, diante desse quadro, esperava que o convênio se aproximasse mais das cooperativas dos assentados, ou seja, da elite do MST. As entrevistas com esses técnicos abordaram temas gerais – problemas de infraestrutura, arrendamento, produção, renda, clima, etc. –, tendo havido pouco foco no convênio propriamente (o mesmo fato ocorreu na entrevista com o dirigente da Emater). Com os técnicos de campo dessa entidade, surgiram os mesmos problemas pontuados pela Coptec, apontando-se o distanciamento entre lideranças e assentados e a dificuldade de atender a maioria dos assentados.

Como referido inicialmente, os relatórios analisados revelaram um discurso sindical condenatório das “tecnologias modernas”, cuja

oposição se daria por um conjunto de tomadas de posição condensadas em algumas expressões, especialmente “métodos participativos” e “agroecologia” (e a visão antieconômica que, geralmente, a acompanha), jargões que acabaram promovendo um afastamento do assentado comum, aquele que não é necessariamente “agroecologista” ou próximo do MST.

Então, temos, de um lado, a insistência numa visão dicotômica, do ponto de vista tecnológico (tendendo a tomar cada polo como uma totalidade homogênea), que não dá conta da realidade concreta, muito mais complexa e não redutível a categorias que romantizam ou vitimizam os agricultores (Guivant, 1997). De outro, a incompreensão de que ações de desenvolvimento rural, dentro de assentamentos rurais (Mello, 2017) ou fora (Ray, 2001), desenrolam-se diante de um emaranhado de interesses no espaço de mediação e nas arenas locais. A combinação dessas duas situações tende a pavimentar uma opção, tácita ou explícita, por uma elite que galvaniza para si os recursos. Nesse sentido, o discurso de participação tende a restringir-se à retórica e, diante desse quadro, a eficiência geral das ações tende a ser muito baixa.

O uso de métodos de avaliação que deem conta da dimensão econômica é imprescindível para o sucesso das ações, fato que não ocorreu em nenhum dos convênios, ainda que tenham citado parâmetros econômicos de monitoramento no terceiro convênio. O relatório final concluiu pelo bom andamento das ações, exceto pelo fato de haver uma dissidência dentro do MST, que seria contra parceria com instituições de governo. Fora isso, que foi citado de passagem, o relatório nada problematizou sobre o convênio em si, mas ressaltou a dificuldade de se efetivarem ações massivas e a necessidade, apontada pela Ater, de se trabalhar com grupos de interesse.

## Os resultados de campo

Da conversa com técnicos da Embrapa de Pelotas que participaram das ações, constata-se

que, além da crença geral de que as ações foram boas (citam, por exemplo, as ações com o leite) e que devem ter continuidade, não foi feito nenhum estudo de impacto do trabalho de transferência desenvolvido nesses 12 anos. Questionados sobre os preparados “biodinâmicos”, informaram que não há nenhum estudo na Embrapa a respeito, mas que eles permitiram o início de uma série de estudos (em andamento) sobre bioprodutos. Um resultado adicional foi citado: o rompimento de preconceitos de diversos pesquisadores com relação aos assentamentos.

A amostragem, sendo relativamente pequena, por limitações logísticas, resulta na manutenção de boa parte dos resultados descritos nos relatórios numa zona escura, fato que indica a possibilidade de pesquisas mais amplas sobre os impactos da parceria. Foram entrevistados 86 famílias de agricultores (Tabela 1), 44 das quais não tiveram conhecimento das atividades da Embrapa e, das que tiveram, poucas participaram efetivamente, confirmando os relatórios: a escolha das famílias a serem contempladas e a participação, de modo geral, estiveram bastante submetidas ao MST, gerando forte tendência de participação somente de técnicos e lideranças.

A Tabela 2 mostra os produtores de arroz, e a Tabela 3, as outras linhas de produção das famílias entrevistadas. Há casos em que a mesma família aparece nas duas tabelas, quando consorciavam arroz com outras fontes de renda agrícola. Para que não houvesse a possibilidade da identificação de pessoas, as áreas plantadas não foram apresentadas. Esclarece-se que para aquelas famílias que vivem de renda da terra, outros ingressos e renda não agrícola, quer dizer, parcela considerável da reforma agrária brasileira (no assentamento Viamão, algo como 80% das famílias), suas propriedades não foram analisadas economicamente e não constam das Tabelas 2 e 3.

Fez-se uma pesquisa mais densa no assentamento Viamão, onde está a maior parte dos arroseiros, de modo que a discussão acerca dessa cultura ocorre principalmente ali. Apresenta-se algumas situações de adoção tecnológica, da

**Tabela 2.** Escolaridade do responsável, VBP/ha, CT/ha, produtividade, custo do adubo/ha e RA/ha de lavouras de arroz em assentamentos do entorno de Porto Alegre, safra 2016–2017.

Amostra	Orgânico	Escolaridade	Assentamento	VBP/ha	CT/ha	Produtiv. (sc/ha)	Custo adubo/ha	RA/ha
1	sim	2	Viamão	2.400	2.655	50	90	-255
2	sim	2	Viamão	2.978	3.624	57,3	182	-646
3	sim	4	Viamão	2.872	3.642	58,6	172	-770
4	sim	2	Viamão	3.178	3.456	61	0	-278
5	sim	2	Viamão	3.120	2.319	65	0	801
6	sim	3	Viamão	3.079	2.074	65,5	0	1.005
7	sim	2	Viamão	3.500	2.621	70	36	879
8	sim	3	Viamão	2.631	2.840	75,6	255	791
9	sim	4	Viamão	4.446	3.987	78	520	459
10	sim	3	Viamão	4.032	2.963	84	32	1.069
11	sim	4	Viamão	4.231	4.614	85,5	420	-383
12	sim	3	Viamão	4.200	4.004	87,5	0	196
13	sim	2	Viamão	4.840	4.681	88	430	159
14	sim	2	Viamão	2.638	2.963	53,8	0	-325
15	sim	2	Viamão	3.120	2.880	65	450	240
16	sim	3	Viamão	2.350	2.218	50	0	132
17	sim	2	Viamão	3.411	3.798	72,6	48	-387
18	sim	2	Viamão	2.808	3.269	58,5	45,3	-461
19	sim	3	Viamão	4.170	2.828	78,8	56,2	1.342
20	sim	3	Viamão	3.513	3.374	66,3	209	139
21	sim	2	Viamão	4.000	3.773,5	80	90	226,5
22	sim	2	Viamão	2.913,3	3.207,3	63,3	166,7	-294
23	não	2	Capela	5.282	4.482	127,3	x	800
24	sim	5	Jânio Guedes	4.997,7	3.276,3	92	375	1.121
25	sim	3	Santa Rita de Cássia II	3.600	2.865,6	75	36	734
26	sim	2	Lagoa do Junco	3.733	3.447	77,8	277,8	286
27	não	2	Lagoa do Junco	6.574	3.564	168,6	x	3.010
28	não	2	Lagoa do Junco	5.877	5.432	133,6	x	445

Embrapa ou não, sobre as quais não se efetivou análise econômica dos lotes, por motivos diversos. Das unidades analisadas economicamente, no caso do arroz (Tabela 2), não houve adoção de tecnologias da Embrapa, mas, sim, de cursos de arroz orgânico, organizados pelo MST, em que participou uma pessoa que foi, por um período,

bolsista da Embrapa. Marrecos, rizipiscicultura, preparados “biodinâmicos” e tração animal não foram adotados. Quanto aos demais (Tabela 3), em grande parte dos casos, não souberam da Embrapa – por isso, “não se aplica”. Adoção “parcial” inclui situações em que a família teve acesso a mais que uma tecnologia e só adotou uma.

**Tabela 3.** Escolaridade do responsável, sistemas de produção, VBP, CT, RA, RA/lote, renda da terra e adoção de tecnologias da Embrapa em famílias assentadas no Rio Grande do Sul em 2017.

Amostra	nº de lotes	Escolar	Principal linha	Assentamento	VBP (R\$)	CT	RA	RA/lote	Renda terra	Adoção
1	1	3	Hortaliças	Apolônio de Carvalho	53.545,00	16.200,00	37.345,00	37.345,00	4.000,00	Não se aplica
2	3	3	Pera, vinho, mel	Cerro dos Munhoz	258.616,00	82.730,00	175.886,00	58.628,67	0,00	sim
3	1	2	Gado de corte	Fairroupilha	12.710,00	4.520,00	8.190,00	8.190,00	4.550,00	não
4	1	2	Gado de corte	Fairroupilha	21.515,00	8.370,00	13.145,00	13.145,00	8.580,00	não
5	1	3	Prestação de serviços	Fairroupilha	8.315,00	3.535,00	4.780,00	4.780,00	10.710,00	não
6	1	3	Prestação de serviços	Fairroupilha	4.915,00	8.305,00	-3.390,00	-3.390,00	7.800,00	não
7	1	4,5	Arroz, Hortaliças	Jânio Guedes	237.032,00	84.870,00	152.162,00	152.162,00	0,00	Não se aplica
8	1	3	Leite	Jupira	33.062,00	24.520,00	8.542,00	8.542,00	0,00	não
9	1	3	Leite	Jupira	28.700,00	27.765,00	935,00	935,00	0,00	não
10	1	2,5	Soja	Jupira	470.200,00	315.480,00	154.720,00	154.720,00	0,00	não
11	1	2	Arroz, queijo, agroind	Lagoo do Junco	196.586,00	124.730,00	71.856,00	71.856,00	0,00	parcial
12	1	2,5	Horta, gado, queijo, agroindústria	Paraiso	71.495,00	26.025,00	45.470,00	45.470,00	0,00	parcial
13	2	4	Horta, fruta, agroindústria	Viamão	96.985,00	78.420,00	18.475,00	9.237,50	3.500,00	parcial
14	2	2	Gado de corte	Viamão	154.370,00	84.450,00	69.920,00	34.960,00	0,00	Não se aplica
15	1	3	Queijo	Viamão	52.950,00	26.815,00	26.135,00	26.135,00	8.000,00	Não se aplica
16	1	3	Horta, queijo	Viamão	133.050,00	25.450,00	107.600,00	107.600,00	3.600,00	Não se aplica

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Amostra	n° de lotes	Escolar	Principal linha	Assentamento	VBP (R\$)	CT	RA	RA/lote	Renda terra	Adoção
17	1	2	Arroz, queijo	Viamão	85.182,00	71.318,00	13.864,00	13.864,00	0,00	não
18	1	4	Hortaliças	Viamão	26.167,00	15.660,00	10.507,00	10.507,00	5.000,00	não
19	1	3,5	Horta e agroindústria	Viamão	66.730,00	11.680,00	55.050,00	55.050,00	0,00	não
20	3	2	Horta e gado de corte	Viamão	426.808,00	311.900,00	114.908,00	38.302,67	0,00	não
21	1	4,5	Horta e queijo	Viamão	80.932,00	25.520,00	55.412,00	55.412,00	0,00	parcial
22	1	2	Gado de corte	Viamão	4.970,00	13.015,00	- 8.045,00	- 8.045,00	0,00	Não se aplica
23	1	2	Queijo	Viamão	88.410,00	32.055,00	56.355,00	56.355,00	0,00	Não se aplica
24	1	2	Horta e agroindústria	Viamão	113.017,00	49.085,00	63.932,00	63.932,00	0,00	Não se aplica

### Assentamento Viamão (Viamão)

O assentamento de Viamão é o maior e talvez o mais complexo assentamento do Rio Grande do Sul (Mello, 2016). Resta dizer que, nele, cada assentado dispõe de uma área razoável e de boa localização (ao lado de Porto Alegre); contudo, o lote de moradia é muito longe do lote da várzea, cujo manejo é mais difícil, o que complica sua exploração para grande parte dos agricultores. De qualquer modo, ao longo de 20 anos, os assentados foram explorando as possibilidades. Assim, em linhas gerais, há, ali, cinco grandes sistemas de produção: arroz irrigado (principal), gado de corte, queijo, olerícolas e outros produtos processados (panificados, mel, melado e refeições).

Por conta da importância do arroz, que, na safra de 2017, contou com 23 lavouras, envolvendo 30 agricultores diretamente e, aproximadamente, 150 beneficiários indiretos (que, em sua maioria, trabalham fora) e pela priorização que, em tese, o convênio deu às várzeas, todos os plantadores foram entrevistados (exceto um, que não se interessou), além de algumas famílias de referência em outros sistemas de produção e muitos assentados escolhidos por constarem dos relatórios e, alguns, aleatoriamente. Parcela significativa dos entrevistados, 36 em 60, não tinha conhecimento de ações da Embrapa (Tabela 1), embora os arroteiros tivessem participado de capacitações em arroz orgânico. De fato, ocorriam muitas ações, relativas a várias organizações, e mediadas muitas vezes pelas mesmas pessoas, o que dificultou aos agricultores responderem quem organizou cada atividade. Determinados mediadores, em certos momentos, estavam contratados por organizações diversas e, em outros, pela Embrapa, fato que não ficou claro aos assentados entrevistados, ainda que boa parte deles tenham afirmado peremptoriamente que não se lembravam de nenhuma atividade com a Embrapa. Assim, optou-se por alargar o escopo do trabalho e avaliar a adoção do ideário “agroecológico” e das tecnologias que ele ensejava, mesmo que não fosse iniciativa da Embrapa.



Resumindo, os agricultores orgânicos desse assentamento, em sua maioria, o são por uma imposição do Incra e do Ministério Público, de modo que foram obrigados a uma conversão, tendo que aprender, basicamente, com outros arroseiros e em cursos intermediados pelo MST e seus técnicos. Esse processo gerou, em parte, uma introjeção do discurso ambientalista. A troca de experiências em espaços informais e no conselho gestor do distrito de irrigação se mostrou como o principal modo de aprendizado – há bem menos relatos que dão conta de aprendizado com os técnicos.

Contudo, foi um processo insuficiente. Constata-se um baixo nível de profissionalização: poucos possuíam planilha de custos, parte deles sequer fazia análise de solo ou sabia sobre o fenômeno da autocalagem no arroz e revelava pouco conhecimento de nutrição vegetal, por exemplo. Essa situação, associada às dificuldades relacionadas à incipiência dos conhecimentos científicos sobre o assunto (há um documento da Embrapa sobre arroz orgânico, mas nenhum assentado o conhecia; tampouco foi citado em relatório) e aos altos custos de produção (incluindo adubo orgânico certificado), tem levado esses agricultores a situações muito preocupantes do ponto de vista financeiro.

Quanto à influência da escolaridade na renda, a Tabela 2 mostra a falta de correlação. Na coluna escolaridade, 2 significa alfabetizado; 3, ensino fundamental completo; 4, ensino médio completo; e 5, superior completo. A rentabilidade está relacionada à correta adoção tecnológica, que, por sua vez, demanda, entre outros fatores, aporte de capital cultural muito mais específico, não captado por um indicador genérico como o citado. A parceria em estudo foi, justamente, uma tentativa de elevar esse capital específico, de técnicos e agricultores.

Na Tabela 2, somente uma lavoura no assentamento Capela e duas no assentamento Lagoa do Junco são convencionais. As 25 restantes são orgânicas. Nesses casos, não se identificou nada significativamente diferente, tanto quanto ao método de cultivo quanto ao

relacionamento geral com as cooperativas que financiam a produção, sendo a Cootap, a cooperativa regional, a principal.

Definimos três grupos de Renda Agrícola (RA) por hectare: a) renda negativa (nove lavouras); b) renda menor ou igual a R\$ mil (14 lavouras); e c) renda maior que R\$ mil (5 lavouras). A amplitude é de R\$ 770,00/ha a R\$ 3.010,00/ha.

O valor de R\$ mil por hectare se justifica por alcançar, aproximadamente, treze salários mínimos anuais para 12 ha (um lote médio na região metropolitana), um valor referencial. Como há mais do que uma unidade de trabalho humano por lote, os assentados, caso quisessem alcançar um salário mínimo por pessoa, necessitariam auferir renda de outras fontes – horta, queijo, agroindústria, etc. Trata-se de uma situação teórica, pois, na prática, as lavouras têm área média de 60 ha (envolvem mais lotes), com amplitude de 9 ha a 250 ha. Conforme todos os relatos, a (má) safra de arroz seguinte, colhida em 2018, agravou muito a situação, principalmente pelos menores preços – o arroz orgânico demanda cuidados.

As ações em Viamão se concentraram na antiga associação dos produtores orgânicos, hoje aglutinados numa cooperativa do MST, e envolveram um número muito pequeno de famílias; ficaram, portanto, desconhecidas do restante dos assentados. Situação parecida ocorreu com o pessoal da horta, em que somente um grupo reduzido teve contato (pontualmente, mesmo assim) com o bolsista da Embrapa.

No âmbito das capacitações com arroz orgânico (em princípio, sem participação da Embrapa), entre as tecnologias adotadas com sucesso cite-se a forma de secar as sementes colocadas em pré-germinação: a secagem ao ar livre, vista num dos cursos de formação, foi tida como algo benéfico. Houve trocas de experiências com técnicas específicas de manejo da água, e, por consequência, de manejo de insetos e moluscos; experiências incipientes de combate a molusco com pó de rocha e de uso de adubos

orgânicos, mas nada conclusivo ou tratado pela Embrapa.

Os adubos químicos são proibidos naquela situação, de modo que os arroseiros (que, em sua maioria, manifestaram vontade de usar) têm de usar adubo orgânico. Todavia, grande parte deles questionava a validade, por causa do alto custo: o debate sobre fontes mais baratas está inconcluso.

O marreco de Pequim foi visto com bons olhos por muitos agricultores que afirmaram que ele traz benefícios, mas, por demandar manejo complicado (basicamente, os marrecos têm de ser pastoreados e cuidados dia e noite – do contrário, são predados, fogem ou são roubados), sua criação foi abandonada. Ainda assim, pode ser citada como uma experiência de relativo sucesso, tendo em vista a vontade de diversos agricultores em retomar a atividade. Mas, há que se equacionar certos detalhes.

Uma das tecnologias mais prevalentes na ação da Embrapa, principalmente no arroz, foram as denominadas “biodinâmicas”. Tendo sido promovidas por um bolsista do convênio (embora quase ninguém as tivesse ligado à Embrapa), tais técnicas se baseiam em princípios astrológicos e em argumentação baseada em critérios outros que não os científico-agronômicos. São exemplos as técnicas de “chifre-sílica” e “chifre-esterco”. Parte significativa dos arroseiros e olericultores testou, uns sem convicção de sua utilidade, e a maioria, alegando insuficiência de mão de obra, não mais usaram, embora alguns afirmem efeitos excelentes. Entre os que afirmaram que os preparados não funcionavam, o (talvez) arroseiro mais profissionalizado do assentamento (não só pelos seus números, mas também pela forma como argumentou<sup>13</sup>) afirmou que testou e, definitivamente, não viu nenhum resultado. De qualquer modo, esse é um caso típico em que conviria à Embrapa desenvolver estudos.

A experiência com tração animal para o preparo da área para o plantio do arroz, que envolvia insumos orgânicos e outras culturas, ficou restrita a poucas pessoas e não teve continuidade. Não há praticamente ninguém usando tração animal no assentamento, aliás, uma tendência bem mais geral, por conta da penosidade e da baixa produtividade.

Segundo um técnico local, foram testadas cultivares de batata-doce e mandioca (não foi encontrado um relatório que discutisse os resultados), tendo havido pouco acesso dos assentados. Ainda que algumas famílias tenham ficado com algumas variedades, as poucas que plantam comercialmente auferiram rendimentos limitados. De qualquer modo, a importante iniciativa de buscar variedades adaptadas ao local contou com a adoção por parte de alguns agricultores, ainda que a experiência não tenha sido sistematizada nem aproveitada para uma capacitação mais contundente na produção do aipim, que limitou-se a somente um dia de campo. De fato, havia uma demanda importante quanto a esse tema, cuja resposta ainda está em aberto.

Os agricultores entrevistados ligados a gado de corte ou de leite não tiveram nenhum contato com Embrapa e, de resto, sentiam-se pouco assessorados pela Ater (o que em nada os diferencia da média da reforma agrária brasileira). Há um continente expressivo que vive das vendas diretas de queijo, panificados, etc. (Tabela 3). Aqui há uma forte demanda por assessoria, já que se trata de venda à margem de padrões legais e com baixo aporte tecnológico. Apesar das condições precárias, a produção de queijo e outros produtos processados promove renda agrícola significativa, contando com mercado amplo.

Quanto aos olericultores, percebeu-se baixa ou média profissionalização, pouco apoio da Ater e quase nenhum contato com a Embrapa, exceção feita a duas lideranças do assentamento que puderam citar uma atividade pontual com plantas de cobertura do solo e adubação verde.

<sup>13</sup> As entrevistas abordavam questões agrônômicas e permitiram avaliar o grau de profissionalização dos entrevistados.

Nesses casos, ocorreu a adoção. De qualquer modo, a olericultura orgânica não foi um tema importante desse convênio, o que merecia um reparo, pois é uma oportunidade não negligenciável e crescente para mais de mil famílias assentadas próximas a centros urbanos densamente povoados, como Porto Alegre. É essa linha de produção, junto com os processados, que auferiu as melhores rendas.

As iniciativas com frutíferas foram muito limitadas, restringindo-se à distribuição de mudas e adubo orgânico, com poucas capacitações. A fruticultura demanda profissionalização; do contrário, os prejuízos são quase certos. Em Viamão, não foi diferente, especialmente no caso da introdução do caqui e da goiaba (o restante, de modo geral, foi introduzido em escala muito pequena, transformando-se em mal cuidados pomares domésticos), e a falta de apoio técnico redundou em fracasso. Vale dizer que no caso dessas duas culturas, a iniciativa não foi da Embrapa.

#### **Assentamento Lagoa do Junco (Tapes)**

Esse assentamento começou com uma cooperativa de produção do tipo socialista, a Coopat. Depois de muitas desistências, hoje conta com dez famílias, que vivem do arroz – industrializado, inclusive – e (principalmente) de uma padaria. As famílias desistentes optaram pelo arroz convencional, entendendo que o orgânico era pouco rentável. Foram avaliadas, ali, três lavouras de arroz. A orgânica é a da Coopat, onde só se contabilizou a produção de arroz.

O Lagoa do Junco foi palco de atividades importantes da parceria. Rizipiscicultura e marrecos de Pequim foram restados, mas sem sucesso: envolvia manejo complexo e os animais foram predados. A Embrapa emprestou três búfalos para procriarem, visando obter carne e leite. Houve um (raro) longo treinamento de duas pessoas para lidarem com esses animais, cuja experiência merece avaliação. Relatos de duas famílias sobre o tema foram ouvidos. Para uma delas, as dificuldades de manejo (em parte, por causa do pouco acompanhamento da Ater) tornaram difícil a retirada do leite e até mesmo a

contenção dos animais. Essa família comercializa carnes bovina e suína (Tabela 3) e poderia estar se beneficiando dessa inovação. Para a outra, a não expansão da criação se deveu à falta de área. Hoje, ela está limitada ao consumo da Coopat.

Em suma, a introdução de búfalos parece ser uma boa ideia, mas o trabalho foi insuficiente para seu avanço, principalmente por falta de acompanhamento. Chama a atenção a falta de conhecimento do mercado de carne de búfalo, o que indica que sempre se esteve longe de algo mais ambicioso. Assim, considera-se uma adoção parcial, por parte da Coopat, e não adoção por parte de outra família que participou. Segundo o técnico da Embrapa que participou do trabalho, houve manejo inadequado, cruzamentos indevidos, que geraram consanguinidade, o que poderia ter redundado em dificuldades de manejo dos búfalos. Entende-se que a Embrapa deveria visitar o tema, pois a experiência poderia ser alçada a algo maior, tendo em vista a enorme quantidade de várzeas em assentamentos gaúchos e o fato de o búfalo ser rústico, demandar custo de produção menor e oferecer carne e leite de boa qualidade.

Quanto ao arroz orgânico, houve, como em Viamão, diversos cursos, especialmente com as técnicas “biodinâmicas”, mas o aprendizado se resumiu ao manejo da água. Não se usam seus produtos porque demandam “muita trabalhadeira”, como respondeu uma entrevistada.

#### **Assentamento Apolônio de Carvalho (Eldorado do Sul)**

A família foi entrevistada por ter morado em Viamão. Não ficou claro se seus membros souberam da Embrapa (apontados como sim na Tabela 1), pois apresentaram certificados de participação de atividades do MST. De qualquer modo, aprenderam técnicas de agricultura orgânica e as aplicam com relativo sucesso em horta comercial (Tabela 3).

### Assentamento Capela (Nova Santa Rita)

Uma entrevista pontual nesse assentamento foi feita com um rizicultor convencional que nada sabia da Embrapa. Sua produção é apresentada para fins de comparação com os outros rizicultores.

### Assentamentos Jupira/São Leopoldo (Santana do Livramento)

Jupira foi um assentamento “de referência”. Possuindo várzeas e terras secas, permitiu variados sistemas de produção e foi palco de diversas ações, incluindo uma UO de arroz orgânico. A entrevista com o assentado responsável revelou problemas de implantação, ainda que se tenha colhido 70 sc/ha de arroz orgânico, produtividade baixa comparada à do arroz convencional (média, no âmbito da rizicultura orgânica). O arroz acabou sendo vendido como arroz convencional e, pelo que se constatou, não houve articulação suficiente com a cooperativa local para dar seguimento ao arroz orgânico, de modo que ele e mais um assentado optaram pela produção convencional por alguns anos até desistirem e converterem o sistema para leite. Alegou-se falta de apoio da cooperativa, pois não tinham condições financeiras para arcar com os altos custos de uma lavoura de arroz, orgânico ou não.

Para o técnico da Coptec que atuava à época, a baixa participação dos agricultores nas atividades do convênio ocorreu por falta de interesse e porque “não era o momento”. No relatório final do segundo convênio (Incrá, 2005), aparecem diversas atividades com cereais de inverno (entre eles, o trigo duplo propósito), plantas recuperadoras de solos, preparados (caldas “biodinâmicas”), forrageiras, viveiro e controle do capimannoni, citando como beneficiários “centro de produção” e “assentados associados”, além da Coperforte, cooperativa local do MST.

O viveiro, bem como o moinho de trigo (projeto independente da Embrapa), não foi adiante por razões que são recorrentes em empreendimentos coletivos em assentamentos.

Quer dizer, mesmo que tenha se alegado problemas com a qualidade da água, no caso do viveiro, trata-se de mais um exemplo de concentração de recursos numa elite política. Trabalhando em outra lógica que não universalista (geradora de eficiência), esses empreendimentos, não raro, são abandonados.

Segundo o técnico local, o trigo só foi plantado em um ano, com maus resultados, pois sofreu a concorrência do azevém, de modo que não houve adoção. Isso inclui o trigo duplo propósito, uma das tecnologias mais prioritárias, pelo menos do segundo e terceiro convênios. Trata-se de uma variedade de trigo que permite pastejo no período inicial; depois, recolhe-se o gado para que a planta floresça e forme grãos a partir de certo momento.

Tampouco adotou-se as “caldas mágicas” (nome dado pelos agricultores aos preparados “biodinâmicos”). Um dos agricultores aplicou o preparado na resteva do arroz, mas não usa mais. Segundo ele, o preparado ajudaria na degradação da resteva. Como foi um ano razoável para o arroz, ficou na dúvida se o preparado teve influência. Seu vizinho ajudou a fazer, mas nunca usou, embora tomasse cuidado em não questionar a eficiência das tecnologias.

Para o gado leiteiro, linha de produção prioritária à época, foram realizados cursos de produção leiteira, agrofloresta e pastoreio Voisin e uma Unidade Demonstrativa (UD) de trigo duplo propósito. As entrevistas apontaram que não houve continuidade para nenhuma dessas tecnologias. A produção de leite vem diminuindo por diversas razões – uma delas é a presença de várzeas –, e as áreas vem se convertendo em soja, via arrendamento. Segundo um agricultor, houve época em que 50% dos assentados produziam leite; mas, atualmente, só 10% se mantêm no segmento, com o apoio da Coperforte.

Os dois produtores de leite pesquisados exibem rendas baixas. O arrendamento para soja se tornou mais atrativo diante das dificuldades para produzir leite com rentabilidade. As rendas das duas propriedades avaliadas que focam no

leite mostram isso. Em oposição, um terceiro produtor passou a plantar soja, arrendando área fora, com bons resultados – por conta da escala, não da produtividade. Fato digno de nota é que o avanço da soja, importante linha de produção nos assentamentos gaúchos, não contou com o acompanhamento da Embrapa.

Sobre as experiências com forrageiras, um entrevistado as conhecia em parte, mas nunca adotou nenhuma tecnologia, pois tinha ouvido que as espécies testadas eram adaptadas para áreas secas, não para várzeas. Não sabia de ninguém que tivesse adotado. Outro entrevistado implantou o piqueteamento, mas desistiu porque não conseguiu conter o capimannoni. Entende que a tecnologia não se adaptou ao seu sistema e alegou também falta de maquinário para roçá-lo. Plantou crotalaria e ervilhaca um ano, para adubação verde, mas não repetiu, por falta de recursos. Adotou a ideia de plantar aveia e azevém, ainda que este já estivesse presente ali.

#### **Assentamento Cerro dos Munhoz (Santana do Livramento)**

Entrevistou-se uma família extensa que ocupa três lotes e produz frutas, suco e vinho, dos quais obtém rendas agrícolas bastante significativas. Essa propriedade é acompanhada pela Embrapa há quase 20 anos, conforme relato, ou seja, desde antes do primeiro convênio, e participou do curso de manejo de videira promovido pelo convênio. Trata-se de um caso de sucesso. Apesar da inadimplência há décadas por conta do aval solidário, e da falta de planilha de custos, os produtores mantêm-se atualizados quanto às novas tecnologias.

#### **Assentamentos Trindade (Trindade do Sul) e Rondinha (Joia)**

Duas entrevistas com lideranças esclareceram alguns pontos, especialmente com relação ao trigo duplo propósito. Nos assentamentos do norte do estado, as áreas tendem a ser menores e mais valiosas. Assim, aqueles que optam por grãos visam intensificar a produção de verão e preparam o inverno com adubação verde ou pastagens. Há pouca produção de trigo

nos assentamentos gaúchos, possivelmente pelas mesmas razões que valem para fora, ou seja, o alto risco e os baixos preços. Daí, o insucesso da implantação de moinhos nos assentamentos.

Os que agregam ao grão de verão (normalmente, soja) a produção leiteira, geralmente realizam plantio de pastagens de inverno, de modo que a escassez vem no verão, pois a área está com lavoura. Nesse sentido, ao que parece, o trigo duplo propósito não se adequou aos sistemas praticados e, por isso, foi pouco adotado. Pelo menos, não se encontrou exemplo na amostra. Uma liderança do Trindade confirmou a falta de compatibilidade desse manejo com as necessidades de alimentação do gado e o plantio de lavouras, como se preconiza nessa tecnologia. A liderança do Rondinha citou avanços no manejo do gado leiteiro e, mesmo entusiasta do convênio, admitiu que a tecnologia do trigo foi pouco adotada, por incompatibilidade com os sistemas de produção vigentes e baixa rentabilidade – além de citar a Ater deficiente e as experiências coletivas fracassadas por causa de “problemas metodológicos”.

#### **Assentamento Farroupilha (Encruzilhada do Sul)**

Esse assentamento concentrou diversas atividades da Embrapa, especialmente da Unidade Uva e Vinho. Diversos agricultores receberam mudas de frutíferas para pomares domésticos e comerciais, vindas da Embrapa e, talvez, de outros programas (não sabiam informar). A quase totalidade deles afirma não ter recebido nenhuma orientação de cultivo, o que resultou em manejos muito deficientes e em baixas produções. Além disso, enfrentaram dificuldades de comercialização, agravadas pelo fato de não instalação de uma agroindústria no assentamento, fruto de um projeto mais antigo e gerenciada por uma associação de assentados. Como resultado, a maioria dos pomares foi arrancada, e parte das famílias passou a arrendar as terras para soja e prestar serviços na vizinhança. A pequena produção ainda é obtida e, quando não é vendida, sempre em pequenas quantidades, tem servido para alimentar porcos.

O relatório final do terceiro convênio (Inkra, 2008) apontou uma grande produção de frutas comercializada à época dos trabalhos e um prognóstico de processamento local na safra seguinte. Todavia, a agroindústria, com câmara fria, nunca funcionou, e os entrevistados apontaram a má gestão da associação responsável.

Como exceção à baixa profissionalização encontrada, havia um agricultor com melhor domínio técnico em viticultura, graças ao trabalho em pomares comerciais fora do assentamento. Mesmo assim, ele auferiu produções baixas e enfrentava as mesmas dificuldades de comercialização. Nesse assentamento, consta dos relatórios, teriam sido instaladas duas UOs de oliveiras. Um dos entrevistados afirmou que teria recebido 60 mudas da liderança do assentamento e não sabia que eram da Embrapa, tampouco foi convidado para participar de qualquer atividade relacionada à oliveira ou da Embrapa. Apenas soube que ela teria “passado numa cruzada” por ali certa feita. Sem nenhum conhecimento sobre essa cultura, perdeu quase todas as mudas, por doença, acredita. Disse que pediu ajuda à Emater, mas não foi atendido.

### **Assentamento Paraíso/Conquista do Paraíso (Candiota)**

Esse assentamento contou com diversas atividades da Embrapa: quintais orgânicos, leite, feijão, sorgo sacarino, batata-doce, preparados “biodinâmicos” e unidade de autossustento. Não se encontrou em casa a família responsável pela unidade, mas, através das outras entrevistas, percebe-se que as ações não geraram o esperado transbordamento para as famílias vizinhas. Uma das famílias entrevistadas (Tabela 3) acompanhou diversas atividades, tendo adotado alguns aprendizados com manejo de gado leiteiro e olericultura orgânica, especialmente quanto aos preparados tradicionais, como “alhol”, calda bordalesa, calda sulfocálcica e biofertilizante. Segundo os membros, eles são os únicos agricultores orgânicos do assentamento e uma das 15 famílias do município que participam de feira semanal na cidade. Nunca usaram os prepara-

dos “biodinâmicos”, pois alegam o alto custo de produção.

Da mesma forma que em outros locais, não se consegue estabelecer um limite entre o que foi promovido pela Embrapa e pelo MST, no caso, via Bionatur, uma organização produtora de sementes de hortaliças “agroecológicas” e ligada a uma cooperativa dessa organização.

Outra família entrevistada, produtora de leite (e beneficiária de capacitações nessa área ministrada pela Embrapa), foi responsável por uma UO de feijão e batata-doce, mas não adotou, segundo a esposa, por não ter conseguido comercialização. Um parceiro, responsável por outro lote, produz em conjunto com essa família sementes de hortaliças para a Isla (gigante do setor), ou seja, com manejo convencional. Além disso, ele tem uma produção expressiva de leite: em 2017, produziu 40 mil litros com 10 vacas em lactação em média, com produtividade de 11 litros por vaca/dia.

Quer dizer, mesmo que o citado parceiro não tivesse tempo naquele momento para que se realizasse análise econômica do lote, pelo menos preliminarmente, eis um caso de adoção com sucesso. Ele participou de atividades sobre leite onde se discutiu nutrição, manejo e portaria 51. O leite é entregue para a Coptil, cooperativa local do MST, que o beneficia (leite em pó) na Cosulati (outra cooperativa), e o próprio MST o comercializa em nível nacional.

Na região, constata-se baixo número de assentados que produzem a contento. Segundo um técnico local, grande parte está trabalhando fora e arrendando as terras para soja ou gado. Geralmente, os arrendatários também são assentados (alguns foram entrevistados), pessoas que, com muitas dificuldades, acabam gerando uma situação sinérgica e viabilizando renda para muitos.

A produção de sementes de hortaliças é uma excelente fonte de renda, mas conta com poucos produtores, orgânicos ou não. Nesse assentamento, todos são convencionais.

## Conclusões

Uma primeira observação se refere ao fato de que os melhores ganhos com agropecuária estão com hortaliças, frutas e queijo. A produção de arroz, soja, leite e carne bovina, quando apresentou bons resultados, decorreu do fato de as áreas cultivadas serem bem maiores do que um lote de reforma agrária. Ou seja, nos moldes em que ocorreram, exibiram rentabilidades limitadas por hectare. Embora se possa antever certo grau de reconcentração de terras na reforma agrária, a dimensão tecnológica é tema inescapável.

As situações expostas revelam a necessidade de maior esforço para discutir e adotar tecnologias adaptadas e lucrativas, ainda que não sejam os únicos fatores em jogo. Da mesma forma, novamente constata-se a enorme dificuldade de proporcionar Ater para todos, mesmo quando, formalmente, haja pagamento para atendimento universal, caso desses assentamentos até 2017.

As ações de desenvolvimento, como essas da parceria Incra-Embrapa, mostraram-se muito insuficientes para mudar o quadro, por várias razões: primeiro, a Embrapa relacionou-se com um grupo muito reduzido de agricultores. Os contatos ocorreram, basicamente, entre bolsistas-militantes com os dirigentes de então, ligados à estrutura do MST e suas cooperativas. Isso é evidenciado pela quantidade de assentados que sequer souberam da parceria – mas foi relatada por quase todos os entrevistados que sabiam dela.

Segundo, para os que tiveram contato, as tecnologias propostas foram adotadas apenas escassamente e com resultados que preocupam, a julgar pelos problemas relatados, pelo grau de profissionalização avaliado e pelas rendas auferidas.

Terceiro, para compreender a baixa adoção é preciso um esforço de afastamento de uma análise reducionista e hiperpoliticante para perceber que as tecnologias adotadas são de diversas ordens e estão em constante reelaboração e hibridação com as experiências compartilhadas de cada um, em que expressões

como “tecnologias modernas”, “agroecologia” e congêneres estagnam num plano político-discursivo e superficial que pouco envolveu os agricultores e, na verdade, pouco contribuiu para o desenvolvimento.

Ocorre que certo discurso sindical que se espalhou no campo brasileiro, por meio de um exército de mediadores (e com apoio de boa parte da literatura especializada), em vez de “empoderar”, acaba nos aprisionando numa inação, não necessariamente pelas ideias em si, mas sim pelo preconceito que vem junto, que acaba rechaçando outras proposições. Dessa forma, perdeu-se a oportunidade de se produzir ou, pelo menos, divulgar conhecimento científico nas áreas trabalhadas, a exemplo da experiência que abarca a maior área de arroz orgânico do Brasil.

Quarto, o rechaço da dimensão econômica é outro componente discursivo que dá pistas das estratégias de intervenção adotadas pelo grupo em questão. A ilusão de que os pequenos agricultores possam viver numa condição de pouco mais que pura subsistência, como que protegidos das forças de mercado e enquanto guardiões da natureza, é arrasada pela realidade. De fato, a concentração da produção e o êxodo rural são consequências da atuação das forças de mercado, em que o Estado se mostra ineficaz para exercer um freio. Na França (Muller, 1984), o Estado colaborou para humanizar o processo, investindo tanto na profissionalização dos que ficaram no campo quanto nos que emigraram. Não será um caminho a se discutir?

Algumas das melhores rendas ocorrem naquelas situações em que se usam áreas fora do lote, arrendando. Isso indica a busca por escala, por otimização da mão de obra e de maquinário. Como se disse, encontram-se melhores resultados por área com hortaliças, frutas e agroindústria, ficando o leite, a soja e o gado de corte (considerado somente um lote) numa situação inferior, fato que se modifica no caso da fabricação do queijo.

Ressalta-se que esses produtores não representam a média. Pelo contrário, alguns deles

representam, possivelmente, a elite econômica dos assentamentos. Outra constatação, fruto do trabalho etnográfico, refere-se a uma tendência de as melhores rendas agrícolas estarem relacionadas aos dirigentes das cooperativas ou àqueles mais bem posicionados nas arenas onde tais organizações participam de forma dominante. Mesmo que nessa amostra, com relação à parceria com a Embrapa, propriamente, a adoção de tecnologias tenha sido limitada, é relevante que as ações de transferência tenham ocorrido com esses específicos grupos estratégicos.

Quando consideramos o aprendizado com agricultura orgânica, genericamente (que envolveu outras ações, do MST especialmente), observa-se o uso de algumas tecnologias, principalmente em olericultura, indicando que nessa linha de produção ocorreram os maiores avanços. Mas a análise nesse caso fica incompleta, por várias razões: não foi possível uma comparação com olericultores convencionais, a avaliação de produtividade é mais complexa e o acesso a bons ou maus canais mercadológicos mostra-se como uma variável muito relevante e de controle mais difícil, entre outros fatores. De qualquer modo, a olericultura orgânica, bem como a produção de sementes nos assentamentos, mesmo responsável pelas melhores rendas, permite expansões limitadas em termos de número de produtores, por razões mercadológicas.

Diante do explanado – e reafirmando a centralidade da tecnologia no desenvolvimento da agropecuária –, concluímos esta análise crítica dos 12 anos de parceria Inbra-Embrapa ressaltando sua importância e, mesmo, sugerindo sua reedição, mas, em outras bases. Há que se diferenciar ações mais massivas, a exemplo de quintais orgânicos, de ações mais focadas em inovações que visem ao aumento de produção e lucratividade, sem desconsiderar a sustentabilidade ambiental, tampouco a dialogicidade do processo. Um estudo prévio dos sistemas de produção vigentes, bem como do ambiente mercadológico deles, possibilitará uma intervenção mais eficaz. E um acompanhamento econômico das propriedades possibilitaria melhor convenci-

mento e aferição dos resultados da intervenção. Nesses casos, quanto mais gestão e menos preconceito, tanto melhor.

Tal sorte de modificações nos itinerários de transferência de tecnologia é tributária de novas possibilidades de reflexão interna com relação aos aspectos concorrenciais internos e ao grau de autonomia de que goza (ou não) a instituição. A respeito da falsa oposição que se estabelece entre uma pretensa conexão com “demandas sociais” ou com a torre de marfim da “pesquisa pura”, considere-se que, mais do que “politização” do campo científico (e desse subcampo que é o da ciência agrônoma), cabe aos seus pesquisadores “intervir em nome dos princípios universais de sua existência e em nome das conquistas de seu trabalho” (Bourdieu, 2004), garantindo as condições de sua cientificidade. Um exemplo concreto nessa parceria seria colocar à prova, cientificamente, as tecnologias propostas, como os preparados “biodinâmicos”.

Em oposição à heteronomia que revelam as propostas politizantes, é no reforço da autonomia do campo – e nos avanços organizacionais das instituições que nele subsistem – que reside nossa melhor chance de falar com eficácia simbólica e contribuir com a própria demanda social, como propôs Bourdieu (2004) ao Institut National de la Recherche Agronomique (Inra), O Instituto Nacional de Pesquisa Agrônoma da França.

## Referências

- ALVES, E. Difusão de tecnologia: uma visão neoclássica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.15, p.27-33, 1998.
- ALVES, E. Inovações na agricultura. BUAINAIN, A.M. (Coord.). **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos**. Campinas: Unicamp, 2007. p.213-236. (Agricultura, instituições e desenvolvimento sustentável).
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MARRA, R. Aspectos da macroeconomia agrícola do Estado de São Paulo. **Revista de Política Agrícola**, v.26, p.142-146, 2017.
- ALVES, E.R. de A.; SANTANA, C.A.M.; CONTINI, E. Extensão rural: seu problema não é a comunicação. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Agricultura**,



- transformação produtiva e sustentabilidade.** Brasília: Ipea, 2016. p.65-86.
- ALVES, E.R. de A.; SOUZA, G. da S. e; GOMES, E.G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2013. 291p.
- ATRASAS, A.N.; SACOMANO, J.B.; LORENZO, H.C. de. Redes de empresas: transferência de tecnologias para o agronegócio – o caso da Embrapa. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v.15, p.21-33, 2012.
- AVILA, A.F.D; YEGANIANTZ, L.; CASTRO, J.R. de. Agricultura familiar e pesquisa agropecuária: a questão vista de um outro ângulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia** v.23, p.135-139, 2006.
- BIERSCHENK, T. Enchevêtement des logiques sociales. Jean-Pierre Olivier de Sardan en anthropologue du développement. In: BIERSCHENK, T.; BLUNDO, G.; JAFFRÉ, Y.; TIDJANI ALOU, M. **Une anthropologie entrigueur et engagement: Essais autour de Jean-Pierre Olivier de Sardan.** Paris: APAd-Karthala, 2007, p.29-49.
- BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência:** por uma sociologia clínica do campo científico. Tradução de Denice Barbara Catani. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.
- BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (Coord.). **Cadeia produtiva de produtos orgânicos.** Brasília: IICA: MAPA, SPA, 2007. (Agronegócios, v.5).
- CASTRO, A.W.; TOURINHO, M.M. Inovação nos institutos públicos de pesquisa e institutos de pesquisa mistos, no agronegócio florestal: análise comparativa. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento: anais. Fortaleza; Sober, 2006.
- CAVALCANTI, A.R. Modelo conceitual para transferência de tecnologias na Embrapa: um esboço. Brasília: Embrapa, 2015. 120p. (Embrapa-DPD. Texto para discussão, 44).
- CORADINI, O.L. Os professores de ensino superior como objeto de estudo e a “Sociologia Prática”. **Política & Sociedade**, v.17, p.191-223, 2018.
- DERETI, R.M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.19, p.29-40, 2009. DOI: <https://doi.org/10.5380/dma.v19i0.12664>.
- FONSECA JÚNIOR, W.C. da; FRAGALLE, E.P.; SILVA, H.D. da; PENTEADO FILHO, R. de C. A comunicação na Embrapa: do difusionismo à comunicação como inteligência organizacional. **Prisma.com**. n.8, p.77-92, 2009.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.R.P.; VALDES, C. 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.
- GAZZOLA, R.; GOMES, E.G.; SOUZA, G. da S. e; WANDER, A.E. Agricultura orgânica e convencional em Santa Catarina: análise comparativa dos produtores. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.13, p.89-96, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18378/rvads.v13i1.4233>.
- GUIVANT, J.S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.14, p.411-446, 1997.
- GUIVANT, J.S. Parâmetros teóricos para a análise da difusão e adoção de práticas agrícolas sustentáveis. In: VIEIRA, P.; MAIMOM, D. (Org.). **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinariedade.** Belém: APED, 1993.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência Regional do Rio Grande do Sul. **Processo administrativo nº 54220.001167/2003-83.** Viabilizar, sistematizar, validar e transferir tecnologia e conhecimento que visem o desenvolvimento sustentável dos assentamentos da reforma agrária no RGSUL. Porto Alegre, 2003. Convênio Incra-RS/Embrapa/Fapeg.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência Regional do Rio Grande do Sul. **Processo administrativo no. 54220.001311/2005-43.** Visando viabilizar, sistematizar, validar, transferir tecnologias e conhecimentos para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos da reforma agrária do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. Convênio Incra-RS/Embrapa/Fapeg.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência Regional do Rio Grande do Sul. **Processo administrativo no. 54220.001227/2008-72.** Porto Alegre, 2008. Convênio Incra-RS/Embrapa/Fapeg.
- INCRA. **Termo de Execução Descentralizada nº 02, de outubro de 2014.** Plano de trabalho. Brasília, 2014.
- MAGALHÃES, M.C.; VEDOVOTO, G.L.; IRIAS, L.J.M.; VIEIRA, R. de C.M.T.; ÁVILA, A.F.D. (Ed.). **Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa:** uma amostra de 12 tecnologias. Brasília: Secretaria de Gestão e Estratégia, 2006. 243p. (Secretaria de Gestão e Estratégia. Documentos, 3).
- MELLO, P.F. **Assentamentos rurais no Brasil:** uma releitura. Brasília: Embrapa, 2016. 278 p. (Embrapa-DPD. Texto para discussão, 45).
- MELLO, P.F. Mediadores da pobreza e a pobreza dos mediadores. **Revista de Política Agrícola**, ano26, p.104-117, 2017.

MULLER, P. **Le technocrate et le paysan**: essai sur la politique française de modernization de l'agriculture, de 1945 à nos jours. Paris: Ouvrières, 1984.

NAVARRO, Z. Agroecologia: as coisas em seu lugar (A agronomia brasileira visita a terra dos duendes). **Colóquio: Revista do Desenvolvimento Regional**, v.10, p.11-45, 2013. DOI: <https://doi.org/10.26767/coloquio.v10i1.23>.

NAVARRO, Z. O mundo rural no novo século (um ensaio de interpretação). In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. p.25-63.

OLIVIER DE SARDAN, J. P. Les enjeux scientifiques et citoyens d'une anthropologie des politiques publiques. **Antropologia Publica**, v.1, p.7-22, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1473/anpub.v1i1-2.112>.

OLIVIER DE SARDAN, J.-P. L'anthropologie peut-elle être un sport collectif? Ecris, vingt ans après... In: SCHAREIKA, N.; SPIES, E.; LE MEUR, P.-Y. (Ed.). **Auf dem Boden der Tatsachen**. Festschrift für Thomas Bierschenk. Köln: Rüdiger Köppe Verlag, 2011. p.31-44. (Mainzer Beiträge zur Afrikaforschung, 28).

PÉREZ GUEL, R.O.; MARTÍNEZ BAUTISTA, H.; LÓPEZ TORRES, B.J.; RENDÓN MENDEL, R. Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, n.15, p.2909-2923, 2016. Número especial. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i15.415>.

PREISS, P.V.; SOGLIO, F.K.D; KUBO, R.R. Lutando com o arroz: construção do conhecimento agroecológico e resistência camponesa no Assentamento Filhos de Sepé em Viamão – RS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.9, p.44-59, 2014.

RAY, C. **Culture economies**: a perspective on local rural development in Europe. Newcastle: University of Newcastle upon Tyne, 2001.

SALLES-FILHO, S. Apresentação: T. W. Schultz - A Transformação da Agricultura Tradicional. **Revista**

**Brasileira de Inovação**, v.4, p.9-55, 2005. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v4i1.8648906>.

SCHULTZ, T.W. **A transformação da agricultura tradicional**. Tradução de J.C.T. Rocha. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.

SEN, D.; MAAT, H.; GLOVER, D.; PRASAD, C.S. The Introduction of SRI in Uttarakhand, India. **Anthropologie & Développement**, v.46-47, p.100-127, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4000/anthropodev.595>.

SILVA, D.W.; ROCHA, C.G.S. Inovações na Agricultura Familiar: fatores que influenciam no processo de adoção de tecnologias. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMA DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social**: novas políticas - novas práticas? anais eletrônicos. Fortaleza: SBSP, 2007.

SOUZA FILHO, H.M. de; BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.F.J. da; VINHOLIS, M. de M.B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.28, p.223-255, 2011.

SUASSUNA, J. Difusão de tecnologia agrícola: uma experiência no Nordeste brasileiro. **Ciência & Trópico**, v.24, p.139-172, 1996.

TEIXEIRA, S.M.; SOUSA, A.G. de; QUINTELA, E.D.; MORAES, M.M. de. Adoção de tecnologia na agricultura: o caso do manejo integrado de pragas (MIP). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Desenvolvimento rural e sistemas agroalimentares**: os agronegócios no contexto de integração das nações: anais. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

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

# Cooperativas na política agrícola de crédito rural<sup>1</sup>

Davi R. de Moura Costa<sup>2</sup>  
Mateus de C. Reis Neves<sup>3</sup>  
João Tomas F. Biavaschi<sup>4</sup>  
Pedro de Mesquita Santos<sup>5</sup>  
Marcos V. Azevedo Fabbri<sup>6</sup>  
Ricardo Theodoro<sup>7</sup>

**Resumo** – As cooperativas têm-se mostrado organizações relevantes no setor primário da economia brasileira, atuando como meios para de comercialização e acesso a crédito e a políticas públicas para seus associados. Neste estudo, foi examinada a participação das cooperativas agropecuárias no acesso ao crédito e das de crédito nas operações de financiamento rural. Trata-se de um trabalho exploratório com caráter descritivo com base em dados de domínio público disponibilizados pelo Banco Central do Brasil. Os resultados confirmam que as cooperativas agropecuárias e as de crédito são importantes *players* na política pública embasada no crédito rural. Uma agenda de estudos deriva dessa primeira investigação. Por exemplo, há a necessidade de se identificar os determinantes do acesso ao crédito rural, uma vez que ele está concentrado nas cooperativas do Sul, em particular no Paraná; e de forma similar, é necessário entender se as cooperativas de crédito são arranjos eficientes para escoar o crédito rural ou apenas um equilíbrio de mercado, dado o cenário regulado.

**Palavras-chave:** cooperativismo, operadores de crédito, Sistema Nacional de Crédito Rural.

## The role of cooperatives in the rural credit policy

**Abstract** – Cooperatives have been shown to be relevant organizations in the primary sector of the Brazilian economy, acting as means of commercialization, access to credit and access to public policies for its members. In this study, were analyzed the participation of agricultural cooperatives and credit unions in terms of access and operations of funding the farmers. This is an exploratory and descriptive study. We have used public data from the Brazilian Central Bank. The results demonstrate that co-operative organizations are important players to rural credit public policy. The finds strongly suggest an agenda of studies on the roles of the agricultural cooperatives and credit unions. For instance, we must discover the determinants of access to rural credit, since we found the access was concentrated on South, in particular, at Parana State, and if the credit unions are efficient contractual arrangements or only one equilibrium to actual institutional framework.

**Keywords:** cooperatives, credit operators, National Rural Credit System.

<sup>1</sup> Original recebido em 18/4/2019 e aprovado em 8/5/2019.

<sup>2</sup> Professor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP). E-mail: drmouracosta@usp.br

<sup>3</sup> Professor adjunto do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: mateus.neves@ufv.br

<sup>4</sup> Servidor Público do Banco Central do Brasil. E-mail: joao.biavaschi@bcb.gov.br

<sup>5</sup> Servidor Público do Banco Central do Brasil. E-mail: mesquita.santos@bcb.gov.br

<sup>6</sup> Graduando em Economia Empresarial e Controladoria. E-mail: mvafabbri@gmail.com

<sup>7</sup> Mestrando em Economia, Administração e Contabilidade. E-mail: theodoro@usp.br

## Introdução

O mundo atingirá em 2050 o total de nove bilhões de habitantes. O maior desafio será criar mecanismos de incentivo ao crescimento da produção de alimentos sem gerar externalidades ao ambiente e sem provocar exclusões do processo produtivo. É imprescindível, portanto, a criação, manutenção e aprimoramento das políticas públicas que permitam ao produtor rural obter ganhos ou manutenção de bem-estar. Em outras palavras, será necessário estimular a adoção de técnicas de produção mais eficientes e menos impactantes.

Embora haja iniciativas para manutenção da renda e prevenção de risco<sup>8</sup>, a política agrícola brasileira é, basicamente, sustentada em três pilares: oferta de crédito rural, assistência técnica e mecanismos de intervenção nos preços. A criação de mecanismos que garantam a oferta de crédito rural direcionado (obrigatório) pelo setor bancário com taxas reguladas ao processo produtivo foi e continua sendo o seu pilar (Gasques et al., 2012; Chaddad, 2017).

A contribuição da política agrícola para o desenvolvimento tem sido bastante estudada. Diversos trabalhos exploraram o efeito do crédito rural sobre a renda, a segurança alimentar (produtividade), a desigualdade no meio rural e as externalidades negativas ao meio ambiente. Todavia, pouco estudos pautaram seus objetivos na investigação de como o canal de escoamento do crédito rural afeta a efetividade da política no que se refere ao nível de acesso dos produtores. Sobretudo, não foram identificadas pesquisas que investigaram se o uso de cooperativas agropecuárias ou de crédito no processo de intermediação do crédito amplia o acesso ao recurso controlado.

As cooperativas atuantes no agronegócio, a exemplo das agropecuárias e de crédito, são organizações econômicas criadas para capturar ou criar valor às atividades econômicas dos seus proprietários – produtores rurais. Sua criação é

decorrente de falhas de mercado. No Brasil, o Conselho Monetário Nacional (CMN) permite às cooperativas de crédito (CCr) captarem recursos via Depósitos Interfinanceiros Vinculados ao Crédito Rural (DIR) para financiar seus cooperados e reconhece as cooperativas agropecuárias (CAg) como beneficiárias do recurso, com a possibilidade de repassá-lo aos associados. Portanto, configura-se na política pública o reconhecimento de que essas organizações têm papel relevante na política agrícola baseada no crédito rural.

Diante dos desafios trazidos com o tema sustentabilidade e o reconhecimento de que as cooperativas desempenham papel relevante na distribuição do recurso, os estudos sobre como aprimorar os mecanismos de incentivo ao setor produtivo necessitam considerar as CAg e as CCr em suas análises. Este trabalho, que é o início de uma agenda de pesquisa, dentro da temática avaliação da política pública, foi desenhado para expandir o conhecimento sobre a atuação desses dois tipos de cooperativas no processo de captação e financiamento do crédito rural.

Em particular, foi investigado e descrito a atuação da CCr no financiamento das principais culturas, diferentes modalidades e programas mais representativos. Também foi apontado como ocorreu o acesso da CAg ao crédito rural nos diversos programas de fortalecimento da sua estrutura patrimonial e modalidades.

## Revisão de literatura

### Política pública agrícola de crédito rural: canais e efeitos

A política pública é formulada no âmbito da esfera pública e existe para solucionar problemas de ordem coletiva. São desenhadas para induzir mudanças que mitigam seus efeitos sobre a sociedade (Conde, 2012). Os mecanismos ou instrumentos utilizados podem ser divididos em dois grupos: incentivo e controle. No âmbito

<sup>8</sup> Essas iniciativas são previstas no Proagro, Programa de Subvenção ao Seguro Rural e Programa Garantia-Safra.

da política agrícola estaria, por exemplo, o crédito rural obrigatório como incentivo; o controle envolveria as regras de manutenção da reserva legal nas propriedades rurais.

Com base na proposta de Conde (2012) para analisar políticas públicas, é possível inferir que o formulador nacional busca com a política agrícola resolver questões relacionadas à segurança alimentar (Garcia & Vieira Filho, 2014), desigualdades no meio rural (Hoffman & Ney, 2010; Buainain & Garcia, 2013) e externalidades negativas ao meio ambiente (Garcia & Vieira Filho, 2014; Lopes et al., 2016). Cada um desses objetivos tem instrumento próprio e pode envolver um conjunto diferenciado de atores públicos e privados: os ministérios da Fazenda, do Meio Ambiente, da Agricultura e Abastecimento e a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária, por exemplo.

Notadamente, à medida que são influenciadas por diferentes atores, outras políticas, como a econômica, afetam seu desenho e efetividade. As políticas monetária, cambial e fiscal têm efeitos diretos sobre o montante de recurso alocado para incentivos ao processo produtivo agropecuário. A monetária afeta a taxa de juros do crédito obrigatório e controlado disponível ao produtor rural (Bacha, 2004), e a cambial afeta a relação entre o preço do produto nos mercados doméstico e internacional (Garcia & Vieira Filho, 2014).

De acordo com Gasques et al. (2012) e Chaddad (2017), a política agrícola brasileira voltada à segurança alimentar foi e continua alicerçada no mecanismo de incentivo vinculado ao crédito rural. Diversos instrumentos já foram e continuam sendo usados em seu arcabouço: crédito rural regulado para diferentes perfis de produtores, seguro rural, pesquisa e extensão rural, política de garantia de preços mínimos, incentivos à exportação, manutenção de estoques, crédito agrário, etc. Esses são regidos por instituições específicas: Estatuto da Terra (Brasil, 1964), Lei do Crédito Rural (Brasil, 1965), Lei Agrícola (Brasil, 1991), Código Florestal (Brasil, 2012), Política Nacional de Segurança Alimentar (Brasil, 2010), etc.

O Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) foi criado em 1965, via lei federal nº 4.829, com os seguintes objetivos:

- I) estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais [...].
- II) favorecer o custeio [...] da produção e a comercialização [...].
- III) possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais, notadamente pequenos e médios.
- IV) incentivar [...] produção, visando ao aumento da produtividade e à melhoria do padrão de vida das populações rurais, e à adequada defesa do solo (Brasil, 1965, art.3).

Com base em Lopes et al. (2016), pode-se apontar que a política agrícola embasada no crédito rural possui três princípios: juros controlados; formação de oferta obrigatória privada; e inclusão em programas específicos.

Os juros controlados orientam o regulador para criar mecanismos que garantam que a taxa de juros ofertada ao beneficiário do crédito controlado seja menor que a taxa de mercado. Portanto, potencialmente subvencionada. Já a formação da oferta obrigatória privada instrui os agentes reguladores a impor aos bancos comerciais, públicos e privados, a necessidade de alocação de uma parcela dos seus recursos na forma de crédito rural. Essa alternativa foi criada para amenizar o efeito da perda de capacidade do setor público em alocar recursos próprios para esse setor econômico (Ramos & Martha Junior, 2010).

O princípio da inclusão via programas específicos faz com que os incumbentes do desenho da política agrícola tenham como responsabilidade a criação de programas direcionados ao atendimento do perfil dos demandantes de recurso: o Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor (Pronamp) e o Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) são exemplos. Formam o conjunto responsável pela formulação e revisão da política de crédito rural estes órgãos:

Banco Central do Brasil, Ministério da Fazenda e Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Essas entidades compõem o Conselho Monetário Nacional (CMN).

Além deles, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SeaFDA) têm papel preponderante no delineamento dos programas<sup>9</sup>. Além disso, são órgãos consultados quando necessário, e podem, inclusive, compor uma comissão consultiva de crédito rural caso ela seja constituída (Bacen, 2018).

O manual de crédito rural (MCR) impõe como elemento central da política a ser desenhada a modalidade do crédito a ser ofertado ao setor produtivo (Bacen, 2018). Assim, a partir das necessidades entendidas pelo Estado, representado no CMN, acerca do fortalecimento das atividades rurais brasileiras, o crédito rural é alocado em uma das três modalidades: o crédito rural corrente; o crédito rural educativo; e o crédito rural especial.

O que distingue a modalidade crédito rural corrente da educativa é a exigência da prestação de assistência técnica como pré-requisito para o financiamento. Na educativa há a necessidade de apresentação de um plano ou projeto de orientação ao produtor rural. No caso da especial, ela contempla o financiamento, por exemplo, de cooperativas de produtores rurais, programas de colonização e reforma agrária.

Independentemente da modalidade, a oferta do crédito deve cumprir as seguintes finalidades: custeio, investimento, comercialização ou industrialização. Cada uma delas tem regulações próprias no que se refere a taxas de juros, limites e prazos. Essas variáveis, que podem mudar a cada ano-safra, norteiam a relação contratual entre

o agente do Sistema Nacional do Crédito Rural (SNCR)<sup>10</sup> e o beneficiário da política pública.

O crédito disponibilizado para a finalidade de custeio visa cobrir as despesas normais em um ciclo produtivo. Para uma cultura agrícola anual, são os custos relativos ao preparo do solo, adubação, plantio, tratamentos fitossanitários, adubação de cobertura e colheita. Também pode destinar-se ao período de entressafra para culturas perenes, entre outras atividades, como as relativas à pecuária. Já o objetivo do crédito de investimento é a aplicação do recurso em bens e serviços cujo resultado se estenda por vários ciclos produtivos (Bacen, 2017).

O crédito para a finalidade de comercialização, por sua vez, destina-se às operações de compra/venda dos produtos oriundos de um ciclo produtivo, frutos da venda a prazo feita pelo produtor rural ou da entrega da sua produção à cooperativa. O mesmo é válido para a cooperativa, no uso de recurso para aquisição da produção dos seus associados, para as atividades de beneficiamento e industrialização da produção. No crédito destinado ao financiamento da comercialização, é prevista a garantia de preços ao produtor. (Bacen, 2017).

Por fim, crédito o destinado ao financiamento do processo de industrialização tem por objetivo incentivar a transformação da produção rural em produtos agroindustrializados de maior valor agregado (Bacen, 2017).

O desenho da política pública, conforme aponta Conde (2012), deve compreender os problemas que se desejam solucionar e as demandas dos diversos *stakeholders* que se pretendem atender. Com isso, a sua operacionalidade deve ocorrer na forma de programas que apontem, prioritariamente, os problemas a serem solucionados, os objetivos a serem alcançados, as metas e indicadores para avaliação

<sup>9</sup> Há dois grandes blocos de demandas políticas consideradas no crédito rural. A primeira e mais antiga é desenvolvida no âmbito do Mapa. Recebia o nome de Plano Safra e atualmente é denominada de Plano Agrícola e Pecuário (PAP). Com a criação do Pronaf, a atual Secretaria Especial de Agricultura Familiar, antigo MDA, passou a desempenhar papel relevante no seu aprimoramento. Anualmente, esse órgão apresenta o Plano Safra da Agricultura Familiar.

<sup>10</sup> O SNCR foi normatizado no MCR e congrega todas as entidades financeiras que tenham algum papel na política agrícola de crédito rural.

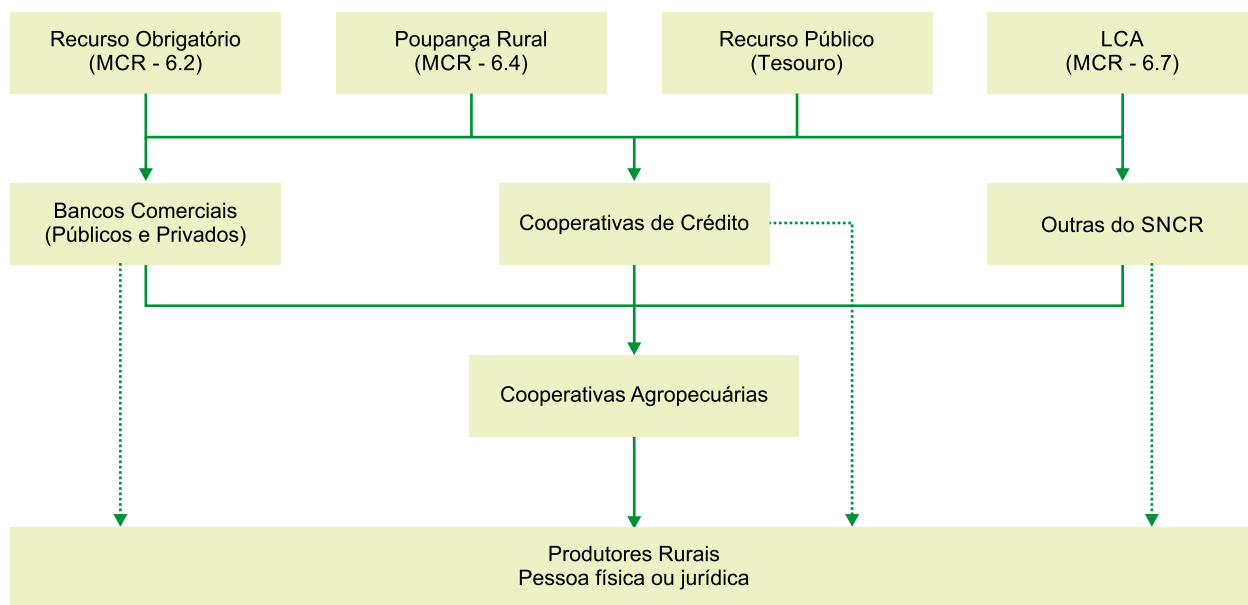
externa, o público-alvo, o prazo de duração, as fontes dos recursos e as condições que regem a relação contratual entre o agente do SNCR e o beneficiário do crédito rural.

A Figura 1 mostra o fluxo do crédito rural entre a fonte do recurso e os beneficiários da política pública. Como se nota, os recursos para a política de crédito rural têm quatro principais fontes: recursos obrigatórios, poupança rural, recursos do setor públicos e de investidores.

A fonte recurso obrigatório destinado ao crédito rural (MCR - 6.2) é criada e orientada via resolução 4.358 do CMN (Bacen, 2014), enquanto órgão responsável pela normatização da política pública. Pelo menos nos dois últimos anos-safra (2016–2017 e 2017–2018), o regulador impunha que 34% dos depósitos à vista nos bancos comerciais e múltiplos com carteira comercial deveriam ser destinados obrigatoriamente para operações de crédito rural (Bacen, 2018). Há ainda sobre o montante (34%) duas imposições: a instituição financeira que origina o recurso deve aplicar no mínimo 20% desse total em operações do Pronaf e 15% do Pronamp. O restante é de livre escolha.

A fonte poupança rural (MCR - 6.4) segue as resoluções 4.411 (Bacen, 2015) e 4.614 do CMN (Bacen, 2017d); os institutos impõem que aproximadamente 60% dos recursos aplicados na forma de poupança rural na Caixa Econômica Federal (CEF), no Banco do Brasil e em bancos cooperativos devam ser direcionados na forma de empréstimo de crédito rural (Bacen, 2018). As fontes MCR - 6.2 e MCR - 6.4 integram os recursos privados controlados, uma vez que o governo impõe o montante a ser destinado, os beneficiários, as taxas e prazos das operações. O restante dos recursos privados não tem obrigatoriedade quanto a sua origem. Todavia, uma vez originado, são regulados pelo MCN – por exemplo, as Letras de Crédito do Agronegócio (LCA).

Em particular, a regulamentação da LCA foi iniciada pela lei 11.076/04 (Brasil, 2004) e aprimorada pelas leis 13.331/16 (Brasil, 2016) e 13.606/18 (Brasil, 2018). Em síntese, é uma fonte sistematizada no MCR - 6.7 que permite às entidades financeiras emitir esses títulos à medida que possuam lastros relacionados ao crédito rural. Em contrapartida, cada emissor deverá



**Figura 1.** Fluxo do crédito rural entre a fonte do recurso e o beneficiário.

Fonte: adaptado de Lopes et al. (2016).

aplicar obrigatoriamente pelo menos 35% do valor de referência do total das LCA em operações de crédito rural.

Por fim, a fonte recursos públicos (Tesouro) compreende aquelas que originam os empréstimos de crédito rural que usam dinheiro vindo diretamente do Tesouro, estados, fundos constitucionais (FCO, FNE, FNO), Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e da Reforma Agrária (FRA). Esses recursos são próprios dos governos (federal ou estadual).

Do total aplicado em crédito rural em 2016–2017, 31,7% dos recursos eram oriundos do MCR - 6.2. A poupança rural, considerando os recursos livres e controlados, totalizou 32,2% do crédito operado. A LCA foi a terceira maior fonte usada, com 11,2% do total captado.

Na Figura 1, merecem destaque também os canais de distribuição. Isto é, as entidades componentes do SNCR que permitem que o crédito rural chegue até os beneficiários. Há três grupos de entidades reconhecidas na política agrícola para distribuir o recurso: bancos públicos (BPu), bancos privados (BPr) e CCr. Note a presença da CAg como um potencial intermediário e que existe uma relação entre os canais, via operações interbancárias ou depósitos interfinanceiros vinculados ao crédito rural (DIR) (Bacen, 2018). A DIR permite, por exemplo, que um BPr ou BPu transfira à CCr recursos do MCR - 6.2. A relação transfere à CCr a obrigatoriedade da aplicação do recurso, segundo as normas do MCR.

No ano agrícola 2016–2017, o conjunto BPu e BPr foi responsável por 81% do total operado, com destaque para o primeiro, que financiou 51% do total. A CCr distribuiu 14% desse valor.

Os beneficiários do crédito rural são produtores rurais – pessoa física ou jurídica –, CAg e outras pessoas jurídicas (as integradoras, por exemplo). As pessoas físicas acessaram aproximadamente 69% do total emprestado no ano agrícola 2016–2017, sendo 13,6% destinados a beneficiários do Pronaf e 11,3% do Pronamp.

As CAg, ao todo, obtiveram 16,5% do total do crédito rural, isto é, cerca de R\$ 25,1 bilhões.

Intuitivamente, se esperaria que uma política agrícola que incentiva o processo produtivo via crédito deveria causar impactos negativos ao meio ambiente por causa do aumento da área produtiva em regiões de fronteira agrícola, ocasionando, por exemplo, o crescimento do desmatamento, legal e ilegal (Coelho, 2001; Prates, 2008; Castro, 2010). Todavia, a política tem se adaptado às novas discussões e preocupações acadêmicas e aos problemas sociais que podem decorrer da sua implementação.

Para Fortini et al. (2017), o crédito rural tem desempenhado papel relevante no aumento de área produtiva, em ganhos de produtividade e avanço tecnológico, além da inserção de pequenos produtores rurais no ciclo produtivo. Na mesma linha, Mello (2016) afirma que esse recurso influenciou o desenvolvimento da agricultura brasileira, e por incrementos de produtividade. Talvez um canal para isso seja o fato de o recurso afetar a demanda por máquinas agrícolas, conforme identificado por Baricelo & Vian (2017).

A relação causal entre crédito rural e produto agropecuário para o período 1999–2004 para os municípios brasileiros foi estudada por Cavalcanti (2008). A autora observa que no Norte e Sudeste há uma causalidade unidirecional partindo do Produto Interno Bruto (PIB) para o crédito. No Nordeste e Centro-Oeste, há causalidade bidirecional; no Sul, a causalidade é no sentido do crédito para o PIB. Complementarmente, Gasques et al. (2017) observam que a variação de 1% no crédito rural promove variação de 0,4% no Valor Bruto da Produção Agropecuária.

A avaliação dos programas também é comum na literatura, sendo o Pronaf, talvez, o mais estudado nos últimos anos. Alves et al. (2006) estudaram o desempenho dos estabelecimentos enquadrados no Pronaf para 1996–1997 e concluíram que cada real de custo total gera maior efeito nos grupos de agricultores cuja renda líquida é não negativa. Santos & Braga (2013),



com dados do Censo Agropecuário de 2006, concluíram que a eficácia do crédito rural em relação ao aumento da produtividade teve efeito no Nordeste. Já no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, os beneficiários do Pronaf ficaram em condições piores quando comparados aos produtores que não usaram essa linha de crédito.

### **As cooperativas agropecuárias e de crédito**

As cooperativas são consideradas arranjos econômicos contratuais relevantes em mercados caracterizados por falhas econômicas, como o agrícola. Sua propriedade é coletiva, por definição, e exclusiva aos usuários dos seus produtos e serviços; concretiza-se na medida em que o proprietário estabelece contrato com ela e assume a obrigatoriedade de adquirir cotas de capital (capital social) para que seus direitos de propriedade e de usuário sejam garantidos (Costa et al., 2012).

Nessas organizações, não há clara separação dos distintos direitos de propriedade e de usuário, o que implica que os cooperados adquiram direitos vagamente definidos. Essa característica dificulta a gestão e o investimento nessas organizações (Cook, 1995). Tradicionalmente, as cotas de capital dessas organizações pertencem exclusivamente aos seus proprietários; seu resgate pode não ser simultâneo ao desligamento do cooperado do quadro de sócios e não necessariamente remunerado. Além disso, a distribuição do resultado (fluxo de caixa líquido) não considera a quantidade de cotas de capital dos proprietários. A ótica utilizada é a transação econômica com a cooperativa pelo proprietário – usuário. Ou seja, quanto mais ele usa os serviços da organização, maior será a sua participação nos resultados (Staatz, 1987; Chaddad & Cook, 2004).

O direito de controle não varia de acordo com a cota de capital do proprietário, isto é, a alocação do controle é um voto por proprietário, independentemente do volume de capital que ele possui na organização. Portanto, o direito de controle é desvinculado do direito ao fluxo de caixa líquido e, por consequência, não se permite que

haja, por exemplo, concentração dos direitos de controle em blocos de proprietários majoritários.

Sua presença é estimulada em mercados falhos, existência de poder de mercado e níveis de risco consideráveis à atividade (Sexton, 1986; Banerjee, et al., 1994; Cook, 1995; Abebaw & Haile, 2013). Em geral, os governos promovem esse tipo de empreendimento por meio de incentivos tributários. Nos Estados Unidos, as cooperativas recebem dois tipos de incentivo: não serem submetidas ao *sub-chapter T* do código de tributação e serem parcialmente sujeitas ao *Sherman Act* (Barton, 1989). É previsto no código tributário daquele país que a distribuição de dividendos das cooperativas será taxada apenas uma vez, ao contrário das empresas de propriedade dispersa cujo direito de propriedade é comercializável no mercado de ações (Cook, 1993).

No Brasil, a Constituição Federal estabelece que as cooperativas devem ter “adequado tratamento tributário” (Costa et al., 2012). Em razão disso, alguns tributos não são gerados sobre a relação contratual entre o cooperado e a cooperativa, também denominado ato cooperativo. Sobre esse contrato não incide, por exemplo, o imposto de renda, e a CCr não é obrigada a ter depósito compulsório e nem a obrigatoriedade imposta pelo MCR - 6.2.

No setor agropecuário nacional, há diversos tipos de cooperativa com potencial para afetar a função de produção do produtor. Entre eles, a CAg e a CCr merecem destaque. A CCr atua diretamente na distribuição do recurso, já que gera serviços financeiros similares aos dos bancos. Já a CAg usa o crédito rural para fortalecer sua estrutura patrimonial e desenvolver atividades que suportam o processo produtivo dos cooperados.

### **Metodologia**

Para poder identificar e descrever a atuação das cooperativas, de crédito e agropecuária, no escoamento do crédito rural, foi necessário acessar três bases de dados do BCB disponíveis

na Internet e uma outra base gerada sob demanda pelo Departamento de Regulação, Supervisão e Controle das Operações de Crédito Rural e do Proagro<sup>11</sup> (Derop). A primeira foi a Matriz de Crédito Rural (MDCR)<sup>12</sup>, que congrega dados do Sistema de Operações do Crédito Rural e Proagro (Sicor). Na MDCR, foram identificados o total de crédito, a quantidade de contratos e estado onde operaram os recursos para cada CCr individualmente, considerando o período de 2013–2014 a 2016–2017. Também foi possível verificar de forma agregada o total de crédito recebido pelas CAg.

Na base Desuc foram feitos downloads dos balancetes da CCr que aparecia como operadora de crédito rural (CR)<sup>13</sup>; na Ifdata<sup>14</sup>, foram coletadas informações adicionais sobre tais organizações (Tabela 1).

As variáveis foram agrupadas de forma a verificar o montante fornecido em cada ano-safra, unidade da federação e região. Além disso, foram listados quais seriam os escopos da análise. Foram analisados o recurso acessado e destinado às finalidades do crédito rural, os programas de

**Tabela 1.** Variáveis coletadas nas diferentes bases de dados.

Base utilizada	Variável coletada <sup>(1)</sup>
MDCR	CNPJ e Razão Social
	Contratos por finalidade, programa, atividade e produto
	Valor por finalidade, programa, atividade e produto
Desuc	Contas dos balancetes
	Categoria da cooperativa quanto ao perfil do sócio
	Tipo de cooperativa quanto à admissão
Ifdata	Municípios de atuação (Sede e PAC)
	Financiamento total e rural

<sup>(1)</sup> Valores (R\$) corrigidos para junho de 2018 pelo IPCA.

<sup>11</sup> Programa de Garantia da Atividade Agropecuária.

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>>.

<sup>13</sup> Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww4.bcb.gov.br%2Ffis%2Fcosif%2Fbalancetes.asp>>.

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>>.

crédito vinculados à política agrícola e os produtos financiados.

## Resultados e discussão

### Cooperativas agropecuárias no crédito rural

A CAg presta serviços de suporte ao processo produtivo dos sócios, além de comercializar ou industrializar seus produtos (Costa et al., 2012). Esse particular tipo de organização no Brasil é muito diverso, pois compreende cooperativas de diversos tipos. Talvez a principal diferença entre elas consista no perfil predominante do produtor associado.

A avaliação das resoluções 4.233/13 (Bacen, 2013), 4.494/16 (Bacen, 2016), 4.580/17 (Bacen, 2017c) e 4.597/17 (Bacen, 2017b), institutos que norteiam o fornecimento de CR para a CAg, independentemente do tipo, permite apontar que o crédito com taxas controladas acessado por ela tem três finalidades específicas: uso nas suas próprias atividades, viabilização das atividades de atendimento dos cooperados previstas no estatuto social e fortalecimento das suas estruturas financeiras e patrimoniais.

Em termos gerais, uma CAg acessa o CR nas seguintes finalidades: custeio da produção, comercialização, investimento ou industrialização. O uso nas suas próprias atividades é previsto, por exemplo, nas linhas de crédito destinadas à industrialização. O crédito para viabilizar as atividades de atendimento aos cooperados ocorre primariamente nas linhas de custeio e comercialização. Já o recurso destinado ao fortalecimento do seu patrimônio dá-se por meio de linhas de programas específicos – por exemplo, o Programa de Capitalização das Cooperativas de Produção Agropecuária (Procap-Agro) e o

Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (Prodecoop). A Tabela 2 mostra o montante acessado por essas organizações. Chama atenção o fato de haver apenas uma cooperativa atendida no Norte e nenhuma no Nordeste.

O Procap-Agro, comparado ao Prodecoop, foi mais acessível às cooperativas. O valor total acessado no período, em torno de R\$ 8 bilhões, e o montante de organizações atendidas (1.725) confirmam essa percepção. Em média, 431 cooperativas foram atendidas em cada ano-safra do período de análise.

Os resultados demandam questionamentos e reflexões. Por que as cooperativas do Sul foram as que mais tiveram acesso aos programas? Seria pelo fato de aquela região concentrar as maiores organizações do País ou um reflexo da forma como é elaborada a política pública? Há outras potenciais explicações?

É possível que haja efeitos de tamanho no acesso ao crédito pelas cooperativas. Todavia, não se deve descartar a hipótese de que a formulação da política pública possa estar sendo direcionada ao elemento representativo que contempla o perfil da cooperativa média daquela região.

Essas e outras questões precisam ser consideradas em estudos posteriores; é necessário questionar o tamanho do efeito da “cultura do cooperativismo”, sem descartar sua importância, nas explicações do sucesso das cooperativas no Brasil.

A Tabela 3 mostra o valor acessado pelas cooperativas no período de 2013–2014 a 2016–2017 para custeio, investimento e comercialização. O recurso destinado a industrialização só passou a ser disponibilizado a partir de 2016–2017; por isso, não foi considerado.

No acumulado de todos os anos-safra analisados, considerando os recursos alocados para custeio, investimento e comercialização, as CAg acessaram R\$ 98,9 bilhões em 23,2 mil contratos, que não significa o número de cooperativas, pois uma cooperativa pode ter feito mais de um contrato para acessar os recursos.

De forma similar aos programas de fortalecimento do patrimônio – Prodecoop e Procap-Agro, as cooperativas do Sul predominam no acesso ao recurso. Aproximadamente 61% do montante operado foi acessado por cooperativas daquela região.

**Tabela 2.** Quantidade e valor acessado por cooperativa em programas direcionados nos anos-safra de 2013–2014 a 2016–2017.

Cooperativas atendidas	Perfil de acesso					Total
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Sudeste	
Prodecoop	1	0	24	275	88	388
Procap-Agro	7	15	127	1.061	515	1.725
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>151</b>	<b>1.336</b>	<b>603</b>	<b>2.113</b>
<b>Valor acessado (R\$ milhões)</b>						
<b>Prodecoop</b>						
Valor médio anual	R\$ 37,5	R\$ 988,0	R\$ 64,8	R\$ 552,6	R\$ 29,2	R\$ 988,0
Valor total	R\$ 150,0	R\$ 3.951,9	R\$ 364,0	R\$ 3.425,9	R\$ 116,9	R\$ 3.951,9
<b>Procap-Agro</b>						
Valor médio anual	R\$ 10,7	R\$ 15,3	R\$ 135,0	R\$ 1.368,5	R\$ 519,3	R\$ 2.045,0
Valor total	R\$ 42,7	R\$ 45,9	R\$ 540,1	R\$ 5.474,0	R\$ 2.077,2	R\$ 8.180,0

Fonte: elaborado com dados da MDCR do Bacen (2017a).

**Tabela 3.** Quantidade de CAg e recurso acessado (2013–2014 a 2016–2017).

Cooperativas (un.)	Perfil de acesso				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Sudeste
Custeio	50	70	518	7.131	4.450
Investimento	20	16	231	2.579	856
Comercialização	5	51	294	5.263	1.683
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>137</b>	<b>1.043</b>	<b>14.973</b>	<b>6.989</b>
Valor acessado (R\$ milhões)					
Custeio	64,2	238,6	2.370,2	38.072,5	16.657,9
Investimento	220,1	45,9	1.395,6	11.265,8	2.953,1
Comercialização	8,7	220,4	3.844,1	10.826,5	10.745,9
<b>Total</b>	<b>293,0</b>	<b>504,9</b>	<b>7.609,9</b>	<b>60.164,8</b>	<b>30.356,9</b>

Fonte: elaborado com dados da MDCR do Bacen (2017a).

A avaliação da participação no total de recursos acessados e contratos realizados aprovados por finalidade não altera a constatação. Vale destacar que o Sul teve maior participação no acesso aos financiamentos de investimento (70,9%). No caso dos recursos destinados à comercialização, a diferença de participação no total foi a mínima encontrada: 42,2% do Sul contra 41,9% do Sudeste.

Com base nos resultados, as perguntas ressaltadas anteriormente se mantêm e são refor-

çadas. Por que as CAg do Sul estão acessando mais recursos do que as demais? A Tabela 4 mostra um certo equilíbrio no total de contratos entre os estados do Sul. Quanto ao acesso ao recurso, as organizações do Paraná se destacaram: captaram 63,1% do total.

Questionar a razão do destaque do Paraná talvez ajude a mostrar que a diferença não pode ser explicada pelo perfil do cooperado migrante. Além disso, o resultado traz a necessidade de verificar o efeito do recurso de CR no crescimento das

**Tabela 4.** Recursos acessados pelas CAg no Sul no período de 2013–2014 a 2016–2017.

Cooperativas (un.)	Perfil de acesso regional			
	PR	RS	SC	Sul
Custeio	3.546	1.931	1.654	7.131
Investimento	937	1.297	345	2.579
Comercialização	1.175	1.294	2.794	5.263
<b>Total</b>	<b>5.658</b>	<b>4.522</b>	<b>4.793</b>	<b>14.973</b>
Valor acessado (R\$ milhões)				
Custeio	25.340,2	5.893,8	6.838,4	38.072,5
Investimento	6.755,3	2.637,1	1.873,8	11.265,8
Comercialização	5.887,8	3.629,7	1.308,9	10.826,5
<b>Total</b>	<b>37.983,4</b>	<b>12.160,6</b>	<b>10.020,7</b>	<b>60.164,8</b>

Fonte: elaborado com dados da MDCR do Bacen (2017a).

atividades operacionais das cooperativas do estado. É possível que, além de um processo de profissionalização, o crescimento observado naquelas estruturas esteja alicerçado na política pública.

### Cooperativas de crédito no crédito rural

Os dados do Bacen (2018) apontam que em dezembro de 2017 existiam 986 cooperativas singulares de crédito, 35 centrais e duas confederações. Essas organizações possuíam cerca de R\$ 255,9 bilhões em ativos, que representavam participação de 3% do ativo total do sistema financeiro nacional. Como em 2010 havia 1.377 cooperativas, a tendência é de redução no total de CCr no Brasil – decréscimo no período de 4,1% a.a.

O montante de CCr operando CR no período de 2013–2014 a 2016–2017 foi respectivamente de 439, 431, 438 e 422. Considerando apenas essas cooperativas, foi verificada a participação das operações de CR na carteira total de crédito (Figura 2). Nota-se que o valor operado cresceu a taxas modestas, apenas 2,4%.

Aproximadamente um quarto do total da carteira de crédito está alocado para financiar atividades agropecuárias. Embora o crescimento tenha sido moderado, a expansão mostra que esse tipo de financiamento continua sendo importante no processo de gestão das organizações.

Em outras palavras, os gestores ainda têm nesse tipo de empréstimo uma aparente prioridade. A constatação é importante à medida que a CCr é apenas operadora do CR e tem controle limitado sobre quem acessa, pois, taxa de juros, prazo e perfil do produtor são regulados pelo CMN. De outra forma, aparenta que o fato de as CCr rural terem se transformado em livre admissão ou sido incorporadas não afetou a atividade de financiamento rural.

A Figura 3 informa a relação entre o total financiado pelo SNCC<sup>15</sup> e o total de CR tomado na região para 2016–2017. Admite-se essa relação como representação da importância da CCr no processo de distribuição do recurso nas regiões brasileiras.

Nota-se que em estados cuja produção de grãos é importante, como Rio Grande do

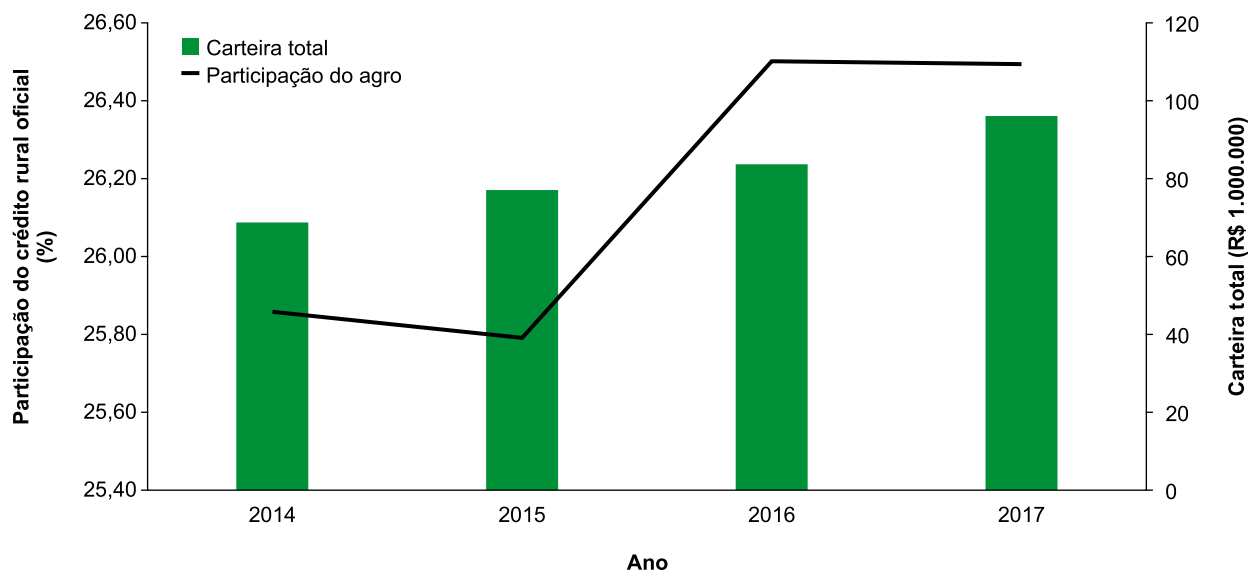
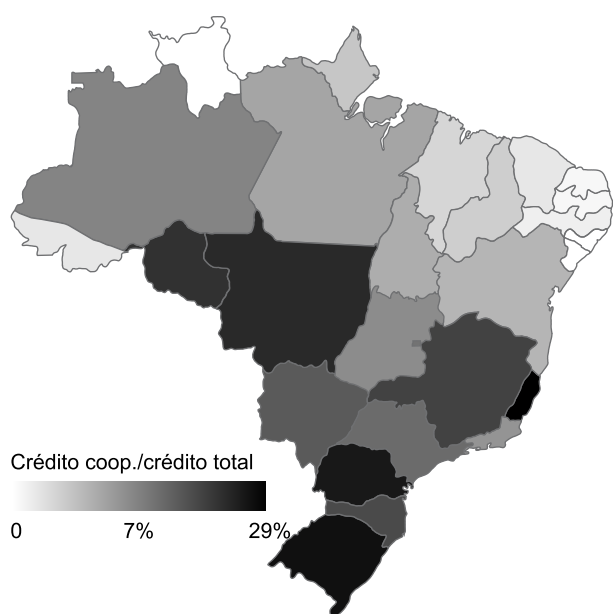


Figura 2. Evolução das operações de financiamento rural das CCr.

Fonte: Bacen (2017a).

<sup>15</sup> Contempla as cooperativas singulares, as centrais e os bancos cooperativos.



**Figura 3.** Participação das CCR nos estados.

Fonte: adaptado de Bacen (2017a).

Sul, Paraná e Mato Grosso, a atuação da CCR é relevante. Mas chamou atenção a atuação delas também no Espírito Santo, em Roraima e em Minas Gerais – a maioria das cooperativas que operaram o recurso estavam localizadas no Sul (51%) e Sudeste (33%).

A Tabela 5 mostra as operações do SNCC e demais canais de escoamento do CR no período de análise.

Comparativamente aos demais canais, a participação do SNCC cresceu de 10,9%

para 15,5% do total de crédito financiado em 2016–2017. Isto é, um aumento de *market share* de quase cinco pontos percentuais.

Se for considerado apenas o total de contratos, a evolução também é significativa. A participação no volume de contratos expandiu de 13,9% para 18,8%. Sem muitas surpresas e variações, nota-se que a maior participação nas operações de crédito é a dos bancos públicos, na distribuição dos valores ou dos contratos de financiamento. É interessante notar, todavia, que os BPr têm participação relevante nos valores, mas não no total de contratos. Ao contrário, as cooperativas têm destaque no total de contratos, mas não em valores. Isso sugere que o BPr tem repassado parte de seus recursos obrigatórios para a CCR operar com seus associados.

A Tabela 6 mostra a participação de cada fonte de recurso nas operações realizadas pelas CCR. Dois pontos merecem destaque: a redução da importância da fonte MCR – 6.2 e a expansão da poupança rural com taxas controladas.

A redução pode ser decorrente de uma diminuição nas operações de DIR com os bancos, dada uma contração do dinheiro em depósito à vista. Além disso, o resultado mostra o acerto do formulador da política pública ao permitir que os bancos cooperativos passassem a captar recursos em poupança rural. Aparentemente, esse recurso se tornou estratégico para o SNCC atender à demanda dos cooperados.

**Tabela 5.** Montantes de crédito rural operado nos diferentes canais<sup>(1)</sup>.

Ano	SNCC		Banco comercial privado		Banco comercial público	
	Valor total (R\$ bi)	Número de contratos (mil)	Valor total (R\$ bi)	Número de contratos (mil)	Valor total (R\$ bi)	Número de contratos (mil)
2013–2014	21,1	356,9	57,9	215,5	114,9	1.994,1
2014–2015	21,8	354,4	53,5	202,9	103,5	2.028,1
2015–2016	21,0	333,7	46,6	137,1	107,5	1.846,4
2016–2017	24,6	345,9	51,7	102,9	82,8	1.392,8

<sup>(1)</sup> Valores deflacionados pelo IPCA, para junho de 2018.

Fonte: adaptado da Matriz de Dados do Crédito Rural - Bacen (2017a).

**Tabela 6.** Fontes dos recursos usados pela CCr para financiar o cooperado.

Ano-safra	Recursos controlados			Recursos livres	
	MCR - 6.2 (%)	PPR - 6.4 (%)	LCA	PPR - 6.4 (%)	LCA (%)
2013–2014	47,2	20,9	-	3,6	0,0
2014–2015	40,6	25,7	-	1,6	0,0
2015–2016	30,9	23,2	-	2,9	0,3
2016–2017	33,2	27,1	1,5%	3,2	1,68

Fonte: adaptado de Bacen (2018).

Considerando a finalidade do CR, as operações de financiamentos das cooperativas foram destinadas prioritariamente, em volume de recursos, para custeio, investimento e comercialização (Tabela 7).

O recurso destinado ao custeio pelo BPu e pelo BPr caiu em termos reais, de forma similar ao que ocorreu com o total de recursos aplicados em CR. Os bancos contraíram seus empréstimos, respectivamente, em 12% e 13%. Ao contrário, a CCr expandiu o valor emprestado nessa finalidade – 27% de aumento. Quanto ao total de contratos, houve aumento do número nas cooperativas, ao contrário do que ocorreu no BPr e no BPu, que reduziram seus contratos, respectivamente, em 59% e 23%. A redução fez com que o contrato médio para essa finalidade nesses operadores aumentasse. Os destaques são a expansão de 113% no valor do contrato médio do BPr e de 25% nas cooperativas, mesmo com aumento no total de contratos e valores aplicados.

O financiamento do investimento foi reduzido por todos os operadores: CCr, BPr e BPu reduziram seus financiamentos em 21%, 24% e 54%, respectivamente.

De forma similar o volume de contratos também caiu. Os BPr diminuíram 34%; as cooperativas, 24%; e o BPu, apenas 5%. O reflexo dessas reduções afetou o valor do contrato médio. No BPr e no CCr houve aumentos – cerca de 13% no primeiro e 8% no segundo. No BPu, ao contrário, houve redução de aproximadamente 30%. De R\$ 31,2 mil em 2013–2014, baixou

para R\$ 21,9 mil em 2016–2017. É possível que tenha havido migração dos beneficiários para o BPu. Por fim, merece destacar que o valor do contrato médio para o período era maior nos BPr (R\$ 270,2 mil) do que em cooperativas (R\$ 76,5 mil) e BPu (R\$ R\$ 25 mil).

As CCr aumentaram em 45% o valor do financiamento para comercialização. Ao contrário, BPr e BPu reduziram 15% e 42%, respectivamente. Para o total de contratos, CCr, BPr e BPu diminuíram o número de operações em 20%, 36% e 61%, respectivamente. O resultado disso foi a elevação do contrato médio na cooperativa (54%) e nos BPr (36%) e BPu (124%). O contrato médio por operador ficou em torno de R\$ 2,6 milhões nas cooperativas, R\$ 2,9 milhões no BPr e R\$ 3,2 milhões no BPu.

A Tabela 7 mostra também que a maior parte dos financiamentos das cooperativas, bem como dos demais operadores, eram direcionados sem um programa específico. Entretanto, a maior parte dos seus contratos, como no BPu, foi para atender os produtores pronafianos.

Verifica-se também que, de forma geral, todos os grupos de operadores de crédito estão reduzindo o total de contratos sem vínculo a um programa específico.

Considerando somente o Pronaf, as entidades alocadas no grupo BPu também eram as que detinham significativamente o maior número de contratos.

Esses dados e a existência das “subexigibilidades” impostas à fonte MCR – 6.2 reforçam

**Tabela 7.** Valores operados de crédito rural por finalidade e operador financeiro no período de 2013–2014 a 2016–2017.

Finalidade	Operador financeiro <sup>(1)</sup>											
	CCr				BPr				BPU			
	Valor (R\$ bi)	Total de contratos (mil)	Contrato médio (R\$ mil)	Valor (R\$ bi)	Total de contratos (mil)	Contrato médio (R\$ mil)	Valor (R\$ bi)	Total de contratos (mil)	Contrato médio (R\$ mil)	Valor (R\$ bi)	Total de contratos (mil)	Contrato médio (R\$ mil)
Custeio	14,925	279,45	53,55	23,55	108,275	244,275	57,525	644,1	89,7			
Investimento	4,575	60,8	76,475	13,15	49,025	270,275	29,475	1.160,775	25			
Comercialização	1,275	6,125	2.600,55	12,25	8,2	2.920,325	11,85	19,8	3.231,625			
S/Prog	11,425	106,85	108,625	37,025	103,45	383,625	56,725	183,1	310,2			
Pronaf	4,425	184,8	24,15	0,365	0,20575	2145,05	19,3	1.478,125	13,1			
Pronamp	3,5	42,575	82,725	1,375	31,475	68,325	14,525	135,725	107,5			
Outros <sup>(2)</sup>	1,35	12,05	127,975	10,725	30,475	357,575	9,15	27,7	330,675			

<sup>(1)</sup> Valores deflacionados pelo IPCA para junho de 2017. <sup>(2)</sup> Compreende os programas Moderfrota, Funcafé, Procap-Agro, ABC, Moderagro, PCA, Inovagro, Moderinfra, Prodecoop, PNCF e Prorenovand. Fonte: dados gerados a partir da Matriz de Crédito Rural do Bacen (2017a).

a hipótese de que os BPr estão usando as operações de DIR para alocar parte desse recurso para CCr ou BPU. Isto é, atendem seus clientes de interesse e estabelecem os contratos de DIR.

O mesmo cenário do Pronaf se repetiu no Pronamp. Os BPU concretizaram o maior número de contratos, seguido das cooperativas e dos BPr. Entretanto, nesse programa, mesmo os BPU tendo realizado a maior parte dos contratos, eles foram também os operadores com maior valor médio de contrato (R\$ 107,5 mil), seguidos das cooperativas e BPU.

Os valores da Tabela 7 sugerem um desatento na política agrícola. Não se esperaria que os valores “sem programa” pudessem ser maiores que os direcionados a programas específicos. Em outras palavras, uma adequada política agrícola não permitiria que fossem identificados recursos alocados sem um programa específico.

A Tabela 8 mostra os principais produtos financiados pelas cooperativas. Nela, estão destacados apenas aqueles cujo valor médio anual foi superior R\$ 1 bilhão.

O maior valor do contrato médio anual para o produto “Atendimento ao cooperado” deveu-se principalmente ao baixo número de contratos para essa modalidade nas CAg, fato que mais do que compensou ser esse o produto ao qual se destinou o menor valor total do período.

## Conclusões e comentários

Este trabalho se propôs a descrever a atuação das cooperativas agropecuárias e das de crédito nas operações de financiamento rural. O montante acessado pelas CAg e o total operacionalizado pelas CCr revelam que essas entidades são importantes *players* do mercado.

As CAg, como beneficiárias, têm acesso a todos os programas tradicionais e a outros desenhados especificamente para permitir o fortalecimento da sua condição de prestadora de serviço ao associado. Inclusive, há um produto bancário (Atendimento ao Cooperado) direcionado a elas.



**Tabela 8.** Valores médios do crédito rural no financiamento da produção pela CCr<sup>(1)</sup>.

Produto	Período	Valor (R\$ bi)	Contratos (mil)	Contrato médio (R\$ mil)
Grãos <sup>(2)</sup>	2013–2017	6,6	131,9	50,7
Bovinos	2013–2017	4,9	86,2	57,6
Café	2013–2017	1,6	33,7	48,1
Cana-de-açúcar	2013–2017	1,3	6,9	203,6
Atendimento ao cooperado	2013–2017	1,2	4,4	266,4

<sup>(1)</sup> Valores deflacionados pelo IPCA para junho de 2017.

<sup>(2)</sup> Compreende soja, milho, algodão, arroz e feijão, conforme metodologia da Conab.

Fonte: dados gerados a partir da Matriz de Crédito Rural do Bacen (2017a).

No período estudado, o recurso alocado para esses programas ficou concentrado na região Sul. As cooperativas do Paraná, particularmente, foram as que mais acessaram. Concomitantemente, foram as cooperativas que mais cresceram nos últimos anos. É necessário questionar se o crescimento foi decorrente do acesso à política pública e se essa concentração tem efeito sobre a eficiência alocativa do recurso.

As CCr aumentaram sua participação no volume de crédito financiado. Todavia, depois dos bancos públicos, elas são as principais operadoras de crédito quando se considera o total de contratos realizados. Aparentemente, considerando o comportamento das suas operações, em comparação com os demais operadores, elas reduzem menos as operações de crédito em momentos de choque de oferta de recurso.

Nas suas operações de financiamento, as cooperativas têm usado prioritariamente a fonte MCR – 6.2. Isto é, o recurso obrigatório com taxa controlada, mesmo não estando sujeitas à mesma obrigatoriedade que os bancos participantes do SNCR. Dada essa situação, merece ser questionado se elas estão operando com produtores que não são de interesse do banco privado ou não têm tamanho adequado para captar dos bancos públicos. Além disso, diante do que foi encontrado nesta pesquisa, os contratos das operações interbancárias entre cooperativas e bancos são importante objeto de estudo para

que se possa refletir sobre a efetividade da política pública de crédito rural.

A alocação dos recursos nos programas pelas CCr permite inferir que o Pronaf está mais bem desenhado – do que, por exemplo, o Pronamp –, dada sua maior participação no número de contratos e valores. O valor do contrato médio dos financiamentos destinados às diferentes finalidades (custeio, investimento e comercialização) sugere que os pequenos produtores têm na cooperativa um canal preferencial para acesso.

O fato de grãos, bovinos, café e cana-de-açúcar serem os principais produtos financiados merece destaque, dado o perfil dos produtores nas regiões de maior atuação das CCr. Entretanto, chama a atenção igualmente o fato de as alíquotas de leite, aves e suínos não serem representativas nessas organizações. É possível que o tamanho do produtor explique essa realidade.

## Referências

- ABEBAW, D.; HAILE, M.G. The impact of cooperatives on agricultural technology adoption: empirical evidence from Ethiopia. **Food Policy**, v.38, p.82-91, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.10.003>.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e.; OLIVEIRA, C.A.V. de. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. **Revista de Política Agrícola**, ano15, p.5-23, 2006.
- BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural**. 2017a. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/c/MICRRURAL/>>. Acesso em: 31 out. 2017.

BACEN. Banco Central do Brasil. **MCR - Manual de Crédito Rural**. Atualização MCR nº 640, de 5 de janeiro de 2018. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.233, de 18 de junho de 2013**. Dispõe sobre assistência financeira a cooperativas de produção agropecuária e de crédito e altera o Capítulo 5 do Manual de Crédito Rural (MCR). 2013. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4233>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.358, de 31 de julho de 2014**. Altera as faculdades de aplicação em crédito rural, amparadas na exigibilidade dos recursos obrigatórios, de que trata a Seção 2 do Capítulo 6 do Manual de Crédito Rural (MCR). 2014. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4358>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.597, de 28 de agosto de 2017**. Ajusta normas do crédito rural. 2017b. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4597>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.411, de 28 de maio de 2015**. Eleva o percentual do direcionamento de aplicação dos recursos da Poupança Rural (MCR 6-4) de 72% para 74% em crédito rural, eleva o percentual de encaixe obrigatório de 13% para 15,5%, e reduz o percentual do encaixe obrigatório adicional de 10% para 5,5%. 2015. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4411>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.494, de 31 de maio de 2016**. Altera disposições do Capítulo 5 do Manual de Crédito Rural (MCR), que trata sobre concessão de créditos a cooperativas de produção agropecuária. 2016. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4494>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.580, de 7 de junho de 2017**. Ajusta normas do crédito rural para balanceamento dos percentuais de subdirecionamento de recursos à vista; redirecionamento de fonte de recursos para atividades comerciais e industriais de produtos agrícolas; fixação de limites de financiamento com recursos obrigatórios para regime de integração e para cooperativas de produção; alteração das condições de obrigatoriedade de informação das coordenadas geodésicas; alteração de prazos das operações de custeio agrícola; e revogação da vedação de concessão de crédito rural a taxas inferiores às praticadas nos financiamentos com recursos obrigatórios. 2017c. Disponível em:

<<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4580>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.614, de 30 de novembro de 2017**. Reduz o percentual de direcionamento para aplicação em crédito rural dos recursos captados por meio da Poupança Rural (MCR 6-4) e eleva o percentual de recursos livres para as instituições que operam essa fonte de recursos. 2017d. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o&numero=4614>>. Acesso em: 26 set. 2019.

BACHA, C.J.C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. 226p.

BANERJEE, A.V.; BESLEY, T.; GUINNANE, T.W. The neighbor's keeper: the design of a credit cooperative with theory and a test. **The Quarterly Journal of Economics**, v.109, p.491-515, 1994. DOI: <https://doi.org/10.2307/2118471>.

BARICELO, L.G.; VIAN, C.E. de F. A relação entre a demanda de máquinas agrícolas e a política agrícola. **Revista de Política Agrícola**, ano26, p.38-48, 2017.

BARTON, D. What is a cooperative. In: COBIA, D.W. (Ed.). **Cooperatives in Agriculture**. [Englewood Cliffs]: Prentice-Hall, 1989. p.1-20.

BRASIL. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Certificado de Depósito Agropecuário - CDA, o Warrant Agropecuário - WA, o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio - CDCA, a Letra de Crédito do Agronegócio - LCA e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio - CRA, dá nova redação a dispositivos das Leis nºs 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, 8.427, de 27 de maio de 1992, que dispõe sobre a concessão de subvenção econômica nas operações de crédito rural, 8.929, de 22 de agosto de 1994, que institui a Cédula de Produto Rural - CPR, 9.514, de 20 de novembro de 1997, que dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário e institui a alienação fiduciária de coisa imóvel, e altera a Taxa de Fiscalização de que trata a Lei nº 7.940, de 20 de dezembro de 1989, e dá outras providências. Disponível

em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L11076.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L11076.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.331, de 1 de setembro de 2016.** Altera a Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o Certificado de Depósito Agropecuário-CDA, o Warrant Agropecuário-WA, o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio-CDCA, a Letra de Crédito do Agronegócio-LCA e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio-CRA, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13331.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13331.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.606, de 9 de janeiro de 2018.** Institui o Programa de Regularização Tributária Rural (PRR) na Secretaria da Receita Federal do Brasil e na Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional; altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.870, de 15 de abril de 1994, 9.528, de 10 de dezembro de 1997, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 10.522, de 19 de julho de 2002, 9.456, de 25 de abril de 1997, 13.001, de 20 de junho de 2014, 8.427, de 27 de maio de 1992, e 11.076, de 30 de dezembro de 2004, e o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 (Código Penal); e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13606.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13606.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964.** Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. 1964. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965.** Institucionaliza o crédito rural. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4829.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm)>. Acesso em: 3 fev. 2018.

BRASIL. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a política agrícola. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8171.htm)>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BUAINAIN, A.M.; GARCIA, J.R. Contextos locais ou regionais: importância para a viabilidade econômica dos pequenos produtores. In: CAMPO, S.K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências**

**do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília: CGEE, 2013. p.133-176.

CASTRO, D.S. **A reserva legal, sua instituição e o seu desmatamento em propriedades rurais do município de Sorriso, Mato Grosso.** 2010. 306p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-30112010-122251/en.php>>. Acesso em: 28 maio 2018.

CAVALCANTI, I.M. **Crédito rural e produto agropecuário municipal: uma análise de causalidade.** 2008. 66p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12140/tde-08012009-204720/en.php>>. Acesso em: 28 maio 2018.

CHADDAD, F. **Economia e Organização da Agricultura Brasileira.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 176p.

CHADDAD, F.R.; COOK, M.L. Understanding new cooperative models: an ownership-control rights typology. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.26, p.348-360, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9353.2004.00184.x>.

COELHO, C.N. 70 anos de Política Agrícola no Brasil (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, ano10, p.3-58, 2001.

CONDE, E. S. Abrindo a caixa: dimensões e desafios na análise de Políticas Públicas. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, v.2, 2012. Disponível em: <<http://www.revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/article/view/24>>. Acesso em: 28 maio 2018.

COOK, M.L. Cooperatives and Group Action. In: PADBERG, D.I. (Ed.). **Food and Agricultural Marketing Issues for the 21st Century.** Texas: Texas A&M University, 1993. p.154-169. Food and Agricultural Marketing Consortium FAMC 93-1.

COOK, M.L. The future of U.S. agricultural cooperatives: a neo-institutional approach. **American Journal of Agricultural Economics**, v.77, p.1153-1159, 1995. DOI: <https://doi.org/10.2307/1243338>.

COSTA, D.R. de M.; CHADDAD, F.R.; AZEVEDO, P.F. de. Separação entre propriedade e decisão de gestão nas cooperativas agropecuárias brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.50, p.285-300, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000200005>.

FORTINI, R.M.; SILVEIRA, S. de F.R.; MOREIRA, V. de S. O impacto do Pronaf B sobre a satisfação dos agricultores familiares de Minas Gerais. **Revista de Política Agrícola**, ano26, p.86-103, 2017.

GARCIA, J.R.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Reflexões sobre o papel da política agrícola brasileira para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: IPEA, 2014.

(Ipea. Texto para Discussão nº 1936). Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2841/1/TD\\_1936.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2841/1/TD_1936.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2018.

GASQUES, J.G.; BACCHI, M.R.P.; BASTOS, E.T. Impactos do crédito rural sobre variáveis do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, ano26, p.132-140, 2017.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, ano21, p.83-92, 2012.

HOFFMANN, R.; NEY, M.G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil**: grandes regiões e unidades da federação (de 1970 a 2008). Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. 108p.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L.C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, n.45, p.155-196, 2016.

MELLO, CR. de. **O impacto do crédito rural sobre a produtividade**: uma análise para os municípios brasileiros. 2016. 68p. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://meriva.pucrs.br/dspace/handle/10923/8856>>. Acesso em: 28 maio 2018.

PRATES, R.C. **O desmatamento desigual na Amazônia brasileira**: sua evolução, suas causas e conseqüências sobre o bem-estar. 2008. 159p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-06082008-162358/en.php>>. Acesso em: 28 maio 2018.

RAMOS, S.Y.; MARTHA JUNIOR, G.B. **Evolução da política de crédito rural brasileira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. (Embrapa Cerrados. Documentos, 292).

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, p.299-324, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502013000300004>.

SEXTON, R.J. Cooperatives and the forces shaping agricultural marketing. **American Journal of Agricultural Economics**, v.68, p.1167-1172, 1986. DOI: <https://doi.org/10.2307/1241869>.

STAATZ, J.M. Farmers' incentives to take collective action via cooperatives: a transaction cost approach. In: ROYER, J.S. **Cooperative theory**: new approaches. Washington: Usda, 1987. p.87-107. (Service Report 18).

# Caracterização de elasticidades via modelos de equilíbrio para os mercados de milho e soja<sup>1</sup>

Geraldo da Silva e Souza<sup>2</sup>  
Eliane Gonçalves Gomes<sup>3</sup>  
Eliseu Alves<sup>4</sup>

**Resumo** – Este artigo considera modelos de equilíbrio simultâneo para os mercados brasileiros de milho, soja em grão, farelo de soja e óleo de soja. As elasticidades estimadas podem ser utilizadas diretamente para esses mercados, *ceteris paribus*, ou na calibração de modelos de equilíbrio computável. Os modelos foram estimados em três grupos: soja em grãos, farelo e óleo de soja e milho. O número de observações disponíveis não viabiliza a estimação simultânea dos três grupos. Além disso, avalia-se o efeito no mercado de soja de um choque na taxa de câmbio, explorando a relação de cointegração entre preços de fertilizante e câmbio.

**Palavras-chave:** cointegração, método de momentos generalizado, modelos de equilíbrio simultâneo.

## Elasticity characterization by means of equilibrium models for maize and soybean markets

**Abstract** – This article considers simultaneous equilibrium models for the Brazilian markets of maize, soybean seed, soybean meal, and soybean. Estimated elasticities, *ceteris paribus*, can be used directly or to calibrate computable equilibrium models. The models are estimated in tree groups: soybean seed, soybean meal and oil, and maize. The number of available observations does not allow simultaneous estimation for the three groups. A further analysis of the soybean market investigates the effect of an exchange rate shock, exploring the cointegration between exchange rate and fertilizer price.

**Keywords:** cointegration, generalized method of moments, simultaneous equilibrium models.

## Introdução

Em geral, a especificação de modelos comportamentais para os agentes econômicos no mercado de commodities e de produtos

agropecuários é de interesse intrínseco tanto no contexto do planejamento estratégico associado à caracterização de linhas de pesquisa quanto para a formulação de políticas públicas. Na

<sup>1</sup> Original recebido em 25/10/2018 e aprovado em 8/5/2019.

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: geraldo.souza@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa (Sire). E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa, assessor do Presidente da Embrapa. E-mail:eliseu.alves@embrapa.br

literatura econométrica, há muitos exemplos – Souza et al. (2014), OECD-FAO (2016, 2017) e USDA (2017).

Os modelos de equilíbrio utilizados para explicar o comportamento dos agentes econômicos no comércio internacional podem ser gerais ou parciais, dependendo de a modelagem ser feita para a economia como um todo ou para determinado setor. O modelo Aglink-Cosimo da OECD/FAO (OECD, 2015), por exemplo, é parcial no sentido de que modela apenas o setor agropecuário. O Global Trade Analysis Project – GTAP (Walmsley et al., 2012) e o General Equilibrium Modelling Package – GEMPACK (Horridge et al., 2018) são de equilíbrio geral.

Tipicamente, os modelos de equilíbrio geral ou parcial são essencialmente determinísticos. Fazem uso em sua especificação de funções de oferta e de demanda nas famílias CES, Cobb-Douglas ou Leontief. Os parâmetros dessas formas funcionais são fixados a priori com o uso de elasticidades obtidas externamente ao modelo.

As elasticidades de substituição no modelo GEMPACK, por exemplo, foram originalmente retiradas de um conjunto conhecido como elasticidades de Armington. O modelo Aglink-Cosimo faz uso de formas do tipo Cobb-Douglas, com as elasticidades de oferta e demanda especificadas pela OECD/FAO. Esses parâmetros são raramente estimados e presume-se que sejam suportados pelos dados disponíveis no âmbito das aplicações a que esses modelos se propõem.

O objetivo deste artigo foi propor modelos de equilíbrio parcial para os mercados de soja em grãos, farelo de soja, óleo de soja e de milho no Brasil. O modelo de equilíbrio parcial definido pelo Aglink-Cosimo serviu de base para a especificação dos sistemas de equilíbrio parcial aqui estudados.

## Modelagem do mercado de soja e derivados

Estuda-se aqui o mercado de soja em grão separadamente do de farelo e óleo. O número

de observações disponíveis não suporta o ajuste simultâneo.

### Variáveis

A Tabela 1 mostra a descrição das variáveis econômicas envolvidas na especificação e na estimação dos modelos para os mercados do complexo soja. Envolve variáveis endógenas, exógenas e instrumentais. A Tabela 2 mostra a base de dados para a análise e corresponde a 1995–2015.

### O mercado de soja em grão

O modelo de equilíbrio parcial para o mercado de soja em grão compõe-se de um conjunto de quatro equações de comportamento. As variáveis dependentes estimadas são Área colhida com soja, Quantidade esmagada de soja, Produtividade da cultura da soja e Exportação de soja em grão. Outras variáveis consideradas endógenas são Margem obtida com o esmagamento da soja, Preço internacional da soja (US\$ de julho 2017) e Retorno da soja por hectare. As funções resposta são definidas em logs naturais e, portanto, pertencem à família Cobb-Douglas.

A Tabela 3 especifica as equações utilizadas no ajuste econométrico. No caso da soja em grão, como insumo primário, não é definida uma função de demanda. No lugar de uma função de oferta são definidas duas equações de comportamento análogas, uma para a área colhida (SB\_AH) e outra para a produtividade (SB\_YLD). Considera-se, além disso, uma equação para as exportações de soja em grãos (SB\_EX). As equações associadas à oferta representam modificações dos construtos apresentados em OECD (2015).

A Tabela 4 mostra o ajuste obtido com método de momentos generalizado – GMM (Davidson & MacKinnon, 1993; Wooldridge, 2010; Greene, 2017). O teste de sobreidentificação de Hansen (Davidson & MacKinnon, 1993; Wooldridge, 2010; Greene, 2017) tem p-valor 1,0000, com 65 graus de liberdade e, portanto, não há evidência suficiente para rejeitar a modelagem.

**Tabela 1.** Variáveis para o mercado de soja em grão, farelo de soja e óleo de soja.

Variável	Tipo	Descrição	Unidade
<b>Gerais</b>			
AG_INV	Exógena	Crédito rural à produção	10 <sup>6</sup> R\$
ME_XR	Exógena	Taxa de câmbio	R\$/US\$
SELIC	Exógena	Taxa de juros anual no Brasil	%
ME_GDPI	Exógena	Índice do PIB (base = 2005)	%
ME_POP	Exógena	População	1.000 hab.
RENDAPCI	Exógena	Renda per capita=índice do PIB/índice de população (base = 2005)	-
FT_PP	Exógena	Índice de preços ao produtor (fertilizantes)	%
TRND	Exógena	Componente de tendência (1995 = 1)	-
<b>Soja em grãos</b>			
MA_AH	Exógena	Área colhida com milho	1.000 ha
SB_AH	Endógena	Área colhida com soja	1.000 ha
SB_RH	Endógena	Retorno da soja por hectare	US\$/ha
SB_CR	Endógena	Quantidade esmagada de soja	1000 t
SB_CRMAR	Endógena	Margem obtida com o esmagamento da soja	US\$/t
SB_YLD	Endógena	Produtividade da cultura da soja	t/ha
SB_EX	Endógena	Exportação de soja em grão	1.000 t
SB_PP	Exógena	Preço internacional da soja em grão (US\$ de julho 2017)	US\$/t
<b>Farelo de soja e óleo de soja</b>			
SM_QC	Endógena	Consumo de farelo de soja	1.000 t
SM_ST	Endógena	Estoques finais de farelo de soja	1.000 t
SM_EX	Endógena	Exportação de farelos	1.000 t
SM_QP	Exógena	Produção de farelo de soja	1.000 t
SM_PP	Endógena	Preço internacional farelo de soja (US\$ de julho 2017)	US\$/t
SL_QC	Endógena	Consumo de óleo de soja	1.000 t
SL_ST	Endógena	Estoques finais de óleo de soja	1.000 t
SL_EX	Endógena	Exportação de óleo de soja	1.000 t
SL_QP	Exógena	Produção de óleo de soja	1.000 t
SL_PP	Endógena	Preço internacional óleo de soja (US\$ de julho 2017)	US\$/t
BV_QP	Exógena	Produção de carne bovina	1.000 t
PT_QP	Exógena	Produção de carne aves	1.000 t

Na modelagem do mercado de soja em grão, não se obteve significância estatística com o uso direto da componente de preço internacional da soja em grão nas equações de produtividade e área colhida, que geram a oferta da soja em grão. Foi possível obter elasticidades-preço marginalmente significantes com a inclusão da

componente exportação nas duas variáveis. Nesse contexto, a elasticidade-preço da área colhida é calculada pelo produto  $B32*B03 = 0,9618$  ( $\pm 0,5086$ ; p-valor =  $0,0758$ ); e da produtividade, pelo produto  $B33*B23 = 0,1727$  ( $\pm 0,1159$ ; p-valor =  $0,1545$ ) – Tabela 4. Ambas as elasticidades são positivas e estimadas conjuntamente. É claro que

**Tabela 2.** Variáveis usadas na modelagem do mercado de soja em grão, farelo de soja e óleo de soja.

Ano	SELIC	AG_INV	ME_XR	ME_GDPI	ME_POP	FT_PP
1995	53,09	6.962,63	0,92	0,79	154.524,26	109,84
1996	27,41	6.728,11	1,00	0,81	157.070,16	135,39
1997	24,79	11.148,72	1,08	0,83	160.087,32	144,62
1998	28,88	11.605,04	1,16	0,83	163.385,80	142,11
1999	25,59	12.117,64	1,81	0,84	166.708,71	189,96
2000	17,43	14.859,57	1,83	0,87	169.799,17	204,45
2001	17,32	18.932,17	2,35	0,88	172.460,47	247,16
2002	19,17	23.341,79	2,92	0,91	174.736,63	291,61
2003	23,35	31.789,05	3,08	0,92	176.731,84	370,05
2004	16,25	42.091,74	2,93	0,97	178.550,32	457,21
2005	19,05	43.112,37	2,44	1,00	180.296,25	422,34
2006	15,08	45.461,00	2,18	1,04	182.073,84	381,26
2007	11,88	52.728,57	1,95	1,10	183.987,29	448,10
2008	12,48	66.128,42	1,83	1,16	186.110,10	756,09
2009	9,93	74.096,18	2,00	1,16	188.392,94	543,60
2010	9,76	82.371,76	1,76	1,24	190.755,80	460,34
2011	11,62	93.563,09	1,67	1,29	192.379,29	555,03
2012	8,49	114.413,72	1,95	1,32	193.946,89	624,66
2013	8,22	139.663,70	2,16	1,36	201.032,71	638,07
2014	10,90	164.578,08	2,35	1,37	202.768,56	644,30
2015	13,27	154.225,63	3,33	1,31	204.450,65	770,35

Ano	SB_PP	SB_AH	SB_RH	SB_CR	SB_YLD	SB_EX	MA_AH
1995	340,66	9.616,65	253,40	20.937,53	2,41	1.940,48	13.756,70
1996	392,38	9.441,39	421,47	17.158,26	2,44	4.410,51	13.756,70
1997	394,01	10.635,33	535,54	19.441,58	2,36	5.407,66	13.798,80
1998	372,35	11.525,41	551,61	22.267,87	2,25	3.995,14	14.282,20
1999	351,50	11.675,01	595,76	20.937,53	1,99	2.138,07	13.756,70
2000	383,10	13.656,77	637,39	21.645,00	2,40	13.276,46	11.890,38
2001	368,82	13.985,10	813,37	21.578,00	2,71	16.005,13	12.335,18
2002	372,57	16.359,44	1.049,48	22.773,00	2,57	18.858,43	11.760,97
2003	427,28	18.524,77	1.425,30	27.447,13	2,80	20.637,41	12.965,68
2004	449,38	21.538,99	1.518,52	28.706,01	2,30	19.339,76	12.410,68
2005	394,75	22.948,87	1.319,82	29.859,52	2,23	22.547,39	11.549,43
2006	349,02	22.047,35	1.116,81	28.332,05	2,38	21.741,73	12.613,09
2007	415,63	20.565,28	1.241,81	31.484,69	2,81	22.451,51	13.767,43
2008	449,49	21.246,30	1.635,15	32.325,22	2,82	23.275,72	14.444,58
2009	432,37	21.750,47	1.860,06	30.426,27	2,64	26.848,85	13.654,72

Continua...



**Tabela 2.** Continuação.

Ano	SB_PP	SB_AH	SB_RH	SB_CR	SB_YLD	SB_EX	MA_AH
2010	397,24	23.327,30	1.904,34	35.506,10	2,95	27.080,97	12.678,88
2011	393,15	23.968,66	2.055,51	37.270,17	3,12	32.791,73	13.218,89
2012	456,23	24.975,26	2.363,73	36.433,91	2,64	27.819,90	14.198,50
2013	447,98	27.906,68	2.691,18	36.238,00	2,93	40.857,43	15.279,65
2014	422,76	30.273,76	2.819,58	37.622,00	2,87	44.177,51	15.432,91
2015	386,56	32.181,24	3.035,93	40.556,00	3,03	53.388,86	15.406,01

Ano	SM_PP	SM_QC	SM_ST	SM_EX	SM_QP
1995	258,71	5.058,60	212,90	11.261,70	16.121,90
1996	344,84	2.956,94	457,00	10.010,82	13.211,86
1997	367,85	4.350,63	628,40	10.447,98	14.970,01
1998	260,30	6.474,08	869,70	10.430,88	17.146,26
1999	265,60	7.198,77	452,90	9.375,41	16.121,90
2000	342,59	4.690,62	1.256,90	11.270,73	16.666,65
2001	340,98	4.517,12	1.056,40	12.517,16	16.615,06
2002	308,15	4.851,62	1.590,20	12.517,42	17.535,21
2003	341,32	7.272,06	2.155,40	13.602,55	21.134,29
2004	353,30	7.930,51	2.030,60	14.485,80	22.103,63
2005	308,08	8.963,44	1.824,60	14.423,12	22.991,83
2006	271,73	9.676,43	1.782,60	12.333,68	21.815,68
2007	333,13	11.343,23	2.306,60	12.477,20	24.243,21
2008	365,61	11.972,63	3.053,00	12.288,71	24.890,42
2009	403,45	12.363,26	1.908,20	12.253,17	23.428,23
2010	334,80	13.569,63	2.049,10	13.668,64	27.339,70
2011	289,24	13.157,31	3.259,40	14.355,23	28.698,03
2012	403,95	16.160,76	868,70	14.289,06	28.054,11
2013	454,03	14.995,15	447,10	13.333,59	27.903,26
2014	453,64	15.431,77	268,80	13.716,46	28.968,94
2015	390,52	15.836,02	835,30	14.826,74	31.228,12

Ano	SL_PP	SL_QC	SL_ST	SL_EX	SL_QP
1995	821,57	2.649,53	277,80	1.283,10	3.816,00
1996	709,75	2.489,32	365,30	746,56	3.186,50
1997	756,92	2.319,22	326,10	1.534,30	3.559,80
1998	960,05	2.677,60	225,50	1.730,30	4.103,80
1999	743,33	2.649,53	277,80	1.283,10	3.816,00
2000	611,10	2.995,15	457,10	1.072,99	4.142,00
2001	667,20	2.705,03	284,10	1.651,53	4.111,00
2002	792,59	2.414,73	437,80	1.934,39	4.369,00

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Ano	SL_PP	SL_QC	SL_ST	SL_EX	SL_QP
2003	898,36	2.954,34	319,90	2.485,99	5.285,99
2004	905,68	3.006,75	330,10	2.517,24	5.507,29
2005	783,10	3.092,81	279,00	2.697,05	5.735,57
2006	776,88	3.099,16	214,50	2.419,38	5.428,68
2007	954,02	3.685,72	275,10	2.342,54	6.044,81
2008	1.075,53	4.007,77	246,20	2.315,84	6.267,29
2009	839,10	4.273,72	302,20	1.593,65	5.895,96
2010	884,16	5.141,14	541,10	1.563,76	6.927,55
2011	945,75	5.489,30	651,00	1.741,41	7.340,49
2012	947,21	5.267,79	640,20	1.757,14	7.013,11
2013	878,13	5.777,27	580,50	1.362,47	7.075,00
2014	781,83	6.137,65	580,50	1.305,10	7.442,68
2015	749,92	6.711,48	298,70	1.669,95	8.074,35

**Tabela 3.** Equações do modelo de equilíbrio parcial para soja em grão.

Variável dependente	Equação
SB_AH (área colhida de soja em grão)	= B01+B02*SB_RH+B03*SB_EX
SB_CR (quantidade esmagada de soja em grão)	= B11+B12*SB_CRMAR <sup>(1)</sup>
SB_YLD (produtividade de soja em grão)	= B21+B22*FT_PP+B23*SB_EX
SB_EX (exportação de soja em grão)	= B31+B32*SB_PP+B33*ME_XR

Nota: as quantidades  $B_{ij}$  são parâmetros a ser estimados.

<sup>(1)</sup>  $SB\_CRMAR = \text{LOG}((SM\_PP * SM\_YLD + SL\_PP * SL\_YLD) / SB\_PP)$ .

todo o sistema é estimado de modo simultâneo. A evidência, portanto, é que choques de preço tendem a gerar maior efeito sobre a área colhida do que sobre a produtividade.

Considerou-se também o impacto de um aumento na taxa de câmbio nas equações comportamentais do mercado de soja em grão. Nesse contexto, supõe-se a presença de um mecanismo de cointegração entre índice de preços interno de fertilizantes (FT\_PP) e taxa de câmbio (ME\_XR). Essa relação sugere a manutenção do componente FT\_PP no processo de estimação. Apesar de não estatisticamente significativa, FT\_PP tem o sinal correto e pode ser tão baixo quanto -0,2130 (limite inferior do intervalo de confiança a 95%). De fato, as variáveis FT\_PP e ME\_XR comportam-se como processos integra-

dos de primeira ordem (raízes unitárias) e satisfazem as condições para cointegração via teste de Johansen (1995). Os valores probabilísticos em nível do teste de Dickey-Fuller aumentado são 0,3797 para FT\_PP e 0,4729 para ME\_XR. Supondo a presença de tendência linear sem intercepto na equação de cointegração, obtém-se significância de 0,0246 para inexistência de cointegração e 0,5849 para no máximo uma relação, segundo o critério do autovalor máximo, e 0,0412 e 0,5849, respectivamente, para o critério do traço. A elasticidade de longo prazo estimada é de 0,31199 ( $\pm 0,07519$ ), sob a hipótese de normalização do preço de fertilizantes. Utilizando essa estratégia de *passthrough*, pode-se avaliar, por exemplo, o efeito na produção de um aumento exógeno de 1% na taxa de câmbio. Nesse

**Tabela 4.** Estimativa GMM para soja em grão.**Adequabilidade do ajuste**

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
SB_AH	3	17	0,1184	0,9519
SB_CR	2	18	0,7697	0,3752
SB_YLD	3	17	0,1106	0,5992
SB_EX	3	17	7,3316	0,4786

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B01	5,7670	0,1089	<0,0001
B02 (SB_RH)	0,3895	0,0896	0,0004
B03 (SB_EX)	0,1330	0,0706	0,0766
B11	10,0986	0,0415	<0,0001
B12 (SB_CRMAR)	3,0852	0,4700	<0,0001
B21	-0,17433	0,0904	0,0708
B22 (FT_PP)	-0,0063	0,1055	0,9530
B23 (SB_EX)	0,1193	0,0692	0,1028
B31	-34,5612	17,4884	0,0646
B32 (SB_PP)	7,2292	2,9396	0,0249
B33 (ME_XR)	1,4476	0,3236	0,0003

Nota: as variáveis instrumentais utilizadas na estimativa GMM foram: 1, TRND, TRND<sup>2</sup>, ME\_GDPI, ME\_GDPI<sup>2</sup>, AG\_INV, AG\_INV<sup>2</sup>, ME\_XR, SELIC, SELIC<sup>2</sup>, FT\_PP, FT\_PP<sup>2</sup>, ME\_POP<sup>2</sup>, CROSS1 (=TRND\*SELIC), CROSS2 (=TREND\*ME\_GDPI), CROSS3 (=SELIC\*ME\_GDPI), LAG(SB\_AH), LAG(SB\_RH), LAG(SB\_YLD).

caso, espera-se aumento de 0,31% no preço de fertilizantes. O efeito combinado na produtividade seria de aumento de  $B22*0,31199+B33*B23 = 0,17\%$  ( $\pm 0,09\%$ ; p-valor = 0,0619) e, na área colhida, de  $B03*B33=0,19\%$  ( $\pm 0,12\%$ ; p-valor = 0,1324) – Tabela 4. Ambas as quantidades são estimadas simultaneamente.

**O mercado de farelo e óleo de soja**

O modelo de comportamento do mercado de farelo e de óleo de soja compõe-se de seis equações: duas equações de comportamento de estoques (SM\_ST e SL\_ST), duas de consumo (SM\_QC e SL\_QC) e duas para o mercado de exportações (SM\_EX e SL\_EX), descritas na Tabela 5.

As equações dos mercados de farelo e de óleo de soja foram estimadas simultaneamente por mínimos quadrados em três estágios (Davidson & MacKinnon, 1993; Wooldridge, 2010; Greene, 2017). Não se obteve convergência com o método GMM. O teste de Sargan para validade dos instrumentos foi feito separadamente para cada equação utilizando a técnica descrita em Heij et al. (2004). Os p-valores obtidos foram: 0,7498 (15 gl) para SM\_QC; 0,8074 (14 gl) para SM\_ST; 0,6888 (14 gl) para SL\_QC; 0,7577 (14 gl) para SL\_ST; 0,7487 (15 gl) para SM\_EX; e 0,7255 (15 gl) para SL\_EX. A Tabela 6 mostra as estimativas para o modelo da Tabela 5.

O efeito do aumento de 10% no câmbio nos mercados de farelo e óleo de soja, dada a

**Tabela 5.** Equações dos mercados de farelo e óleo de soja.

Variável dependente	Equação
SM_QC (consumo de farelo de soja)	= B01+B02*PT_QP+B03*BV_QP
SM_ST (estoque de farelo de soja)	= B11+B12*SM_QP+B13*SM_PP+B14*LAG(SM_ST)
SL_QC (consumo de óleo de soja)	= B21+B22*SL_PP+B23*RENDAPCI+B24*ME_POP
SL_ST (estoque de óleo de soja)	= B31+B32*SL_QP+B33*SL_PP+B34*LAG(SL_ST)
SM_EX (exportação farelo de soja)	= B41+B42*ME_XR+B43*SM_PP
SL_EX (exportação óleo de soja)	= B51+B52*ME_XR+B53*SL_PP

independência adotada no processo de estimação, tem impacto somente nas componentes de exportação. Para o farelo, espera-se aumento de 2,60%; para o óleo, de 4,12%. As elasticidades de interesse para a demanda de óleo são -0,4084 ( $\pm 0,1489$ ) para o preço do óleo e 1,7294 ( $\pm 0,3705$ ) para a renda per capita.

## Modelagem do mercado de milho

### Variáveis

A Tabela 7 mostra a descrição das variáveis econômicas envolvidas na especificação e na estimação do modelo do mercado de milho, além daquelas já definidas para os mercados de soja, conforme Tabela 1. A Tabela 8 mostra a base de dados para a análise e corresponde a 1995–2015.

### O mercado de milho

O sistema de equações que define o mercado brasileiro de milho segue abordagem semelhante ao de soja em grão e as linhas gerais do modelo Aglink-Cosimo (OECD, 2015). Para a oferta, considera-se a área colhida (MA\_AH), a produtividade (MA\_YLD) e o estoque (MA\_ST). Adiciona-se ao modelo as exportações (MA\_EX), uma componente de demanda. Uma modelagem adicional é necessária para o milho destinado a ração (MA\_FE) e alimentação (MA\_FO). Não foi possível uma abordagem sistêmica e, nesse contexto, as equações foram estimadas separadamente por GMM. Como no caso do mercado

de soja, as funções resposta são definidas em logs naturais e, portanto, pertencem à família Cobb-Douglas.

A Tabela 9 mostra o conjunto de equações aqui utilizado – o excessivo número de parâmetros não viabiliza a estimação sistêmica dos modelos.

As Tabelas de 10 a 15 mostram os resultados do ajuste econométrico para o mercado de milho. O modelo estimado para MA\_AH tem  $R^2 = 54\%$  e o teste de Hansen vale 5,74, com p-valor = 0,3326 (5 gl). Os demais modelos estimados com GMM têm estatísticas de Hansen: 7,89 (MA\_YLD, p-valor = 0,4443, 8 gl); 11,03 (MA\_EX, p-valor = 0,6105, 6 gl); 9,85 (MA\_FE, p-valor = 0,6288, 12 gl); 5,54 (MA\_FO, p-valor = 0,7853, 9 gl); e 8,56 (MA\_ST, p-valor = 0,2861, 7 gl). Os valores de  $R^2$  são, respectivamente, 81%, 66%, 68%, 86% e 10%. As elasticidades de interesse são a elasticidade-preço da demanda por alimento, -0,26 ( $\pm 0,05$ ), e a elasticidade-renda da demanda, 1,10 ( $\pm 0,16$ ). O efeito do aumento de 10% da taxa de câmbio, com reflexo de aumento de 3,02% no preço de fertilizantes, tem impacto negativo na área plantada de milho de 0,14%.

## Conclusões

Este trabalho apresentou modelagens econométricas para os mercados de soja em grão, em farelo e em óleo e para o mercado de milho.

Todos os modelos ajustados passam pelos testes usuais de especificação quando ajustados via método de momentos generalizado e míni-

**Tabela 6.** Estimação com Mínimos Quadrados em Três Estágios para farelo e óleo de soja.**Adequabilidade do ajuste**

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
SM_QC	3	17	0,7334	0,8534
SL_QC	4	16	0,1546	0,9325
SM_EX	3	17	0,1567	0,5455
SL_EX	3	17	0,8676	0,5579
SM_ST	4	16	4,2943	0,5570
SL_ST	4	16	1,6545	0,3074

**Estimativa dos parâmetros**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B01	-2,9659	2,1797	0,1914
B02 (PT_QP)	1,1141	0,1877	<0,0001
B03 (BV_QP)	0,2127	0,3621	0,5647
B11	7,1313	4,8468	0,1606
B12 (SM_QP)	0,2832	0,4991	0,5783
B13 (SM_PP)	-1,0905	0,6258	0,1006
B14 (LAG(SM_ST))	0,4967	0,1245	0,0011
B21	8,1832	11,2764	0,4785
B22(SL_PP)	-0,4084	0,1489	0,0145
B23 (RENDAPCI)	1,7294	0,3705	0,0003
B24 (ME_POP)	1,9510	0,5643	0,0032
B31	1,9976	3,4427	0,5698
B32 (SL_QP)	0,0906	0,3049	0,7702
B33 (SL_PP)	0,1280	0,5676	0,8244
B34 (LAG(SL_ST))	0,3822	0,1842	0,0545
B41	7,7170	0,7839	<0,0001
B42 (ME_XR)	0,2694	0,0660	0,0008
B43 (SM_PP)	0,2627	0,1356	0,0695
B51	-0,6423	2,4575	0,7970
B52 (ME_XR)	0,4234	0,1342	0,0058
B53 (SL_PP)	1,1604	0,3655	0,0055

Nota: as variáveis instrumentais utilizadas na estimativa em mínimos quadrados em três estágios foram: 1, TRND, ME\_GDPI, ME\_XR, LSELIC, ME\_GDPI2, LSELIC2, TRND2, PT\_QP, PK\_QP, BV\_QP, CROSS1, CROSS2, CROSS3, L1SL\_ST, L1SM\_ST, RENDAPC2, ME\_POP2.

mos quadrados em três estágios, no caso de óleo e farelo de soja. Os modelos são ajustados separadamente em grupos ou isoladamente, pois o número de observações disponíveis não viabiliza a estimativa simultânea de todos os parâmetros.

Em geral, todos os sinais concordam com as expectativas, mas não necessariamente concordam em grandeza com a calibragem do modelo Aglink-Cosimo, mais próximo da modelagem aqui proposta. A elasticidade-preço

**Tabela 7.** Variáveis para o mercado de milho.

Variável	Tipo	Descrição	Unidade
MA_AH	Endógena	Área colhida com milho	1.000 ha
MA_RH	Exógena	Retorno do milho por hectare	R\$/ha
MA_PP	Endógena	Preço pago ao produtor de milho	R\$/t
MA_YLD	Endógena	Produtividade da cultura do milho	t/ha
MA_FO	Endógena	Uso de milho como alimento	1.000 t
MA_FE	Endógena	Uso de milho como ração animal	1.000 t
MA_EX	Endógena	Exportação de milho	1.000 t
MA_ST	Endógena	Estoques finais de milho	1.000 t
RI_CP	Exógena	Preço ao consumidor do arroz	R\$/t

da demanda de milho é - 0,2596, e a elasticidade-renda é 1,0958. No caso do consumo de óleo de soja, as quantidades correspondentes são - 0,4084 e 1,72 94.

As equações de oferta são derivadas das equações de área colhida e produtividade. No caso da soja em grão, as equações são especificadas com a componente exportação, permitindo desse modo a avaliação das elasticidades-preço com sinais corretos. Nessa instância, a elasticidade-preço estimada tem valor de 0,9618 para a área colhida e de 0,1727 para a produtividade (valor Aglink-Cosimo = 0,1310). Outro aspecto importante é que o modelo de oferta ajustado captou corretamente o sinal do índice de preço de fertilizantes. No caso do milho, a produtivi-

dade depende da defasagem de um período do preço, e a elasticidade tem valor de 0,3330 (valor Aglink-Cosimo = 0,1000).

A análise de cointegração dos pares taxa de câmbio e índice de preço de fertilizantes ao produtor indica uma relação de longo prazo entre essas variáveis que permite a avaliação de choques no câmbio com reflexo na produção de soja em grão e de milho. Os efeitos marginais do aumento de câmbio são avaliados diretamente das respectivas equações para todos os mercados.

Não se observou cointegração entre os preços de soja em grão e de milho, o que inviabiliza a avaliação de efeitos de choque no preço da soja ou do milho via mecanismos de *passthrough*.

**Tabela 8.** Variáveis usadas na modelagem do mercado de milho.

Ano	MA_AH	MA_RH	MA_PP	MA_YLD	MA_QP	MA_QC
1995	13.756,70	199,11	110,78	2,36	32.404,70	35.637,08
1996	13.756,70	293,61	132,85	2,57	35.404,70	35.156,95
1997	13.798,80	295,58	119,63	2,35	32.487,63	33.974,04
1998	14.282,20	333,09	137,49	2,62	37.441,90	40.602,84
1999	13.756,70	359,66	165,74	2,36	32.404,70	34.463,02
2000	11.890,38	479,61	213,67	2,72	32.321,00	34.089,86
2001	12.335,18	522,51	158,85	3,40	41.962,48	35.810,03
2002	11.760,97	687,43	267,78	3,06	35.940,83	37.074,57
2003	12.965,68	942,02	315,75	3,73	48.327,32	38.216,48
2004	12.410,68	1.005,78	290,49	3,37	41.787,56	37.849,51
2005	11.549,43	951,21	277,88	3,04	35.113,31	39.316,96
2006	12.613,09	884,07	257,22	3,38	42.661,68	39.560,27
2007	13.767,43	1.105,67	357,03	3,79	52.112,22	42.260,95
2008	14.444,58	1.395,90	400,24	4,08	58.933,35	48.954,38
2009	13.654,72	1.341,20	312,85	3,71	50.719,82	44.649,95
2010	12.678,88	1.315,62	293,32	4,37	55.364,27	46.554,82
2011	13.218,89	1.528,59	433,15	4,21	55.660,24	47.026,86
2012	14.198,50	1.865,50	424,39	5,01	71.072,81	53.112,28
2013	15.279,65	2.003,69	381,31	5,25	80.273,17	52.441,64
2014	15.432,91	2.014,93	382,18	5,18	79.881,61	54.249,71
2015	15.406,01	2.144,66	415,68	5,54	85.284,66	63.776,96

Ano	MA_FO	MA_FE	MA_EX	MA_ST
1995	8.995,12	23.520,47	608,00	5.961,00
1996	8.873,93	23.203,58	82,30	6.632,80
1997	8.575,36	22.422,87	1,78	6.458,10
1998	10.248,53	26.797,88	2,85	4.666,10
1999	8.698,78	22.745,59	1,08	3.590,80
2000	8.604,59	22.499,31	1,08	3.590,80
2001	9.038,78	23.634,62	5.625,70	4.739,60
2002	9.357,96	24.469,21	2.739,77	1.208,30
2003	9.646,19	25.222,88	3.561,80	8.553,50
2004	9.553,56	24.980,68	5.018,60	7.801,70
2005	9.923,96	25.949,19	1.058,39	3.135,40
2006	9.985,37	26.109,78	3.924,55	3.268,30
2007	10.667,05	27.892,23	10.914,63	3.300,20
2008	12.356,53	32.309,89	6.370,67	7.675,50
2009	11.270,05	29.468,97	7.765,37	7.112,90
2010	11.750,86	30.726,18	10.792,58	5.589,20
2011	11.870,01	31.037,73	9.459,47	5.419,00
2012	13.406,02	35.054,10	19.775,33	4.433,79
2013	13.236,75	34.611,48	26.610,21	6.562,99
2014	13.650,03	35.804,81	20.638,76	12.327,46
2015	16.150,21	42.092,79	23.803,47	10.401,26

**Tabela 9.** Equações do modelo de equilíbrio parcial do mercado de milho.

Variável dependente	Equação
MA_AH (área colhida de milho)	$= B01+B02*LAG(SB\_RH)+B03*LAG(MA\_RH)+$ $B04*LAG(MA\_AH)+B05*FT\_PP$ (1, LAG(SB_RH), LAG(MA_RH), LAG(MA_AH), FT_PP, ME_XR, ME_GDPI, ME_POP, TRND, AG_INV)
MA_YLD (produtividade de milho)	$= B11+B12*LAG(MA\_PP)+B13*SELIC$ (1, ME_XR, TRND, LAG(MA_PP), ME_POP, ME_GDPI, AG_INV, SELIC, SELIC^2, ME_POP^2, ME_XR^2, FT_PP)
MA_EX (exportação de milho)	$= B21+B22*MA\_PP+B23*ME\_XR$ (1, SELIC, ME_XR, TRND, LAG(MA_PP), ME_POP, ME_GDPI, AG_INV, CROSS1, CROSS2, CROSS3, SELIC^2, ME_POP^2, FT_PP, ME_XR^2)
MA_FE (uso de milho para ração)	$= B31+B32*MA\_PP+B33*PT\_QP$ (1, SELIC, ME_XR, TRND, TRND^2, PT_QP, CROSS1, CROSS2, CROSS3, SELIC^2, ME_XR^2, LAG(MA_FE)), ME_POP, ME_GDPI, AG_INV)
MA_FO (uso de milho para alimentação humana)	$= B41+B42*MA\_PP+B43*RENDAPC+B44*ME\_POP+B45*RI\_CP$ (1, SELIC, RENDAPC, ME_POP, RI_CP, CROSS1, CROSS2, CROSS3, SELIC^2, TRND^2, TRND, AG_INV, ME_POP^2, ME_GDPI, ME_GDPI^2)
MA_ST (estoques finais de milho)	$= B51+B52*TRND+B53*MA\_PP$ (1, SELIC, ME_XR, CROSS1, CROSS2, CROSS3, SELIC^2, TRND^2, TRND, ME_XR^2)

Notas: as quantidades Bij são parâmetros a ser estimados; as variáveis entre parêntesis são instrumentais; CROSS1 (=TRND\*SELIC); CROSS2 (=TREND\*ME\_GDPI); CROSS3 (=SELIC\*ME\_GDPI).

**Tabela 10.** Estimativa GMM para MA\_AH.

#### Adequabilidade do ajuste

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_AH	5	15	0,0676	0,5404

#### Estimativa dos parâmetros por GMM

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B01	3,0552	1,1094	0,0148
B02 [LAG(SB_RH)]	-0,2598	0,1401	0,0835
B03 [LAG(MA_RH)]	0,3216	0,1818	0,0972
B04 [LAG(MA_AH)]	0,6742	0,1256	<0,0001
B05 (FT_PP)	-0,0460	0,0688	0,5143



**Tabela 11.** Estimação GMM para MA\_YLD.

**Adequabilidade do ajuste**

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_YLD	3	17	0,2586	0,8110

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B11	0,1656	0,9583	0,8648
B12 (LAG(MA_PP))	0,3330	0,1175	0,0115
B13 (SELIC)	-0,2672	0,1244	0,0465

**Tabela 12.** Estimação GMM para MA\_EX.

**Adequabilidade do ajuste**

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_EX	3	17	84,1457	0,6590

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B21	-30,8321	2,9415	<0,0001
B22 (MA_PP)	6,5906	0,5612	<0,0001
B23 (ME_XR)	1,5168	0,5775	0,0177

**Tabela 13.** Estimação GMM para MA\_FE.

**Adequabilidade do ajuste**

Equação	GL (modelo)	GL (resíduo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_FE	3	17	0,2009	0,6776

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B31	6,4983	0,4361	<0,0001
B32 (MA_PP)	-0,1204	0,0698	0,1025
B33 (PT_QP)	0,4837	0,0838	<0,0001

**Tabela 14.** Estimacão GMM para MA\_FO.

**Adequabilidade do ajuste**

Equaco	GL (modelo)	GL (residuo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_FO	5	16	0,0749	0,8852

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B41	8,5156	6,3845	0,2009
B42 (MA_PP)	-0,2596	0,0535	0,0002
B43 (RENDAPCI)	1,0958	0,1636	<0,0001
B44 (ME_POP)	0,9185	0,4355	0,0510
B45 (RI_CP)	0,5802	0,1451	0,0010

**Tabela 15.** Estimacão GMM para MA\_ST.

**Adequabilidade do ajuste**

Equaco	GL (modelo)	GL (residuo)	SSE	R <sup>2</sup>
MA_ST	3	18	4,7040	0,0956

**Estimativa dos parâmetros por GMM**

Parâmetro	Estimativa	Desvio padrão	Pr >  t
B51	16,5024	3,5733	0,0002
B52 (TRND)	0,1410	0,0504	0,0118
B53 (MA_PP)	-1,7219	0,7514	0,0342

**Referências**

DAVIDSON, R.; MACKINNON, J.G. **Estimation and Inference in Econometrics**. Oxford: Oxford University, 1993. 896p.

GREENE, W.H. **Econometric Analysis**. 8<sup>th</sup> ed. New Jersey: Pearson, 2017. 1168p.

HEIJ, C.; DE BOER, P.; FRANCES, P.H.; KLOEK, T.; DIJK, H.K. van. **Econometric Methods with Applications in Business and Economics**. Oxford: Oxford University, 2004. 787p.

HORRIDGE, M.; JERIE, M.; MUSTAKINOV, D.; SCHIFFMANN, F. **GEMPACK Manual**. Melbourne: Victoria University, 2018. Disponível em: <<https://www.copsmodels.com/gpmanual.htm>>.

JOHANSEN, S. **Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models**. Oxford: Oxford University, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1093/0198774508.001.0001>.

OECD. **Aglink-Cosimo Model Documentation: a partial equilibrium model of world agricultural markets**. Paris, 2015. Disponível em: <<http://www.agri-outlook.org/about/Aglink-Cosimo-model-documentation-2015.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025. Paris: OECD, 2016. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026. Paris: OECD, 2017. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

SOUZA, G.S.; GOMES, E.G.; TALAMINI, D.J.D.; MARRA, R. The meat market: a dea international perspective and an econometric behavioral model for Brazil. **Production**, v.24, p.594-604, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000057>.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**. Washington: Office of the Chief Economist, 2017. Disponível em:

<https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2017.

WALMSLEY, T.L.; AGUIAR, A.H.; NARAYANAN, B. **Introduction to the Global Trade Analysis Project and the GTAP Data Base**. [West Lafayette]: Purdue University, 2012. (GTAP Working Paper No. 67). Disponível em: [https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res\\_display.asp?RecordID=3965](https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=3965). Acesso em: 1 nov. 2017.

WOOLDRIDGE, J.M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: MIT, 2010. 1096p.

# Avaliação de impacto da contribuição da Embrapa na política do Seguro-Defeso<sup>1</sup>

Marlene de Araújo<sup>2</sup>  
Agostinho Carlos Catella<sup>3</sup>  
Aiesca Oliveira Pellegrini<sup>4</sup>  
Fernando Antonio Fernandes<sup>5</sup>  
Flavio Avila<sup>6</sup>

**Resumo** – No período de 2017 a 2018, a Embrapa, para avaliar os impactos da sua contribuição para políticas públicas, desenvolveu uma metodologia com o objetivo de qualificar e valorar sua entrega à sociedade. O método de avaliação de impacto foi aplicado na política de Seguro-Defeso, na região da Bacia do Alto Rio Paraguai, em Mato Grosso do Sul. O Seguro-Defeso é uma política pública que a Embrapa Pantanal adota desde 1989 para proteger os recursos pesqueiros durante o período de reprodução da piracema. O método envolveu uma pesquisa de campo qualitativa, análise documental e estudos quantitativos para indicadores. Na percepção dos pescadores, a Embrapa Pantanal contribuiu para a segurança alimentar e nutricional de suas famílias, para a melhoria da renda e fortaleceu o desenvolvimento do setor de pesca turística na cidade Corumbá.

**Palavras-chave:** avaliação de políticas públicas, avaliação institucional, piracema.

## Impact evaluation of Embrapa's contribution to the Seguro-Defeso policy

**Abstract** – In the period from 2017 to 2018, aiming to evaluate the impacts of its contribution to public policies, Embrapa developed a methodology with the objective of qualifying and estimating a value for its contribution to society. The impact assessment method was applied in the Seguro-Defeso (a security policy), in the region of the Rio Paraguai in Mato Grosso do Sul. The SD is a public policy on which Embrapa Pantanal has been working since 1989 to protect the fishing resources, during the period of fish reproduction known as piracema. The purpose of the impact assessment was to measure the effect of the results produced by Embrapa to the beneficiaries of SD. It is concluded that Embrapa Pantanal has contributed to the defenso insurance policy and by doing so, for the conservation of the Pantanal's fish resources. According to the perception of the fishermen, the Embrapa Pantanal contributed to food and nutritional security for the families of artisanal profession-

<sup>1</sup> Original recebido em 24/1/2019 e aprovado em 26/4/2019.

<sup>2</sup> Doutora em Gestão de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Territorial e Local, analista da Embrapa (SDI). E-mail: marlene.araujo@embrapa.br

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Pantanal. E-mail: agostinho.catella@embrapa.br

<sup>4</sup> Doutora em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Pantanal. E-mail: aiesca.pellegrin@embrapa.br

<sup>5</sup> Doutor em Ciência, pesquisador da Embrapa Pantanal. E-mail: fernando.fernandes@embrapa.br

<sup>6</sup> Doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: flavio.avila@embrapa.br

al fishermen. The organization also helped with the improvement of income for the fisher families. The policy also strengthened the development of the tourist fishing sector in the city of Corumbá.

**Keywords:** evaluation of public policies, institutional evaluation, piracema

## Introdução

O Seguro-Defeso é uma política de seguro-desemprego, cujo benefício integra a seguridade social e seu objetivo é prover a assistência financeira temporária ao pescador profissional artesanal, que involuntariamente não pode pescar no período de reprodução dos peixes. O benefício tem dupla função: social e de conservação ambiental.

A pesca no Pantanal depende da produção natural de peixes, que, por sua vez, depende de fatores como a intensidade das inundações anuais. Além dos períodos de cheia e seca dentro de um mesmo ano, ocorrem grupos de anos com grandes cheias se alternando com grupos de anos com cheias menores. A produção de peixes é maior nos anos de grandes cheias. O período de 1962 a 1973 foi um dos de menores cheias na região. Nessa época, a demanda local por peixes era pequena, as famílias locais usavam o peixe como alimento e ainda não existia o turismo de pesca nem o afluxo de pescadores amadores de outros estados. Em 1974, iniciou-se um período de grandes cheias que durou até 1997. Isso levou à expansão dos ambientes aquáticos, aumento da oferta de alimento e da reprodução dos peixes. A pesca profissional artesanal tornou-se muito produtiva e a região passou a ser mais atrativa para a pesca amadora. Assim, a partir de meados da década de 1970, iniciou-se o turismo de pesca no Pantanal, sendo a cidade de Corumbá um dos primeiros polos de atração e desenvolvimento dessa atividade.

A maior parte dos peixes de importância para a pesca, profissional-artesanal ou amadora, é de “peixes de piracema”. Na Embrapa Pantanal, esse fato motivou a realização de pesquisas sobre a biologia e reprodução desse grupo de peixes. Foram produzidos estudos detalhados, estimando-se os tamanhos mínimos de reprodução das diversas espécies, as rotas migratórias e

os períodos reprodutivos. Esses conhecimentos subsidiaram a legislação para o estabelecimento de medidas de ordenamento pesqueiro.

Informações sobre os tamanhos mínimos de reprodução contribuíram para definir os tamanhos mínimos de captura. Os conhecimentos sobre o período de reprodução subsidiaram a definição do período de defeso para a reprodução. Posteriormente, foi estabelecida a política do Seguro-Defeso, que estabeleceu uma remuneração para os pescadores profissionais artesanais durante os meses de proibição da pesca.

A Embrapa Pantanal, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (Semagro), atual Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (Imasul), e a Polícia Militar Ambiental, implantou em 1994 o Sistema de Controle de Pesca do Mato Grosso do Sul (Scpesca/MS), onde são registradas cerca de 30 variáveis sobre pesca. Com base nesses dados, são obtidas estatísticas descritivas anuais sobre a atividade, como captura por espécie, por rio, por mês, captura média mensal por pescador, por viagem de pesca, estado de origem dos pescadores amadores, meio de transporte utilizado e número de dias de pesca. Em 2003, o Spesca/MS já estava consolidado, em seu décimo ano de atividade, produzindo informações de forma contínua e sistemática, que contribuíram para implantar a política do Seguro-Defeso em Mato Grosso do Sul (Brasil, 2003).

As transformações da sociedade brasileira pautadas pela democratização, globalização e informação vêm exigindo a modernização da administração pública no sentido de se estruturar para alcançar maior qualidade de oferta de serviços à população, aperfeiçoando assim os sistemas de controles, análise de efetividade e comunicação desses resultados, com vistas a elevar a transparência no uso dos recursos públicos. Recentemente, o Senado Federal dis-

cutiu a proposta de emenda à constituição (PEC) 26/2017, que visou criar um sistema de avaliação de políticas públicas dos três Poderes. A ideia foi de aferir a efetividade das ações governamentais criadas para mudar a realidade socioeconômica brasileira, não apenas na execução financeira, mas também no que diz respeito à relação entre custo/benefício para a sociedade.

A Embrapa possui a cultura da avaliação de impacto de suas tecnologias, mas a demanda para contribuir em políticas públicas é alta desde sua criação e não havia um método de avaliação para mensurar essa contribuição. Com o propósito de atender às reivindicações das unidades de pesquisa, foi desenvolvido e testado um método de avaliação de impacto da contribuição da Embrapa – dimensão políticas públicas nos anos de 2017 a 2018. A relevância deste artigo está no método de avaliação, por construir um padrão que possa ser replicado ao valorar o benefício entregue para a sociedade brasileira em políticas públicas.

## Revisão de literatura

Na literatura de avaliação de políticas públicas, um dos princípios básicos está no conhecimento, em profundidade, do objeto que será avaliado. Normalmente as políticas públicas no Brasil são desenhadas para atender todo o território nacional, e esse é um dos pontos fracos de sua implantação e fiscalização. Por exemplo, de acordo com os dados administrativos, em 2010, em todo o País, 584,7 mil indivíduos receberam pelo menos uma parcela do Seguro-Defeso. Já de acordo com o censo, no mesmo período havia 275,1 mil pescadores artesanais.

A diferença de 309,6 mil indivíduos corresponde, aparentemente, ao número dos que auferiram o benefício do Seguro-Defeso mesmo sem o perfil definido na legislação do programa (Campos & Chaves, 2014). Independentemente dessas falhas de critérios rígidos, o seu objetivo é legítimo, e essas falhas podem ser corrigidas com as avaliações globais e regionais.

Compreender os cenários socioeconômico e ambiental em que a tentativa de solução foi aplicada é outro fator importante. O perfil da pesca em Mato Grosso do Sul foi documentado em todos esses aspectos. Do ponto de vista ambiental, a relação entre o ciclo hidrológico e a reprodução dos peixes de piracema, que levou ao estabelecimento do período de defeso, possui estreita correlação<sup>7</sup>:

A abundância de peixes possibilitou o desenvolvimento de três modalidades de pesca em Mato Grosso do Sul:

**Pesca de subsistência** – o pescador é morador local, muitas vezes ribeirinho. Usa o pescado sobretudo para sua alimentação, faz trocas e vendas de pouco valor.

**Pesca profissional artesanal** – o pescador é morador local, conhecedor da região e dos peixes, geralmente aprendeu a pescar quando criança, com os mais velhos, sendo detentor de grande saber ecológico tradicional. A pesca é uma atividade econômica que está fortemente ligada ao seu modo de vida e valores culturais. O peixe atende às necessidades alimentares da família, mas destina-se principalmente à comercialização.

<sup>7</sup> Ao longo do tempo evolutivo, os peixes do Pantanal ajustaram suas estratégias de vida e reprodução ao ciclo hidrológico da região, que inclui períodos de seca, enchente, cheia e vazante, aproveitando ao máximo as condições naturais. A maioria das espécies importantes para a pesca é constituída por peixes de piracema. O fenômeno da piracema se inicia no período da vazante, quando os peixes deixam os campos alagados em direção aos rios, formam grandes cardumes e nadam rio acima em direção às cabeceiras. Atingem o curso superior dos rios meses depois, no começo do período das chuvas – a partir de setembro –, onde encontram ambientes favoráveis para reprodução. Os peixes de piracema realizam uma única reprodução anual, durante o período chuvoso, de setembro a março, depositando grande número de ovos. Em seguida, os ovos “rodam” rio abaixo e alcançam as áreas alagadas laterais dos rios e os campos inundados da planície do Pantanal. A planície oferece proteção, abrigo e alimento para as larvas de peixes recém-eclodidas e para os peixes jovens; constitui também um vasto habitat de alimentação e crescimento para os peixes adultos, que permanecem nesses ambientes durante os meses de cheia. No início da próxima vazante, o ciclo se reinicia. Os peixes de piracema necessitam de uma grande área e da presença de rios livres, sem represas, pois precisam migrar dos habitats de alimentação, crescer na planície e nadarem até os habitats de reprodução no planalto. (Entrevista com o pesquisador Agostinho Catella à Marlene Araújo, em 2017).

**Pesca amadora ou esportiva** – o pescador pode ser morador local, mas quase sempre é oriundo de outros estados, com destaque para São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Esse pescador não pode, por determinação legal, comercializar o peixe, mas sua visita gera serviços, emprego e renda, movimentando assim toda a cadeia do turismo de pesca regional – o peixe é troféu. Não são beneficiários do Seguro-Defeso.

Segundo Catella (2003), o peixe mudou de mão. No pantanal, o perfil da pesca vem se modificando:

A captura total da pesca profissional artesanal aumentou de 1.007 t em 1979 para 2.136 t em 1984, conforme os registros do antigo Instituto de Preservação e Controle Ambiental do Mato Grosso do Sul (INAMB) [...]. Nesse período era permitido aos pescadores profissionais artesanais o uso de redes e tarrafas em suas pescarias. [...] estimou-se que cerca de 17.000 mil pescadores esportivos atuavam anualmente na região, capturando em média 40 kg por pescador e perfazendo um total de aproximadamente 680 t/ano para a categoria. [...] em 1984 [essa captura] foi em torno de 2.800 toneladas, das quais os pescadores profissionais artesanais capturaram  $\frac{3}{4}$  e os pescadores esportivos o quarto restante (Catella, 2003, p.14).

Com base nas informações da pesquisa, além dos documentos produzidos em anos anteriores, a Embrapa Pantanal vem emitindo pareceres, recomendações e propostas para a gestão e o uso sustentável dos recursos pesqueiros da Bacia do Alto Paraguai, destinados aos representantes dos poderes executivo e legislativo, atores sociais da pesca, academia e público em geral.

Na Bacia do Alto Paraguai, a maior parte dos peixes de importância para a pesca é de “peixes de piracema”, o que demandou a geração de conhecimentos sobre a biologia e reprodução desse grupo de peixes.<sup>8</sup>

No contexto da avaliação de impacto, para analisar o objeto de estudo, definiu-se um marco lógico da política de Seguro-Defeso com a finalidade de identificar as relações de causa e efeito.

O problema era decidir como proteger os recursos pesqueiros durante o período de reprodução da piracema, isto é, quando os peixes ficam mais vulneráveis, pois estão reunidos em grandes cardumes para realizar sua única e maciça reprodução anual nos rios do Pantanal. Os insumos e atividades foram sobre a produção de conhecimentos técnico-científicos da biologia das espécies de peixes migratórias, definição de espécies que deveriam ser estudadas e protegidas, definição de tamanhos mínimos de captura, definição do período de defeso e monitoramento da pesca pelo Scpesca/MS e gestão de dados sobre o seguro-desemprego no estado. O produto da política foi a instituição do seguro-desemprego denominado Seguro-Defeso para pescadores profissionais artesanais. Os resultados intermediários esperados foram “ter maior segurança econômica e alimentar para as famílias de pescadores e conservação dos recursos pesqueiros”. Os resultados finais esperados seriam “maior garantia de renda, garantia de alimentos para as famílias de pescadores artesanais e manutenção das espécies migratórias com valor econômico e nutricional”.

Com a avaliação de impacto, quer-se determinar os efeitos causados pelo programa. Identificadas as relações de causa e efeito, o impacto é o resultado para os beneficiários, depois de participarem do programa, menos os resultados que esses mesmos beneficiários obteriam no caso hipotético de não terem participado. Porém, no Brasil, culturalmente não se planeja avaliações de impacto quando se desenham políticas públicas, e conseguir um grupo de controle a título de comparação é extremamente difícil depois de anos de implantação; por esse motivo, as avaliações de impacto de contribuição de políticas públicas da

<sup>8</sup> Foram realizados projetos de pesquisa, cujos principais resultados foram estimativas de tamanhos mínimos de reprodução das diferentes espécies, as rotas migratórias e o período reprodutivo dos peixes de piracema. Esses conhecimentos embasaram a legislação, estabelecendo medidas de ordenamento pesqueiro. Portanto, os conhecimentos sobre o período de reprodução subsidiaram a definição do “período de defeso da reprodução”, e as informações sobre os tamanhos mínimos de reprodução contribuíram para definir os tamanhos mínimos de captura (Entrevista com o pesquisador Agostinho Catella à Marlene Araújo, em 2017).

Embrapa são métodos que avaliam o “antes e depois” e “diferenças simples”, mas aqui mediu-se como os participantes do programa mudaram ao longo do tempo – como eram antes de entrar no programa e como estavam no momento da avaliação. Foram considerados também fatores relevantes no tempo que podem ter afetado o resultado, além do programa.

O método de avaliação desenvolvido seguiu parâmetros e conceitos definidos e usados no âmbito da Cepal<sup>9</sup> e organizações públicas em geral, que, por exemplo, priorizam a

[...] identificação, quantificação e valorização de benefícios e custos, custo de oportunidade dos fatores produtivos próprios e alheios, como também, o fluxo de benefícios e custos dos projetos para implantar a política (Ortegón et al., 2005, p.11, tradução nossa).

Isso são práticas consolidadas na avaliação de impacto socioeconômico.

A avaliação de impacto ambiental pode ser definida como uma série de procedimentos legais, institucionais e técnico-científicos, com o objetivo caracterizar e identificar impactos potenciais na instalação futura de um empreendimento, ou seja, prever a magnitude e a importância desses impactos (Bitar & Ortega, 1998) e, para isso, o banco de dados estatístico do Scpesca/MS foi fundamental para entender as dinâmicas das espécies e dos pescadores no tempo e espaço geográfico determinados.

Analisando as contribuições de modelos tradicionais de avaliação, podem-se citar autores como Najam (1995), que influenciou a construção de métodos de avaliação de políticas públicas no setor agropecuário propondo o uso dos cinco eixos de análises: conteúdo, contexto, capacidade, compromisso, clientes e coalizões.

O método desenvolvido considerou também princípios de implantação e avaliação de políticas públicas de Najam (1995) e parâmetros do modelo Ambitec-Agro já usado na Embrapa

– aqui foi inserida uma dimensão de análise de vulnerabilidade para observar um sistema humano-ambiental integrado, isto é, um grupo populacional, um setor econômico e suas variáveis, a região geográfica e o sistema natural

## Método

O método de avaliação de impacto da contribuição a políticas públicas da Embrapa leva em consideração os seguintes atributos: a entrega ou solução, os cenários socioeconômico e ambiental e as vulnerabilidades no grupo de beneficiários da política pública, o capital social, que compreende indicadores de qualidade da entrega na percepção de parceiros e líderes de grupos de interesses e, também, a análise da aptidão e responsabilidades da empresa, os impactos dos serviços da política ofertados ou ausência desses serviços e os impactos dos resultados da política sobre os beneficiários.

Toda política pública possui suas especificidades, e a avaliação da entrega da Embrapa Pantanal para a política de Seguro-Defeso buscou dados em estudos técnico-científicos da Unidade de Pesquisa e na aplicação de pesquisa qualitativa, por meio de entrevistas com líderes do setor público e líderes e pescadores da pesca profissional artesanal e turística. As questões tratadas nos pré-testes colaboram para formular indicadores de avaliação de impacto para a política de Seguro-Defeso. Os indicadores avaliados e mensurados foram a renda do pescador profissional artesanal com a pesca, a taxa de retorno da Embrapa Pantanal em relação aos benefícios auferidos pelos pescadores profissionais artesanais (TIR), as percepções dos beneficiários sobre o valor da contribuição da Embrapa Pantanal na definição do período de defeso para espécies de piracema, o estabelecimento de tamanhos mínimos, petrechos de pesca e eficiência da atuação em relação aos demais atores na implantação da política. Nas questões ambientais, foram tratadas a contribuição para o conhecimento sobre o

<sup>9</sup> Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe.



meio ambiente local, a manutenção das espécies importantes para a pesca, a manutenção do peixe como alimento para a família, a contribuição para a renda familiar dos pescadores profissionais artesanais e a contribuição para o setor da pesca profissional artesanal em geral e para a pesca amadora.

Os indicadores ambientais relacionados à sustentabilidade da pesca foram obtidos com base nos dados estatísticos registrados pelo Scpesca/MS, e se avaliou o seguinte:

- 1) Captura por unidade de esforço (CPUE) – índice de rendimento da pesca. Para os anos estudados, foi estimada a CPUE média mensal dos pescadores profissionais artesanais tendo como unidade o “quilograma de pescado capturado por pescador artesanal por dia de pesca”.
- 2) Composição das espécies capturadas pela pesca, obtida por meio da avaliação da porcentagem relativa das espécies capturadas anualmente pela pesca profissional artesanal. Esse indicador informa sobre o nível de conservação e disponibilidade dos estoques das espécies de piracema para a pesca.

O projeto experimental de avaliação de impacto da contribuição da Embrapa em políticas públicas foi realizado em duas partes. A primeira, em 2017, ocorreu na Embrapa Pantanal e nos municípios de Corumbá, Miranda, Aquidauana e Campo Grande. O produto dessa fase foi o método preliminar. Nesse processo de avaliação, registrou-se a história da participação da Embrapa Pantanal. O resultado para a política de conservação de recursos pesqueiros resultou na produção de conhecimentos sobre a reprodução dos peixes e a implantação do Scpesca/MS. Nessa primeira etapa, construiu-se uma linha do tempo da contribuição e identificaram-se os valores da empresa em cada decisão, os parceiros, as responsabilidades de cada um, os avanços e retrocessos e os conflitos. Na segunda parte do projeto, em 2018, foram aplicados 134 questionários aos pescadores profissionais artesanais nas cidades

de Corumbá, Miranda e Bonito e nos distritos de Águas de Miranda e Ladário para levantar suas percepções sobre a contribuição da Embrapa e avaliar o impacto da introdução do Scpesca. Com objetivo de fornecer informações didáticas para que o método possa ser replicado em outras avaliações de políticas públicas, a discussão enfatiza os constructos de avaliação mais relevantes.

A contribuição da Embrapa está configurada em uma solução que se compõe de estudos, ações de pesquisa ou tecnologias, processos e ações gerenciais que visam apoiar o ciclo de políticas públicas: formular a agenda, implantar a política pública, monitorar, avaliar a política com a finalidade de desenvolvimento local, regional ou nacional nos aspectos econômico, social e ambiental.

Essas iniciativas deverão estar diretamente vinculadas aos objetivos e metas da política e devidamente alinhadas aos objetivos estratégicos da Empresa. Inicialmente, faz-se uma avaliação parcial. A avaliação parcial é uma atividade técnica e específica que envolve a avaliação evolutiva dos objetivos e parâmetros técnicos das políticas públicas relevantes no tempo.

Já a avaliação global é uma das atividades específicas dos gestores especializados em administração pública e certamente não será uma demanda frequente para empresas especializadas em ciência e tecnologia, a não ser que sejam entendidas como prestação de serviços a outra empresa pública.

Para organizar a informação, sugere-se que se registrem os eventos e ações da contribuição, definindo:

- 1) O tipo de contribuição (o que foi entregue).
- 2) A fase de atuação no ciclo da política (formulação da agenda, implantação da PP, manutenção e monitoramento para a PP, avaliação da PP).
- 3) O ano de alcance.
- 4) Os resultados.

- 5) Os parceiros.
- 6) Os responsáveis pela contribuição.

No caso em estudo, a Embrapa Pantanal organizou sua memória de contribuição para a Política de Pesca e de Seguro-Defeso em Mato Grosso Sul da seguinte forma: a equipe responsável criou uma página na Intranet – Memória da Pesca no Pantanal –, onde depositou documentos organizados por data sobre pesquisa, monitoramento, gestão do convênio com os parceiros, a política de pesca, pareceres, bem como documentos relacionados às políticas públicas e ações de desenvolvimento, obras e infraestrutura na Bacia do Rio Paraguai, com os efeitos potenciais sobre a pesca.

Além desses documentos no Portal da Embrapa, a Unidade vem publicando boletins técnicos, além de artigos de divulgação na mídia e circulares técnicas avulsas; as publicações anuais do Scpesca/MS caracterizam uma avaliação técnica parcial do objetivo da política. Essas publicações trazem as estatísticas anuais da atividade de pesca, com detalhes sobre a captura por espécie, rio, mês e o esforço de pesca empreendido, o número de pescadores por categoria, mês, número de dias de pesca, contribuindo assim com subsídios para as medidas de ordenamento, de defeso e acesso aos recursos pesqueiros.

Além desses, outros indicadores sobre a qualidade da entrega foram construídos:

- 1) Qualidade da contribuição sob a percepção da equipe técnica.
- 2) Qualidade da contribuição sob a percepção dos parceiros.
- 3) Qualidade da contribuição sob a percepção dos líderes de grupos de interesse.

Os indicadores usados para avaliar o impacto sobre os beneficiários diretos comumente são o nível de renda e desemprego gerados pela solução implantada, além de se registrar as transformações socioeconômicas e ambientais, reparações no uso de determinado recurso natu-

ral ou outros problemas específicos e de caráter coletivo. A avaliação usou indicadores consagrados no método Ambitec-Agro:

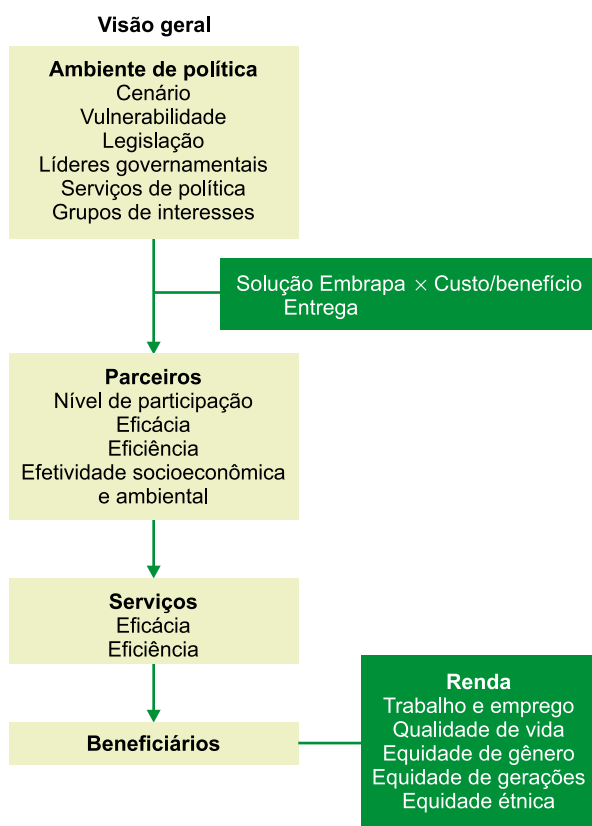
- 1) Renda.
- 2) Qualidade de trabalho e emprego.
- 3) Equidade de gênero.
- 4) Equidade de gerações.
- 5) Equidade étnica.

Na pesquisa de campo, a avaliação mediu a percepção dos beneficiários sobre o resultado da política pública: gerou renda? Gerou novos postos de trabalho? Caso a resposta fosse afirmativa, outras questões sobre a renda eram trabalhadas:

- 1) Segurança (garantia de obtenção de renda).
- 2) Estabilidade (redução da sazonalidade).
- 3) Distribuição (remunerações e benefícios).
- 4) Diversidade de fontes de renda, se for o caso.

A análise e a avaliação desses atributos possibilitam entender os fatores limitantes e os de forte influência da contribuição da Embrapa. A Figura 1 mostra o ambiente de políticas públicas e os atributos do método de avaliação de impacto nessa dimensão.

Outro construto importante é a avaliação da eficácia de todos os serviços de política pública. Normalmente as políticas públicas sociais são planejadas para fazer uma intervenção de médio prazo e oferecer condições para que seus beneficiários se capacitem num determinado período e, no longo prazo, deixem de ser beneficiários. Para isso, no desenho da política pública, programam-se capacitações e ofertam-se créditos ou microcréditos associados com o objetivo da política principal. Essa estratégia não ocorreu na política de Seguro-Defeso. Se ela tivesse sido planejada a partir de um diagnóstico regional e local, a estratégia de promover a transversalidade com outras políticas seria a mais adequada,



**Figura 1.** Atributos do método de avaliação de impacto na dimensão Políticas Públicas.

Fonte: Araújo & Ávila (2018).

considerando que existem ingressos de pessoas no programa que não são compatíveis com o perfil desejado da política.

As ações da Embrapa, que normalmente envolvem estudos, serviços e adoção de tecnologias que dão sustentação para a regulamentação legal (municipal, estadual, regional ou nacional), não eram contempladas no modelo de avaliação de impacto de tecnologias e na avaliação institucional; o modelo validado neste estudo mostrou-se adequado para preencher essas lacunas.

No desenho desse método, optou-se por respeitar a padronização dos efeitos, da escala de ocorrência, dos coeficientes e cálculos propostos na metodologia avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa (Ávila et al., 2008), por considerar que já existe uma técnica consolidada entre os avaliadores internos

nas unidades de pesquisa. A escala de ocorrência continuará sendo relacionada com o espaço geográfico onde se processa a entrega/solução, e com o mesmo princípio de alteração da condição dos beneficiários; mas em políticas públicas o pesquisador lida com grupos de interesses distintos, e os grupos podem ter atuação no âmbito local ou disperso num território maior. Por isso, a característica do grupo de interesse deve ser considerada no impacto, e o peso dos valores de ponderação deve ser correspondente à priorização do grupo de interesse no objetivo da política.

## Resultados

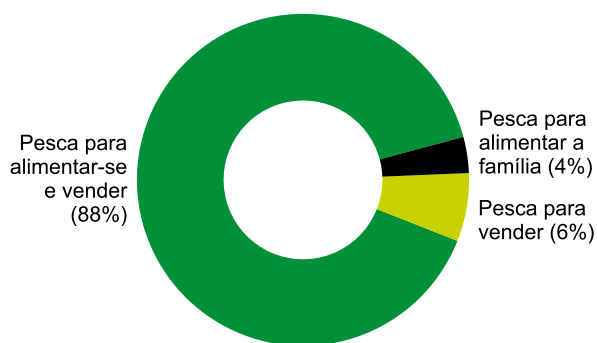
Os resultados da pesquisa de campo feita em 2018, com 134 pescadores, nos municípios de Corumbá, Bonito, Miranda e Ladário, sobre o impacto da contribuição da Embrapa Pantanal com as soluções para o Seguro-Defeso, são descritos a seguir.

Em relação ao perfil do pescador e sua experiência na atividade da pesca com registro em carteira, 52% dos entrevistados possuem até dez anos de experiência como pescador, 43% possuem mais de 15 anos de experiência e 5% possuem menos de cinco anos. A informação da idade e da experiência possuía valor alto para a avaliação de impacto, pois determinava o nível de lembrança dos pescadores sobre a pesca, suas variações decorrentes de fatores importantes, como a intensidade das cheias da Bacia do Rio Paraguai e a atuação da Embrapa Pantanal na região.

Quanto ao perfil dos pescadores profissionais artesanais, pode-se dizer que 95% dos entrevistados estavam ativos e 5%, aposentados; dos ativos, 74% trabalhavam durante oito meses por ano, 13% pescavam por sete meses e 8,2%, por seis meses – 53% pescavam apenas peixes e 46% pescavam peixes e iscas vivas.

A dependência do uso do recurso (peixes) era constante. Para 88% dos pescadores, o peixe destinava-se à venda e à alimentação da família; para 6%, apenas à venda; e para 4%, apenas à

alimentação. Pode-se afirmar que a pesca profissional artesanal possui forte componente de segurança econômica e alimentar na Bacia do Alto Rio Paraguai (Figura 2).

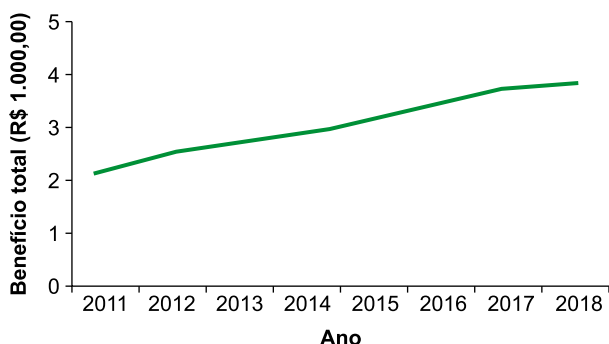


**Figura 2.** Dependência do recurso natural.

### Seguro-Defeso

O pagamento do Seguro-Defeso começou em 2003 e, conforme relato dos pescadores mais antigos, antes do pagamento em dinheiro as prefeituras distribuíam cestas básicas no período da piracema.

No grupo de entrevistados, todos recebiam o seguro. Em média, o recebimento do benefício foi de oito anos e seis meses. Os valores do benefício são equivalentes a um salário mínimo, pagos no prazo de quatro meses. Quanto aos valores recebidos de 2011 a 2018, a Figura 3 mostra a evolução dos custos com a política por pescador: em 2011, era de R\$ 2.160,00 por ano; em 2018, foi de R\$ 3.816,00. Os pagamentos acompanharam os aumentos do salário mínimo, sem nenhum outro incentivo ou integração com



**Figura 3.** Evolução dos custos.

outros tipos de política de crédito nos municípios estudados.

A evolução dos custos aponta para a necessidade de monitoramento criterioso dos novos beneficiários que entram no programa, de auditorias e acompanhamento nas colônias de pescadores.

### Vulnerabilidade e capacidade de adaptação

Quanto à capacidade de adaptação dos beneficiários do Seguro-Defeso, em caso de máxima escassez dos recursos (peixe e benefício do seguro), 48% dos pescadores responderam que mudariam para outra região para buscar novas oportunidades na pesca; 39% alegaram ter capacidade para exercer outras atividades na cidade em que vivem – mecânico, motorista, cozinheira, doméstica, diarista, serviços gerais, operário rural, pedreiro, construtor – e 13% disseram que voltariam para suas atividades anteriores: produção rural e serviços, pois não possuem origem na pesca, mas notaram no Seguro-Defeso uma oportunidade para contornar a crise econômica.

### Serviços de política pública

Considerando que as políticas públicas são desenhadas para que haja a inserção das pessoas no mercado de trabalho, as capacitações são instrumentos importantes para esse fim. Do grupo de entrevistados, 45% nunca fizeram nenhum tipo de capacitação; 31% fizeram cursos de “piloteiro” para embarcações ministrados pela Marinha do Brasil, mas esse treinamento é parte natural das funções da marinha, isto é, sem nenhuma vinculação com a política pública de Seguro-Defeso, mas sim com a política de segurança das fronteiras. Dos pescadores que fizeram cursos de pilotos, observou-se que 21% ficaram muito satisfeitos.

As instituições públicas da região ofertam capacitações de forma genérica, sem associação com nenhuma política pública em especial. Dos entrevistados, 4% fizeram algum tipo de curso:

língua espanhola, língua portuguesa, turismo, recepção, cozinha e culinária, ofertados pelo Programa Nacional de Acesso Técnico e Emprego (Pronatec); 5% fizeram algum tipo de treinamento no Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) para empreender na área de artesanato, beleza, turismo e alimentos; 3%, algum tipo de curso no Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar). A Embrapa foi mencionada por 0,75%, especificamente sobre o curso de piscicultura, inclusive com a geração de expectativa de continuidade de um projeto coletivo de viveiros – que não progrediu.

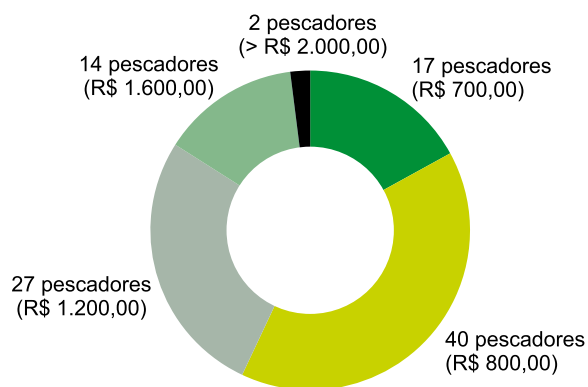
Dos entrevistados, 4% solicitaram financiamento no Programa Nacional de Agricultura Familiar-Pesca (Pronaf Pesca) para a compra de barcos.

### A renda do pescador e as instituições

A renda mensal declarada pelos pescadores profissionais na atividade comercial da pesca foi de R\$ 800,00 para 40% dos pesquisados e de R\$ 1.200,00 para 27% (Figura 4).

Para avaliar o impacto das instituições na renda mensal do pescador profissional artesanal, primeiro levantou-se sua renda mensal nas diversas categorias de renda resultantes da pesca e das vendas (R\$ 700,00 a R\$ 2.000,00).

Considerando a renda mensal da maior categoria – R\$ 800,00 mensais –, a participação da



**Figura 4.** Renda dos pescadores profissionais artesanais.

Embrapa Pantanal é de R\$ 147,20 por mês. Já na segunda maior categoria – R\$ 1.200,00 –, a contribuição da Embrapa Pantanal é R\$ 220,80 por mês.

A fórmula usada para calcular o impacto na renda foi o valor da faixa de renda mensal (RM) multiplicado pelo número de respondentes nos pesos 1 (P1 = teve impacto) e peso 3 (P3 = teve muito impacto), dividido pela quantidade de instituições (cinco) que os pescadores alegaram que colaboram para a implantação do Seguro-Defeso e a manutenção das espécies.

A Tabela 1 mostra a quantidade de respondentes que mencionaram a colaboração das cinco instituições na implantação do Seguro-Defeso e os seus respectivos pesos de impacto na renda do pescador profissional artesanal.

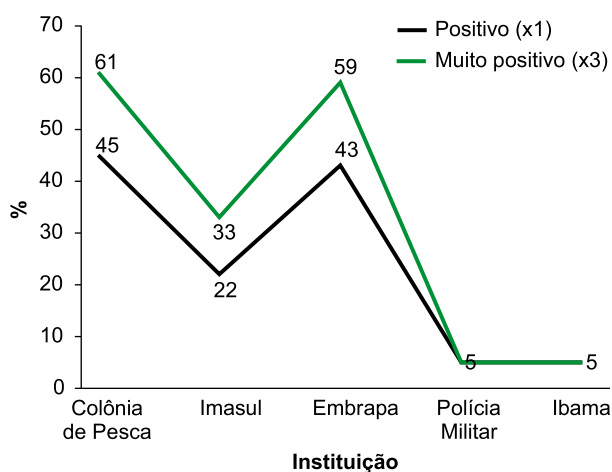
A Figura 5 mostra que a posição da Embrapa Pantanal foi considerada muito positiva por 59% dos pescadores profissionais artesanais e positiva por 43%, resultando numa contribuição considerada positiva e importante.

### Os resultados da entrega da Embrapa Pantanal

Na pesquisa de campo, buscou-se investigar, de forma individualizada, quais foram os indicadores (Tabela 2) de maior valor para os pescadores profissionais artesanais. Foi solicita-

**Tabela 1.** Nível de lembrança da atuação das instituições.

Instituição	Lembrança Peso 1 – impacto positivo	Lembrança Peso 3 – impacto muito positivo	Total
Importância			
Colônia de Pesca	31	83	114
Imasul	23	33	56
<b>Embrapa Pantanal</b>	<b>33</b>	<b>59</b>	<b>92</b>
Polícia Militar Ambiental	15	20	35
Ibama	15	23	38



**Figura 5.** Impacto das instituições na implantação do Seguro-Defeso.

do que os pescadores dessem notas sobre a importância do trabalho da Embrapa Pantanal para cada um desses indicadores. O impacto é alto e positivo em todos os indicadores. A fórmula para calcular o impacto das atividades da Embrapa Pantanal nos cinco indicadores considerou o

total de respostas de impacto multiplicado pelos pesos 1 e 3, somados e divididos pela quantidade de entrevistados.

O impacto da importância da Embrapa Pantanal para a pesca na região foi considerado positivo e importante. O impacto na avaliação da contribuição da Embrapa Pantanal para o Seguro-Defeso foi maior que +1, com destaque para o indicador *Manutenção das espécies de peixes importantes para a pesca*, com nota 2,0. (Tabela 3).

### Importância da Embrapa Pantanal para o setor de turismo pesqueiro

Quanto à percepção dos 134 entrevistados sobre a importância da Embrapa Pantanal para o setor de turismo pesqueiro, os pescadores profissionais artesanais disseram que o Seguro-Defeso, os tamanhos mínimos e as pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Pantanal também foram importantes. Observou-se que 91% dos entrevistados afirmaram que o trabalho da Embrapa Pantanal

**Tabela 2.** Importância da Embrapa Pantanal para a pesca na região.

Importância	Importante (peso 1)	Muito importante (peso 3)	Total	%
Conhecimento sobre o meio ambiente local	54	58	112	83
Manutenção das espécies de peixes importantes para a pesca	40	78	118	88
Alimento para a família	55	51	106	79
Renda para a família	41	62	103	76
Pesca profissional artesanal	44	69	113	84

**Tabela 3.** Impacto da Embrapa Pantanal para a pesca.

Indicador	Resposta (peso 1)	Resposta (peso 3)	Total	Quantidade pesquisada	Impacto
Conhecimento sobre o meio ambiente local	54	174	228	134	1,7
Manutenção das espécies importantes para pesca	40	235	275	134	2,0
Alimento para a família	55	153	208	134	1,5
Renda para a família	41	186	227	134	1,6
Pesca profissional artesanal	44	207	251	134	1,8

foi muito importante para o setor de pesca turística, 4% disseram que não foi importante, 4% não souberam responder e 1% não respondeu.

### **Análise de rentabilidade dos investimentos da Embrapa**

Outro indicador analisado foi a Taxa de Retorno dos investimentos feitos pela Embrapa em projetos de pesquisa relacionados ao Seguro-Defeso. Os investimentos em pesquisa na área de biologia em espécies de peixes e recursos pesqueiros começaram na Embrapa Pantanal em 1986. A análise de rentabilidade dos investimentos feitos pela Embrapa Pantanal na política de defeso também são do mesmo período.

Para calcular a taxa de retorno, foram usadas as informações sobre os gastos de pessoal dos pesquisadores envolvidos nas pesquisas da área de recursos pesqueiros, que subsidiaram a política de defeso, em relação ao valor total das despesas de pessoal da Embrapa Pantanal.

Usando o percentual encontrado, e admitindo que as despesas de custeio das pesquisas foram proporcionais às despesas de pessoal, foram estimados os outros custos relativos às atividades do Seguro-Defeso. Somando-se os gastos com pessoal (três pesquisadores) com outros gastos da Embrapa Pantanal atribuídos à pesquisa com a política do Seguro-Defeso, obteve-se o valor total anual dos custos da pesquisa. Os totais de tais gastos foram estimados para o período 1986–2018, os quais foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna (IGP-DI) e colocados a preços médios de 2017. Da mesma forma, com base nos ganhos dos pescadores com a política de defeso atribuídos à participação da Embrapa, estimou-se o fluxo de benefícios econômicos de 2003 a 2018.

Usando o fluxo de custos e benefícios foi possível estimar a Taxa Interna de Retorno (TIR) e a relação benefício/custo (B/C) da pesquisa da Embrapa relativamente à política de defeso.

Os resultados encontrados nas análises de rentabilidade foram consistentes com aqueles

encontrados em avaliações de retorno de investimentos em pesquisa agropecuária feitas na Embrapa (Avila et al., 2008) ou fora dela (Alston et al., 2000). A TIR estimada foi de 19,4%, o que indica que os investimentos feitos pela Empresa foram compensadores para a sociedade, pois é uma taxa elevada quando comparada às taxas de retorno de outros setores da economia. Em geral, admite-se que os investimentos podem ser tratados como rentáveis quando superiores a 10%, 12%.

Outro indicador que exibiu excelentes resultados foi a relação B/C. O resultado obtido indica que para cada real investido pela Embrapa em pesquisas que subsidiaram a política de defeso, houve o retorno de R\$ 10,00.

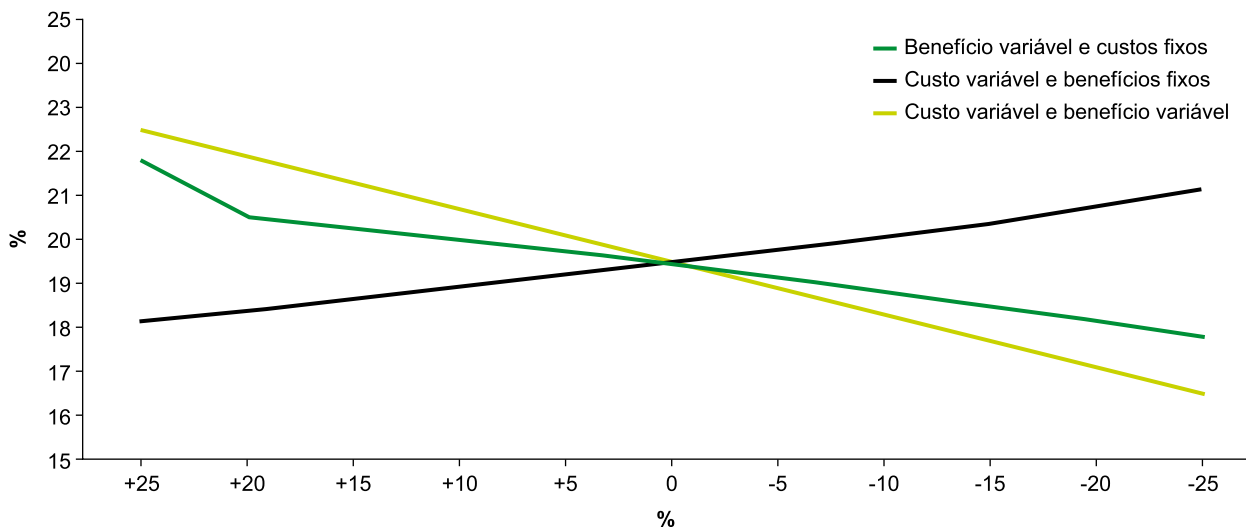
Dada a possibilidade de ter havido sobre-estimação ou subestimação de custos ou benefícios, foi elaborada também uma análise de sensibilidade da TIR, variando custos e benefícios em +/-25%. Os resultados mostram que mesmo na hipótese mais pessimista (menos 25% dos benefícios e mais 25% dos custos) a TIR foi elevada – 16,5% (Figura 6).

### **Os indicadores ambientais**

O propósito fundamental da gestão pesqueira é garantir a produção sustentável dos estoques pesqueiros ao longo do tempo, por meio de ações reguladoras, para promover o bem-estar econômico e social dos usuários, como definem Hilborn & Walters (1992).

As medidas de ordenamento pesqueiro são ações reguladoras que tratam das permissões para aparelhos de captura, tamanhos de captura por espécie, locais de pesca e períodos de pesca, entre outras. Em geral, essas medidas são estabelecidas por bacia hidrográfica, pois a ecologia da pesca varia de uma região para outra.

Foram obtidos dois indicadores ambientais para aferir a eficácia da política de Seguro-Defeso com base nas informações registradas pelo Scpesca/MS em 2004–2016: a Cpue, que informa sobre a quantidade de peixes capturados por



**Figura 6.** Análise de sensibilidade da TIR.

pescador por dia de pesca; e a Composição das Espécies Capturadas, que informa sobre a qualidade do pescado, isto é, a proporção das espécies de piracema, as mais valorizadas no mercado.

#### Captura por unidade de esforço

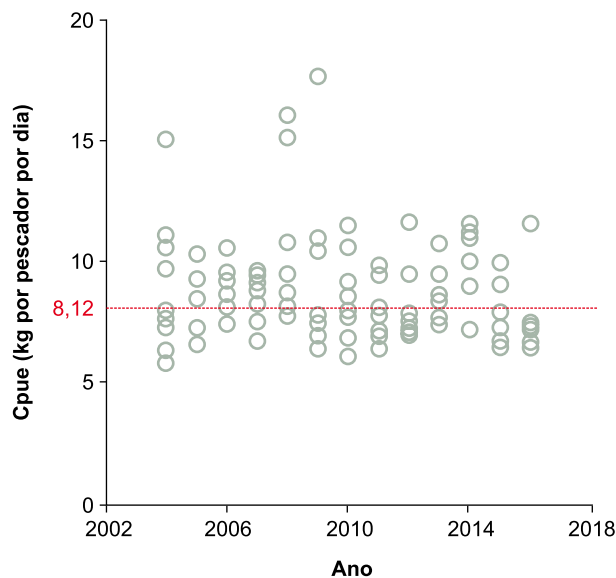
Até 2004, o período de defeso era de três meses (novembro a janeiro); a partir de 2005, foi ampliado para quatro meses (novembro a fevereiro). Conseqüentemente, a temporada anual de pesca foi de nove meses até 2004 e reduzida para oito meses a partir de 2005. Desse modo, a pesca profissional artesanal ocorreu num total de 105 meses durante os 13 anos de 2004 a 2016.

Por meio do Scpesca/MS, foram registrados os dados de 15.591 pescarias feitas por pescadores profissionais artesanais em 2004–2016. Do total, 10.724 registros de pescarias apresentaram dados sobre número de pescadores e número de dias de pesca, que permitiram estimar a Cpue em kg por pescador por dia de pesca.

O anzol, e suas variações, foi o único aparelho de captura permitido durante esse período. O rendimento da pescaria de anzol (expresso em Cpue) é muito variável, pois depende de fatores do ambiente – local, horário, nível do rio, temperatura, densidade de peixes – e de fatores relacionados à experiência dos pescadores, como tipo de isca e técnica de captura. Portanto, conforme

vem sendo publicado nos Boletins de Pesquisa do Scpesca/MS, foi usada a mediana como medida de centralidade para exprimir a Cpue, pois a mediana está menos sujeita à influência de valores extremos na amostra do que a média.

A Figura 7 mostra as medianas mensais da Cpue para os pescadores profissionais artesanais nos 105 meses de pesca de 2004 a 2016.



**Figura 7.** Medianas mensais da Cpue para os pescadores profissionais artesanais nos 105 meses de pesca de 2004 a 2016.



Observa-se que as medianas mensais variaram de 5,86 kg a 17,7 kg por pescador por dia. Esse fato é esperado, pois o rendimento da pesca está relacionado à variação de fatores naturais dentro de cada ano, como o nível dos rios (enchente, cheia, vazante, seca) e a temperatura (verão, inverno). A Cpue mediana de todo o período (baseada em 10.724 pescarias) foi equivalente a 8,12 kg por pescador por dia. Observa-se também que os dados indicam estabilidade do rendimento mediano da pesca ao longo dos anos, já que a inclinação da relação linear entre a Cpue mediana mensal e os anos do período avaliado ( $b = -0,0651$ ) não foi significativa ( $n = 105$ ;  $r^2 = 0,014$ ;  $P = 0,227$ ).

Embora o Scpesca/MS tenha reunido grande conjunto de dados relativos a 15.591 pescarias de 2004 a 2016, não se trata da totalidade dos dados, mas sim de uma amostra expressiva constituída pelos pescadores que apresentam o seu pescado para vistoria na Polícia Ambiental. Dessa forma, não são contabilizados pelo Scpesca/MS peixes consumidos pelos próprios pescadores e seus familiares; capturas regulares que não são apresentadas para vistoria; pescado vendido diretamente para pescadores amadores ou consumidores; e pesca irregular<sup>10</sup>. No censo estrutural da pesca da Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul, foram entrevistados 1.405 pescadores profissionais artesanais em 2009–2010 (Ecoa, 2011). Entre esses pescadores, 27% (381) declararam que “sempre” ou “frequentemente” apresentam o seu pescado nos postos de vistoria da Polícia Ambiental, quando se obtém os dados para o Scpesca/MS. A maior parte dos entrevistados, 73% (1.019), declararam que “nunca” ou “às vezes” apresentam o pescado para vistoria. Portanto, o desembarque total da Bacia do Alto Paraguai é expressivamente maior do que o registrado pelo Scpesca/MS.

### Composição das espécies capturadas pela pesca

O Scpesca/MS computa informações sobre as principais espécies de peixes captura-

das na região, reunidas sob 13 nomes comuns (Tabela 4). As demais espécies capturadas são registradas como “Outras” e, em geral, são de médio porte. A Tabela 4 mostra as espécies que realizam a migração reprodutiva da piracema.

A Tabela 5 mostra a quantidade total e a porcentagem de pescado capturado por espécie. As três principais espécies foram pintado, cachara e pacu, que, juntas, respondem por 68,2% do total. As espécies de piracema foram as mais capturadas e representaram 91% do desembarque pesqueiro da categoria no período.

O desembarque pesqueiro anual da pesca profissional artesanal registrado pelo Scpesca/MS variou de 113,6 toneladas a 209,1 toneladas, com média de 154,8 toneladas, no período de 2004 a 2016 (Figura 8). A captura anual das espécies de piracema variou de 105,1 a 185,7 toneladas, representando entre 87,7% e 93,8% do desembarque anual, com média de 140,9 toneladas. Já a captura anual das espécies que não realizam a piracema (Outras espécies) foi expressivamente menor, variando de 8,5 t a 23,5 t, de 6,2% e 12,3% do desembarque anual, com média de 13,9 t.

Com isso, conclui-se que:

- 1) A Cpue indica que houve estabilidade do rendimento mediano dos pescadores profissionais artesanais no período de estudo. Isto é, em termos quantitativos os pescadores profissionais artesanais mantiveram a captura mediana de 8,12 kg por pescador por dia de pesca de 2004 a 2016.
- 2) A composição das espécies capturadas indica a qualidade do pescado e revelou que as espécies de piracema estão sendo mantidas em maior proporção do que as demais espécies no desembarque pesqueiro. Isto é, as populações das espécies de piracema, que são as mais visadas pelos pescadores profissionais artesanais, estão sendo conservadas, ga-

<sup>10</sup> Entrevista concedida por Agostinho Carlos Catella à Marlene de Araújo, em 2008.

**Tabela 4.** Espécies de peixes computadas pelo Scpesca/MS.

Nome comum	Espécie	Migração
Barbado	<i>Pinirampus pinirampu</i> (Spix & Agassiz, 1829) <sup>(1)</sup>	P
Cachara	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	P
Curimbatá	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	P
Dourado	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	P
Jaú	<i>Zungaro jahu</i> (Ihering, 1898) <sup>(2)</sup>	P
Jurupensém	<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	P
Jurupoca	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	P
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	P
Piavuçu	<i>Leporinus macrocephalus</i> Garavelo & Britski, 1988	P
Pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	P
Piraputanga	<i>Brycon hilarii</i> (Valenciennes, 1850)	P
Piranha	<i>Pigocentrus nattereri</i> Kner, 1858 <sup>(3)</sup>	NP
Tucunaré	<i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006	NP
Outras	Outras espécies	NP

Notas: P = migração reprodutiva da piracema; NP = não realização migração reprodutiva da piracema.

<sup>(1)</sup> Duas espécies são conhecidas como barbado; esta é a principal.

<sup>(2)</sup> Espécie originária da Bacia Amazônica e introduzida na região.

<sup>(3)</sup> Três espécies são conhecidas como piranha; esta é a principal.

rantindo assim o uso sustentável pelos pescadores.

- Os indicadores ambientais sinalizam que a política de Seguro-Defeso, associada às demais medidas de ordenamento pesqueiro adotadas na Bacia do Alto Paraguai, MS, tem contribuído para garantir a produção sustentável

**Tabela 5.** Quantidade e porcentagem de pescado capturado por espécie pela pesca profissional artesanal na Bacia do Alto Paraguai, MS, 2004 a 2016, registrado pelo Scpesca/MS.

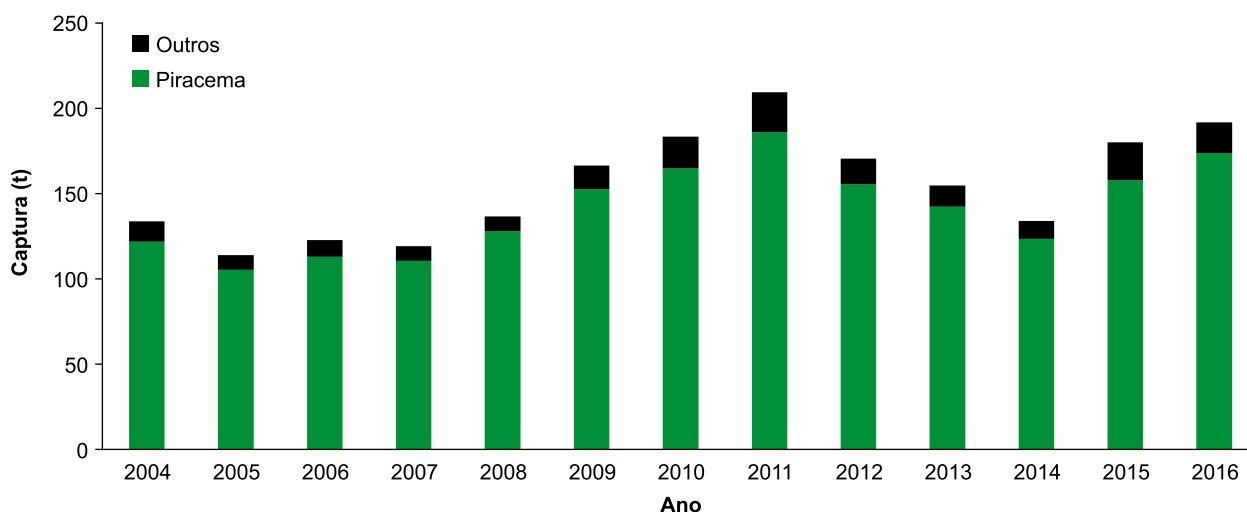
Espécie	Captura (t)	%	Migração
Pintado	648,7	32,2	P
Cachara	499,4	24,8	P
Pacu	225,1	11,2	P
Jau	141,3	7,0	P
Piavuçu	113,4	5,6	P
Piraputanga	66,0	3,3	P
Dourado	60,7	3,0	P
Barbado	43,3	2,2	P
Jurupensém	21,3	1,1	P
Jurupoca	11,3	0,6	P
Curimbatá	0,5	0,0	P
Subtotal	1.831,3	91,0	P
Piranha	113,0	5,6	NP
Tucunaré	3,2	0,2	NP
Outros	65,1	3,2	NP
Subtotal	181,2	9,0	NP
<b>Total</b>	<b>2.012,5</b>	<b>100</b>	

Notas: P = migração reprodutiva da piracema; NP = não realização migração reprodutiva da piracema.

dos estoques pesqueiros e promovido o bem-estar econômico e social dos usuários dos recursos pesqueiros.

## Conclusão

O método desenvolvido e validado possibilitou compreender a entrega/solução, suas características e atributos, o nível de profundidade das atividades e implicações para a conservação dos recursos pesqueiros, a responsabilidade e comprometimento com as comunidades locais e parceiros. Mapeou o histórico de cada etapa, as implicações sociais e econômicas nas comunidades locais, como está detalhado nos resultados. Tornou possível também valorar dimensões importantes da contribuição da Embrapa para a Política do Seguro-Defeso, como 1) a contribui-



**Figura 8.** Quantidade anual de pescado capturado (t) pela pesca profissional artesanal na Bacia do Alto Paraguai, MS, de 2004 a 2016.

ção da Embrapa Pantanal para a conservação dos recursos pesqueiros do Pantanal; 2) a contribuição para a segurança alimentar e nutricional das famílias de pescadores profissionais artesanais; 3) a melhoria da renda das famílias de pescadores profissionais artesanais; e 4) a contribuição para o desenvolvimento do setor de pesca turística em Corumbá.

Mostrou também a participação da Embrapa Pantanal na redução da pressão de pesca sobre as espécies migratórias e na proteção durante o período de maior vulnerabilidade, quando os peixes estão realizando a migração reprodutiva da piracema. Isso significa contribuir para a manutenção das populações de peixes, garantindo assim seu desfrute pelos atuais usuários e também para as próximas gerações, como também a garantia do acesso das diversas modalidades de pescadores artesanais e pescadores amadores aos recursos pesqueiros.

A Embrapa Pantanal, juntamente com os parceiros, construiu instrumentos que subsidiaram a regulamentação da pesca e da política de Seguro-Defeso, a qual permitiu que famílias continuassem com a atividade comercial da pesca e, ainda, recebessem um seguro-desemprego como garantia de “não pesca” com o objetivo de conservação das espécies.

A característica da participação da Embrapa Pantanal, juntamente com os parceiros, foi de promoção do lucro social, isto é, o trabalho de pesquisa e monitoramento da pesca gerou um valor compartilhado, uma vez que colaborou para a manutenção da renda das famílias.

O Scpesca/MS provocou um olhar específico e crítico sobre o ambiente e sobre aqueles que usam os recursos pesqueiros, em que se destacam os seguintes resultados:

- Contribuição para a manutenção dos estoques pesqueiros e da biodiversidade aquática e para a proteção das espécies durante o período de maior intensidade de reprodução.
- Comprovação de que o estabelecimento do defeso, como medida de ordenamento pesqueiro para as espécies, deve estar associado a um efetivo monitoramento da atividade de pesca – quem, quando, onde, como e o que se pesca, conhecimento sobre o tamanho mínimo para captura, rastreabilidade, uso adequado dos rios, número de pescadores, etc.
- Confirmação de que os parâmetros técnicos e científicos são fundamentais para definir medidas de ordenamento pesqueiro, desde que sejam articulados

com o saber e a experiência dos usuários; medidas educativas são também fundamentais para a configuração de uma verdadeira política de conservação ambiental.

Existe a possibilidade de que a metodologia de avaliação, validada em uma Unidade de Pesquisa, seja aplicada em toda a instituição. Ela é um instrumento de apoio ao desenvolvimento institucional, pois abre espaço para a democratização da atividade pública, incorpora grupos sociais excluídos, promove aprendizado institucional e fortalece as instituições envolvidas dentro da rede e aumenta a capacidade de retroalimentar programas, projetos e agendas de futuras políticas.

Quanto às implicações para a política de defeso, os critérios de inscrições no programa e a fiscalização precisam ser constantemente aprimorados, mas é preciso também promover atividades de capacitação relacionadas às questões que envolvem a captura e a comercialização do pescado, além de cuidados quanto ao uso do solo e dos recursos hídricos, que vão refletir sobre a conservação e uso dos recursos pesqueiros.

Finalmente, constata-se que a política de seguro-defeso para a Bacia do Alto Paraguai em Mato grosso do Sul foi positiva e que deveria ser mantida, considerando suas implicações sociais, ambientais e econômicas para a região.

## Referências

ALSTON, J.M.; CHAN-KANG, C.; MARRA, M.C.; PARDEY, P.G.; WYATT, T.J. **A meta-analysis of rates of return to agricultural R&D: ex pede herculem?** Washington: International Food Policy Research Institute, 2000. 148p. (IFPRI. Research report, 113).

ARAÚJO, M. de; ÁVILA, A.F.D. **Avaliação de impacto institucional: dimensão Políticas Públicas: proposta metodológica.** versão 2. Brasília, 2018. Documento não publicado.

AVILA, A.F.D.; RODRIGUES, G.S.; VEDOVOTO, L.G. (Ed.). **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência.** Brasília: Embrapa, 2008.

BITAR, O.Y.; ORTEGA, R.D. Gestão ambiental. In: OLIVEIRA, A.M. dos S.; BRITO, S.N.A. de. (Ed.). **Geologia de engenharia.** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. Cap. 32, p.499-508.

BRASIL. Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003. Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. **Diário Oficial da União**, 26 nov. 2003. Seção 1, p.1-2.

CAMPOS, A.G.; CHAVES, J.V. Seguro defeso: problemas enfrentados pelo programa. **Mercado de trabalho: conjuntura e análise**, v.56, p.77-84, 2014.

CATELLA, A.C. **A pesca no Pantanal Sul: situação atual e perspectivas.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. (Embrapa Pantanal. Documentos, 48).

ECOIA. Ecologia e Ação. **Relatório técnico: Projeto Censo Estrutural da Pesca na Bacia do Alto Paraguai – Estado de Mato Grosso do Sul: Convênio nº 065/2009: Processo: 00350.004373/2009-26.** Corumbá, 2011. Convênio que celebram entre si o Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA e a Ecoa – Ecologia e Ação.

HILBORN, C.J.; WALTERS, C.J. **Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty.** London: Chapman and Hall, 1992. 570p.

NAJAM, A. **Learning from the literature on policy implementation: a synthesis perspective.** Luxemburg: IIASA, 1995. (IIASA. WP-95-061). Disponível em: <<http://pure.iiasa.ac.at/4532/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

ORTEGÓN, E.; PACHECO, J.F.; ROURA, H. **Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública.** Santiago de Chile: Cepal, 2005. (Cepal. Serie Manuales, 39).

# Dinâmica da agricultura brasileira em 2006–2017<sup>1</sup>

Junior Miranda Scheuer<sup>2</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica da agricultura brasileira com base nos censos agropecuários de 2006 e 2017, tendo como referência as políticas públicas de desenvolvimento econômico contidas no Plano Agrícola e Pecuário e no Plano Safra da Agricultura Familiar. Buscou-se o reconhecimento das políticas de desenvolvimento e a dinâmica da agricultura com base nos censos. A análise de conteúdo e a estatística descritiva permitiram processar e analisar os dados. Os investimentos na agricultura cresceram alavancados pelo montante destinado à agricultura não familiar e em menor parte à familiar; entretanto, perpetuou-se o baixo número de beneficiados, além da redução do acesso ao sistema financeiro, colaborando assim para a redução de estabelecimentos. A área agricultável cresceu, impulsionada pela expansão de soja, milho, cana-de-açúcar e pelo avanço da avicultura, suinocultura, ovinocultura e caprinocultura. Mecanização, irrigação, eletrificação, adubação, agrotóxicos e mão de obra externa à familiar aumentaram. O plantio direto não progrediu e a produção orgânica retrocedeu, fato que pode estar relacionado à diminuição da assistência técnica. A valorização feminina e a educação são os principais indicadores sociais de melhoria. A dinâmica da agricultura é afetada pela promoção de políticas públicas, e o descaso com relação a elas impacta sistematicamente o desenvolvimento econômico.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, agricultura não familiar, censo agropecuário, crescimento econômico, desenvolvimento econômico,

## Dynamics of Brazilian agriculture between 2006-2017

**Abstract** – The objective was to analyze the dynamics of Brazilian agriculture from the Agricultural Census of 2006 and 2017, with reference to the public policies of economic development contained in the Agricultural and Livestock Plan and in the Harvest Plan of Family Agriculture. Wanted to recognized of development policies and related to the dynamics of agriculture on the basis of the census. The content analysis and the descriptive statistic allowed to process and analyze the data. Investments in agriculture have grown leveraged by the amount destined for non-family agriculture and lower part of the family, however perpetuated the low number of beneficiaries and reduction of access to the financial system, contributing to the reduction of establishments. The farmland area added contributed by the expansion of soybeans, maize, sugarcane and the advancement of poultry, pig, sheep and goat. Mechanization, irrigation, electrification, fertilization, agrochemicals and

<sup>1</sup> Original recebido em 21/2/2019 e aprovado em 9/5/2019.

<sup>2</sup> Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, doutorando em Ciências Agrárias, professor assistente da Facultad de Agronomia (Udelar/UY). E-mail: juniorscheuer@yahoo.com.br

labor outside the family increased. Direct planting has not progressed and organic production has receded, a fact that may be related to decreased technical assistance. Female empowerment and education are the main social indicators of improvement. The dynamics of agriculture are affected by the promotion of public policies and its casualness systematically impacts on economic development.

**Keywords:** family agriculture, non-family agriculture, agricultural census, economic growth, economic development

## Introdução

Desenvolvimento econômico não é sinônimo de crescimento econômico, mas, conforme Lewis (1955), Berlinck & Cohen (1970), Jones (2000) e Sen (2010), o crescimento econômico é primordial para se alcançar o desenvolvimento econômico. Essa diferenciação é recorrente em diversos estudos acadêmicos a partir de meados do século 20.

O crescimento econômico, classificado por Sachs (2004) como individual, é um fenômeno que incita mudanças quantitativas na economia através do acréscimo continuado do Produto Interno Bruto (PIB) e da renda per capita (Lewis, 1955; Samuelson & Nordhaus, 2005; Vasconcellos, 2009).

Tansini (2003), Samuelson & Nordhaus (2005) e Siedenberg (2006) determinaram os principais pontos para a promoção do crescimento: os recursos naturais (incidente na matéria-prima), a força de trabalho (mão de obra) e a qualidade (capacitação técnica), o capital físico (capacidade produtiva), os avanços tecnológicos (competitividade) e a eficiência organizacional (sinergia entre os insumos). A coesão desses fatores possibilita a ampliação da produção e da capacidade produtiva, objetivo fundamental do crescimento econômico.

O desenvolvimento econômico requer o crescimento econômico, mas superando-o (Sen, 2010) conceitual e tecnicamente. Em outras palavras, o excedente econômico (Bresser-Pereira, 2006) gerado pelo crescimento sustentado (a longo prazo – Schumpeter, 1997; Tansini, 2003) favorece o desenvolvimento econômico (Sen, 2010).

O desenvolvimento econômico, segundo Singer (1968) e Erber (2011), refere-se à coletividade com resultados na qualidade de vida da população. Baseia-se, dessa forma, na reprogramação econômica (distribuição das riquezas), estrutural (industrialização, tecnologia e produtividade), social (empregabilidade, educação, nutrição, saúde, moradia, transporte), cultural (costumes locais), ambiental (sustentabilidade – Hegedüs & Vela, 2003), comercial (mercados acessíveis), justiça social (liberdade de ir e vir) e política (democracia plena), independentemente da classe econômica (Souza, 1993; Vasconcellos & Garcia, 1998; Vassallo, 2004; Sen, 2010).

Bresser-Pereira (2006) destacou que quando alcançadas essas perspectivas, o desenvolvimento econômico tende a se estabelecer ao longo do tempo em economias capitalistas (economias tecnologicamente dinâmicas e competitivas). Para isso, necessita-se de investigação, planejamento e suporte técnico (Vassallo, 2004) proporcionados por políticas públicas.

A política pública busca contornar ou resolver os conflitos sociais com a adoção de um conjunto de instrumentos e atividades (Finkler & Dell'Aglio, 2013) de que emanam decisões e ações específicas (Rua, 1998). No meio rural, as políticas visam atender às limitações dos estabelecimentos agropecuários quanto a estrutura, acesso ao crédito, canais de comercialização agrícola, tecnologia, capacitação técnica, assistência técnica e sustentabilidade, entre outros; mas, essas medidas necessitam ser coerentes com o público-alvo (Sachs, 2001; Soto Baquero et al., 2007).

A implantação de políticas públicas, conforme Rua (1998), são fundamentais para o

crescimento e desenvolvimento econômico do meio rural na medida em que viabilizam o setor produtivo (Lima & Pitaguari, 2005) e permeiam o desenvolvimento da agricultura, além de contribuir para a melhoria do bem-estar das famílias rurais.

No Brasil, a implementação das políticas públicas possui um viés antagônico quanto ao tipo de agricultor. Para a agricultura não familiar (médio/grandes agricultores, produtores rurais, agropecuaristas, agronegócio, granjeiros, patronais – Políticas Sociais, 2011) e também para aqueles agricultores que não se enquadram na Lei da Agricultura Familiar (Brasil, 2006), cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) a execução das políticas de desenvolvimento econômico.

Na agricultura familiar (agricultores que desempenham atividades rurais com área não superior a quatro módulos fiscais, com o emprego de mão de obra familiar, renda composta por um percentual mínimo da agropecuária e gestão do estabelecimento a partir da unidade familiar – Brasil, 2006), o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) foi/é responsável pela implementação de políticas que visam à manutenção (sustentável) das famílias rurais no campo.

As políticas públicas para a agricultura não familiar estão representadas pelo Plano Agrícola e Pecuário; para a familiar, pelo Plano Safra da Agricultura Familiar. Nessas políticas públicas, o governo federal estabelece “[...] ‘pacotes’ periódicos que conjugam diversos instrumentos de política agrícola” (Pereira, 2013, p.11) com o intuito de promover as atividades agropecuárias da agricultura (Telles & Telles, 2009).

Assim, é objetivo aqui analisar a dinâmica da agricultura brasileira com base nos censos agropecuário de 2006 e 2017, tendo como referência as políticas públicas de desenvolvimento econômico contidas no Plano Agrícola e Pecuário e no Plano Safra da Agricultura Familiar.

## Procedimentos metodológicos

A pesquisa está estruturada em três etapas:

**Primeira etapa** – Qualitativa: reconhecimento das políticas públicas de desenvolvimento econômico direcionadas à agricultura brasileira (sem distinguir entre não familiar e familiar). Os dados foram coletados no Plano Agrícola e Pecuário (não familiar – Mapa) e no Plano Safra da Agricultura Familiar (agricultura familiar – MDA/MDS), e cruzados com as informações quantitativas.

**Segunda etapa** – Quantitativa: levantamento e evolução da dinâmica da agricultura com base nos censos agropecuários de 2006 e 2017 (IBGE, 2009, 2018). Sublinha-se que o material publicado no último censo se refere a resultados preliminares, passíveis de ajustes pelo IBGE. Além disso, utilizaram-se aquelas informações, socioeconômicas, que permitissem a comparação de indicadores das duas épocas: o número de estabelecimentos, a área agrícola, as características técnicas (tipo de cultivo e estrutura), a produção pecuária e a agrícola, a mão de obra e o perfil do agricultor.

**Terceira etapa** – Processamento e análise: organizaram-se os dados em planilhas Excel (Microsoft, 2016) e, no exame dos materiais qualitativos, empregou-se a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 1977, p.42) na qual os

[...] procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos [frequências] ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] destas mensagens.

Para as informações quantitativas, usou-se a estatística descritiva para resumir e descrever as características elementares dos dados investigados em frequência absoluta (valor observado), relativa (razão da frequência absoluta e da amostra) e variação percentual (Triola, 2004).

A partir da prerrogativa de Feinstein (2007, p.20) de que existem externalidades influenciadoras nos resultados da política econômica, o autor considerou que não é “[...] posible deter-

minar de modo inequívoco cuál ha sido el efecto atribuible a determinadas intervenciones [...]”.

Com base nessa afirmação, além das políticas econômicas que podem justificar a dinâmica da agricultura brasileira, consideraram-se, para a análise, no período determinado, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), obtido na United Nations Development Programme (UNDP, 2018), o Produto Interno Bruto (PIB), dados disponíveis no IBGE (2018), e a evolução das cotações dos principais produtos agropecuários (Cepea, 2018; Conab, 2018).

## Resultados e discussão

No Plano Agrícola e Pecuário e no Plano Safra da Agricultura Familiar, o governo federal oficializou as políticas públicas de desenvolvimento econômico e os recursos (crédito rural) destinados à promoção da agricultura (Tabela 1).

De 2006 a 2017, os investimentos na agricultura cresceram 256%, alavancado, fundamentalmente, pelo montante destinado à agricultura não familiar (268%). Na familiar, a variação (200%) e a quantidade de crédito rural foram inferiores. Em suma, destinaram-se à agricultura não familiar 550% a mais de recursos, em comparação com a média de crédito por agricultor; na familiar, o valor atingiu 17% da média, ou seja, a agricultura não familiar recebeu 86% dos valores destinados para o período. Essa disparidade também foi observada nas pesquisas de Souza et al. (2011) e Andrade et al. (2016).

Entre as políticas públicas de desenvolvimento econômico presentes no Plano Agrícola e Pecuário e no Plano Safra da Agricultura Familiar, são apontadas aquelas que, conforme discussões a posteriori, possuem alguma influência nos dados levantados (Tabela 2).

Entre os censos agropecuários de 2006 e 2017 (IBGE, 2009, 2018), o número de estabelecimentos da agricultura brasileira caiu 2% e a área agricultável total subiu 5%, alta motivada especialmente por propriedades de mais de 1.000 hectares (Tabela 3).

**Tabela 1.** Crédito rural, em bilhões de reais, à agricultura não familiar e familiar (2006 a 2017).

Ano-safra	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Total	60	70	78	108	116	123	133	157	180	217	214
Não familiar	50	58	65	93	100	107	115	136	156	188	184
Familiar	10	12	13	15	16	16	18	21	24	29	30

Fonte: Brasil (2018a).



**Tabela 2.** Políticas públicas de desenvolvimento econômico para a agricultura (2006–2017).

Política pública	Objetivo	Instrumento
Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura <sup>(1)</sup> (Plano ABC <sup>(2)</sup> )	Organizar o planejamento das ações para adoção das tecnologias sustentáveis de produção no setor agropecuário	Recuperação de pastagens degradadas; integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais; sistema plantio direto; fixação biológica de nitrogênio; florestas plantadas; tratamento de dejetos animais; adaptação às mudanças climáticas
Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro <sup>(3)</sup> )	Financiar projetos de modernização e expansão da produtividade nos setores agropecuários e ações voltadas à recuperação do solo e à defesa animal	Apoio à produção, beneficiamento, industrialização, acondicionamento e armazenamento; fomento de ações relacionadas à defesa animal; recuperação de solos; construção e ampliação das instalações destinadas a guarda de máquinas e implementos e a estocagem de insumos agropecuários
Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica <sup>(4)</sup> (Planapo <sup>(5)</sup> )	Implementar ações indutoras da transição agroecológica, orgânica e agroecológica que contribuam para o desenvolvimento sustentável e possibilitem a melhoria de qualidade de vida da população	Apoio à produção; uso e conservação de recursos naturais; conhecimento; comercialização e consumo; terra e território; sociobiodiversidade
Programa Luz para Todos <sup>(6)</sup>	Promover o acesso à energia elétrica das famílias rurais	Extensões de rede, implantação de sistemas isolados e realização de ligações domiciliares
Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota <sup>(7)</sup> )	Financiar a aquisição de tratores, colheitadeiras, plataformas de corte, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras e equipamentos para beneficiamento de café	Aquisição de equipamentos novos e usados; tratores e implementos associados; colheitadeiras e suas plataformas de corte; equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café; máquinas agrícolas autopropelidas para pulverização e adubação
Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem (Moderinfra <sup>(8)</sup> )	Financiar o desenvolvimento da agropecuária irrigada sustentável, incentivo à utilização de estruturas de produção em ambiente protegido e a proteção da fruticultura em climas temperados contra a incidência de granizo	Investimento ou aquisição de máquinas e equipamentos relacionados com sistemas de irrigação e aquisição, implantação e recuperação de equipamentos e instalações para proteção de cultivos inerentes à olericultura, fruticultura, floricultura, cafeicultura e produção de mudas de espécies florestais
Assistência Técnica e Extensão Rural <sup>(9)</sup> (Ater <sup>(10)</sup> )	Melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável	Transferências voluntárias para empresas públicas e privadas sem fins lucrativos e estabelece parcerias institucionais (celebração de convênios, termos de execução descentralizada e outros instrumentos de parceria congêneres)

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Política pública	Objetivo	Instrumento
Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais (Prorenova <sup>(11)</sup> )	Aumentar a produção de cana-de-açúcar no País por meio do financiamento à renovação e implantação de novos canaviais	Renovação de canaviais e implantação de novos canaviais (gastos e tratos culturais associados a cultura da cana-de-açúcar)
Programa de Apoio ao Setor Sucroenergético (BNDES Pass <sup>(11)</sup> )	Financiar a estocagem de etanol combustível	Capital de giro para investimento por usinas produtoras de etanol, destilarias, empresas de comercialização, empresas de distribuição de combustível e cooperativas de produtores
Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro <sup>(12)</sup> )	Financiar a incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais visando ao aumento da produtividade e melhoria de gestão	Implantação de sistemas para geração e distribuição de energia eólica, solar e biomassa; equipamentos e serviços de agricultura de precisão; automação, adequação e construção de instalações para a aquicultura, avicultura, carcinicultura, suinocultura, ovinocaprinocultura, piscicultura e pecuária de leite; programas de computadores para gestão, monitoramento ou automação; consultorias para a formação e capacitação técnica e gerencial; aquisição de material genético; itens em conformidade com os Sistemas de Produção Integrada Agropecuária e Bem-Estar Animal, Programas Alimento Seguro e Boas Práticas Agropecuárias da Bovinocultura de Corte e Leite; itens ou produtos desenvolvidos no âmbito do Programa de Inovação Tecnológica; assistência técnica para a elaboração, implantação, acompanhamento e execução do projeto; custeio associado ao projeto de investimento e aquisição de matrizes e reprodutores
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf <sup>(13)</sup> )	Financiar a implantação, ampliação ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas, visando à geração de renda e à melhora do uso da mão de obra familiar	Pronaf Agroindústria: investimento em beneficiamento, armazenagem, processamento e comercialização agrícola, extrativista, artesanal e de produtos florestais e apoio à exploração de turismo rural; Pronaf Mulher: financiamento à mulher agricultora integrante de unidade familiar de produção; Pronaf Agroecologia: investimento em sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos; Pronaf ECO: investimento na utilização de tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo; Pronaf Mais Alimentos: investimento em estrutura de produção e serviços; Pronaf Jovem: investimento nas atividades de produção (faixa etária de 16 anos a 29 anos); Pronaf Microcrédito (Grupo "B"): financiamento a agricultores com renda bruta familiar de até R\$ 20 mil; Pronaf Cotas-Partes: integralização de cotas-partes e aplicação pela cooperativa em capital de giro, custeio, investimento ou saneamento financeiro
Programa Nacional de Documentação da Trabalhadora Rural (PNDTR <sup>(14)</sup> )	Garantir a emissão gratuita de documentos civis e trabalhistas, assegurando às mulheres atendidas o exercício de seus direitos básicos	Documentação da trabalhadora rural a partir da articulação dos órgãos dos governos federal, estaduais e municipais, bem como dos movimentos sociais de mulheres

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Política pública	Objetivo	Instrumento
Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronea) <sup>(15)</sup>	Fortalecer a educação nas áreas de reforma agrária com o estabelecimento de projetos educacionais voltados à promoção do desenvolvimento sustentável	Propõe e apoia projetos de educação voltados para o desenvolvimento das áreas de reforma agrária (jovens, adultos, quilombolas e trabalhadores acampados)
Programa de Bibliotecas Rurais Arca das Letras <sup>(16)</sup>	Contribuir para que a população rural no Brasil tenha mais acesso ao livro	Mecanismo de inclusão e estratégia para o enfrentamento das dificuldades de acesso à informação (livros de áreas técnicas, didáticas, acervos literários, folhetos explicativos voltados ao meio rural e demais áreas do conhecimento)
Programa Universidade para Todos (Prouni) <sup>(17)</sup>	Conceder bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em instituições de ensino superior privadas	Dirigido aos estudantes egressos do ensino médio da rede pública ou particular na condição de bolsistas integrais, com renda familiar per capita máxima de três salários mínimos; possui também ações conjuntas de incentivo à permanência dos estudantes nas instituições, como a Bolsa Permanência e ainda o Fundo de Financiamento Estudantil (Fies), que possibilita ao bolsista parcial financiar parte da mensalidade não coberta pela bolsa do programa
Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego <sup>(18)</sup> (Pronacampo) <sup>(19)</sup>	Promover a inclusão social de jovens e trabalhadores do campo por meio da ampliação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e da oferta de cursos de formação inicial e continuada para trabalhadores de acordo com os arranjos produtivos rurais de cada região	Promove o acesso à educação profissional e tecnológica aos jovens e trabalhadores do campo e quilombolas, disponibilizando vagas nos cursos de formação inicial e continuada e no Programa Escola Técnica Aberta do Brasil; o Ministério do Desenvolvimento Agrário é o demandante dessa ação e institutos federais, escolas vinculadas às universidades federais e redes estaduais são as instituições ofertantes

Fonte: <sup>(1)</sup>Brasil (2012); <sup>(2)</sup>Decorrente da Política Nacional sobre Mudanças do Clima; <sup>(3)</sup>BNDES (2018b); <sup>(4)</sup>Decorrente da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica; <sup>(5)</sup>Brasil (2018l); <sup>(6)</sup>Brasil (2018i); <sup>(7)</sup>BNDES (2018c); <sup>(8)</sup>BNDES (2018d); <sup>(9)</sup>Decorrente do Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural; <sup>(10)</sup>Brasil (2018b); <sup>(11)</sup>Brasil (2013); <sup>(12)</sup>BNDES (2018a); <sup>(13)</sup>BNDES (2018e); <sup>(14)</sup>Brasil (2018j); <sup>(15)</sup>Incrá (2018); <sup>(16)</sup>Brasil (2018f); <sup>(17)</sup>Brasil (2018e); <sup>(18)</sup>Decorrente do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec); <sup>(19)</sup>Brasil (2018d).

**Tabela 3.** Estabelecimentos agropecuários brasileiras nos censos de 2006 e 2017.

Total de estabelecimentos	2006	2017
	<b>5.175.636</b>	<b>5.072.152</b>
Estabelecimentos por estratos de área (ha) <sup>(1)</sup>		
[0, 20)	3.213.949	3.274.183
[20, 100)	1.234.802	1.249.510
[100, 500)	370.130	365.453
[500, 1.000)	54.158	54.683
[1.000, 2.500)	32.242	34.185
>= 2.500	15.336	16.680
<b>Área total</b>	<b>333.680.037</b>	<b>350.253.329</b>

Desconsideraram-se os estabelecimentos sem área própria.

Fonte: IBGE (2009, 2018).

Ainda não há estudos que explicam efetivamente a redução do número de estabelecimentos. Todavia, isso pode estar relacionado, baseando-se nos dados dos censos, com estes fatores: envelhecimento da população rural, redução de 26% do número de propriedades com área igual ou inferior a 0,1 ha, limitação de área que tornam os agricultores “vendedores” de mão de obra (Kuivanen et al., 2016), redução de 15% no acesso a políticas públicas de crédito rural para o período estudado (IBGE, 2009, 2018) e instabilidade dos preços dos produtos (Schwantes & Bacha, 2017), que afetam diretamente os minifundiários.

Antonio Carlos Simões Florido, Gerente Técnico do Censo Agropecuário, em entrevista concedida ao Portal Globo de Notícias, relacionou a redução do número de estabelecimentos a um longo período de estiagem (cerca de cinco anos) no Nordeste, o que provocou a desertificação e migração dos agricultores (Sallowicz & Brito, 2018).

Cruzando os dados do crédito rural (independentemente do tipo de política pública) com o número de estabelecimentos agropecuários, em 2006 apenas 18% obtiveram acesso ao sistema financeiro nacional; em 2017, o valor foi ainda inferior (16%), uma variação negativa de 15%. A afirmação de Vasconcellos (2009, p.406) guarda alguma relação com os dados apresentados: “[...] nem sempre a alocação de recursos públicos é realizada de acordo com critérios de eficiência [...]”.

Conforme os censos de 2006 e 2017, os estabelecimentos de até 100 ha responderam por 91% do total; de 100 ha a 500 ha, por 7%; e acima de 500 ha, por 2%. De 2006 a 2017, a variação percentual desses estratos foi insignificante.

O acréscimo da área agricultável (5%), observada no Censo Agropecuário de 2017 está em oposição à afirmação de Lopes et al. (2016, p.182) de que

[...] Por meio da adoção de práticas de maior produtividade na produção de grãos, por exemplo, o Brasil já dá sinais de aumentar a produção total ao mesmo tempo em que reduz a expansão de áreas agrícolas [...].

De 2006 a 2017, o número de estabelecimentos que adotou técnicas convencionais de preparo do solo subiu 21%; de cultivo mínimo, 46%; e de plantio direto na palha, 10%, esta como uma das ações do Plano ABC (Brasil, 2018c). Entre as técnicas, o revolvimento do solo foi predominante (45%) sobre o cultivo mínimo (36%) e o plantio direto (19%). Em 2017, comparado com 2006, o cultivo mínimo exibiu a maior variação de crescimento, e o destaque negativo ficou para o plantio direto, que percentualmente encolheu (Tabela 4).

**Tabela 4.** Características dos estabelecimentos agropecuários em 2006 e 2017.

Característica	Número total de estabelecimentos	
	2006	2017
Cultivo convencional	1.090.006	1.318.577
Cultivo mínimo	726.518	1.059.080
Plantio direto na palha	506.667	557.669
Produção orgânica	90.498	68.716
Adubação	1.695.250	2.143.826
Agrotóxico	1.396.077	1.681.001
Assistência técnica	1.145.049	1.007.036
Energia elétrica	3.595.667	4.215.799
Irrigação	331.990	505.503
Número de tratores	820.718	1.228.634

Fonte: IBGE (2009, 2018).

O uso de adubação industrialmente produzida (adubos químicos) e de agrotóxicos pelos agricultores subiram 26% e 20%, respectivamente. Pereira et al. (2017) observaram esse crescimento, além de relacioná-lo aos possíveis riscos à saúde humana (Jobim et al., 2010).

Já o número de estabelecimentos que afirmaram produzir de forma orgânica, em termos absolutos e relativos, regrediu 24%, na contramão do propósito do Moderagro (sustentabilidade pela adoção de técnicas de conservação do solo e adubação verde – Grisa & Chechi, 2016) e do Planapo, que deveria promover o desenvolvimento rural sustentável (Santos et al., 2017).

As propriedades rurais com energia elétrica saltaram de 69% em 2006 para 83% em 2017, crescimento de 17%. Nesse ínterim, o Programa Luz para Todos levou energia elétrica a propriedades rurais de baixa renda (Brasil, 2018k)

A mecanização e a irrigação nas propriedades passaram de 16% e 6%, respectivamente, para 24% e 10%, aumentos de 50% e 52%. No caso da assistência técnica, houve redução: em 2006, 22% dos estabelecimentos foram atendidos; em 2017, apenas a 20%.

Quanto à mecanização, representado pelo número de tratores, cabe salientar a provável influência do Moderfrota, além das linhas de crédito do Pronaf Mais Alimentos. Os programas possibilitam a aquisição e atualização dos equipamentos rurais (Kunkel et al., 2015), contribuindo assim para a produção, produtividade e redução dos custos (Vegro & Ferreira, 2008).

O Moderinfra e o Pronaf Mais Alimentos, discutidos em relação ao aumento do número de estabelecimentos com sistemas de irrigação, buscam financiar a aquisição e instalação de equipamentos para minimizar os efeitos das intempéries e maximizar a produção e a oferta de alimentos, tanto para o mercado interno quanto ao externo (Jesus Júnior & Moraes, 2011).

A assistência técnica proporcionada aos agricultores familiares, quando dependentes de políticas públicas, ocorre por meio da Ater (Brasil, 2018b). No período entre os censos agropecuários, o atendimento aos agricultores familiares pela Ater encolheu 41%, indicador que corrobora os dados anteriormente relatados (Brasil, 2018b).

Na produção pecuária, a avicultura foi a principal atividade tanto em número de estabelecimentos quanto no efetivo de cabeças, com crescimento de 5 e 27%, respectivamente (Tabela 5).

O plantel de vacas leiteiras, na Tabela 5 como “bovinos”, representa 7% do total de cabeças e, no período discutido, houve redução de 6% no plantel e de 13% no número de estabelecimentos. A produção, no entanto, subiu 46%, e

**Tabela 5.** Estabelecimentos agropecuários e efetivos da pecuária em 2006 e 2017.

2006		2017	
<b>Estabelecimentos agropecuários</b>			
Aves	2.713.403	Aves	2.846.603
Bovinos	2.678.392	Bovinos	2.521.249
Suínos	1.496.111	Suínos	1.445.363
Equinos	1.407.817	Equinos	1.165.985
Ovinos	438.623	Ovinos	511.768
<b>Efetivo de cabeças</b>			
Aves	1.143.458.000	Aves	1.453.645.000
Bovinos	176.147.501	Bovinos	171.858.168
Suínos	31.189.351	Suínos	39.167.143
Ovinos	14.167.504	Ovinos	13.770.906
Caprinos	7.107.613	Caprinos	8.254.561

Fonte: IBGE (2009, 2018).

a produtividade passou de quatro para sete litros por vaca/dia.

A explicação, por meio das políticas públicas, para o aumento do efetivo de aves, suínos e caprinos está no Moderagro e em outros programas voltados ao cooperativismo. O programa, além do estímulo à produção sustentável, visa promover a recuperação do solo, a produção, a agroindustrialização, a armazenagem e a defesa animal, entre outros (BNDES, 2018b) e, conforme Alves et al. (2008, p.97), “Essa dinâmica [produtiva] está relacionada à evolução das exportações”.

Para a análise da produção agrícola, discutem-se os dados sob três aspectos (Tabela 6):

**Estabelecimentos agropecuários** – O milho é a cultura desenvolvida pela maior parte dos agricultores, mas de 2006 a 2017 houve redução de 20%, bem como no caso do feijão (4%). Para mandioca, abóbora e milho forrageiro, houve aumento de participação: 16%, 113% e 169%, respectivamente. O arroz, uma das principais culturas em 2006, encolheu 55%. A soja, apesar de fora da lista das cinco principais culturas de 2017, ampliou no número de estabelecimentos em 9%.

**Tabela 6.** Número de estabelecimentos agropecuários, área de cultivo e produção agrícola em 2006 e 2017.

2006		2017	
<b>Estabelecimentos agropecuários</b>			
Milho	2.030.122	Milho	1.628.805
Feijão	1.513.432	Feijão	1.446.587
Mandioca	832.189	Mandioca	962.368
Arroz	396.628	Abóbora, moranga, jerimum	271.754
Soja	217.015	Milho forrageiro	266.433
<b>Área de cultivo (ha)</b>			
Soja	17.883.297	Soja	30.469.918
Milho	11.603.945	Milho	16.381.799
Cana-de-açúcar	5.682.297	Cana-de-açúcar	9.122.607
Feijão	4.213.335	Feijão	2.092.011
Arroz	2.417.611	Trigo	1.783.623
<b>Produção agrícola (t)</b>			
Cana-de-açúcar	407.466.569	Cana-de-açúcar	638.064.292
Soja	46.195.843	Milho forrageiro	210.535.393
Milho	41.427.610	Soja	103.739.460
Milho forrageiro	12.879.037	Milho	90.822.485
Mandioca	11.912.629	Arroz	11.615.634

Fonte: IBGE (2009, 2018).

**Área** – A soja é a cultura soberana no quesito extensão de área (produto principal – Alves et al., 2008), com evolução de 70% em relação a 2006. Milho, cana-de-açúcar e trigo também ampliaram sua participação (41%, 61% e 37%, respectivamente).

**Produção** – Se o milho está para os estabelecimentos e a soja para a área, a cana-de-açúcar está para a produção, com crescimento de 57%. Entre as principais culturas em 2017, destaca-se o milho forrageiro, com aumento de 1.535% em relação a 2006.

O setor canavieiro, com a produção voltada principalmente para etanol e açúcar, na safra de 2012–2013 passou a contar com uma linha de investimento específica, o Prorenova, além do BNDES Pass (Brasil, 2013). O programa, além da renovação e implantação de canaviais (Silva, 2017), visa apoiar a geração de agroenergia, ou

seja, de energia biorrenovável. A relação do programa com os dados apresentados é tênue – por mais que haja indícios de evolução na produção –, tendo em vista o recente período de implantação e de análise.

O aumento da produção agrícola pode estar relacionado ao Programa de Integração Lavoura-Pecuária (Prolappec) e ao Programa de Incentivo à Produção Sustentável do Agronegócio (Produisa), unificados no Plano ABC. O plano, implementado em 2010, visa recuperar e intensificar as áreas desmatadas, realizar a integração lavoura-pecuária-floresta, estimular o plantio direto, a fixação biológica de nitrogênio e o tratamento de efluentes com o fim de aumentar a produtividade agropecuária com base na sustentabilidade (preservação do meio ambiente – Paixão & Bacha, 2015) e redução dos gases de efeito estufa (Brasil, 2018c).

Outra possível explicação, levando em consideração o curto recorte de tempo, é a execução do Pronaf e do Inovagro, em cujo escopo se destaca a eficiência e competitividade via redução dos custos de produção das propriedades rurais (Brasil, 2013).

É importante também a contribuição do Pronaf no aumento da produção agrícola, obviamente relacionada com a agricultura familiar. A dimensão da produção familiar representa apenas 21% de participação do total de alimentos produzidos no Brasil, dado disponível no censo de 2006 (IBGE, 2009) e confirmado em Hoffmann (2014).

A mão de obra empregada nos estabelecimentos agropecuários foi essencialmente familiar, entre outras relações que não envolveram a contratação direta de pessoas (troca de mão de obra com vizinhos, entre parentes, por exemplo), resultado verificável no trabalho de França et al. (2009). Conforme os censos de 2006 e 2017, em apenas 611.507 propriedades o agricultor afirmou que precisou empregar pessoas externas ao estabelecimento – crescimento de 21% em relação a 2006.

Quanto à faixa etária predominante do responsável pelo estabelecimento, de 2006 a 2017 o número de agricultores mais jovens (menor de 25 anos) caiu 41% (tendência registrada por Balsadi & Del Grossi, 2016). Para os de 65 anos ou mais, houve crescimento de 29%, quer dizer, o perfil aponta tendência de envelhecimento do meio rural (Balsadi & Del Grossi, 2016), influenciado talvez pela aposentadoria rural (Camarano et al., 2013) (Tabela 7).

A questão de gênero foi positivamente observada. De 2006 para 2017, a participação feminina no controle do estabelecimento rural passou de 13% para 19%, crescimento de 44%, diante da redução de 9% para o sexo masculino. Em parte, isso se deve ao PNDTR, que visa garantir os direitos civis, trabalhistas, previdenciários e o acesso às políticas públicas das agricultoras familiares (Ramos, 2014). De 2006 a 2014, houve

**Tabela 7.** Faixa etária do agricultor responsável pelo estabelecimento agropecuário em 2006 e 2017.

Faixa etária	Número de estabelecimentos	
	2006	2017
Menor de 25 anos	170.583	100.219
De 25 a 44 anos	1.836.880	1.370.652
De 45 a 64 anos	2.261.472	2.406.250
De 65 anos ou mais	906.701	1.169.254

Fonte: IBGE (2009, 2018).

aumento de 170% da presença das mulheres no programa (Brasil, 2018g).

Outro exemplo é a linha Pronaf Mulher – empoderamento feminino (Brumer & Spanevello, 2012), no qual se pode contrair crédito rural para investimento na propriedade rural, com a ressalva da necessidade de apresentar a Declaração de Aptidão ao Pronaf (Bacen, 2018).

Quanto à escolarização do responsável pelo estabelecimento, predominou o ensino fundamental (incompleto/completo – 54% e 49%) e analfabetos (não sabem ler/escrever – 26% e 16%), respectivamente para 2006 e 2017. No censo de 2006, não havia a distinção entre ensino superior e mestrado/doutorado, mas, ao reunir esses dados para 2017, chaga-se ao crescimento de 103% na educação de nível acadêmico (Tabela 8).

**Tabela 8.** Nível de escolaridade do responsável pelo estabelecimento agropecuário em 2006 e 2017.

Escolaridade	Número de estabelecimentos	
	2006	2017
Analfabeto	1.268.098	782.986
Analfabeto funcional	478.507	716.196
Ensino fundamental	2.628.608	2.494.690
Ensino médio	309.834	680.165
Ensino médio (agrícola)	69.640	76.241
Ensino superior	145.634	281.606
Mestrado/doutorado	-	14.499

Fonte: IBGE (2009, 2018).

Houve contribuição do Pronera na alfabetização de agricultores familiares, em especial os favorecidos por projetos de reforma agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) – no ensino médio e superior, há mais de 210 mil jovens e adultos do meio rural (Brasil, 2018h). Além disso, o Programa Arca das Letras implementou, até 2015, 9.361 bibliotecas, com a disponibilização de aproximadamente dois milhões de livros, beneficiando mais de um milhão de famílias rurais (Brasil, 2018f).

O aumento da escolaridade do responsável pela propriedade rural também pode estar vinculado à criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (educação superior, tecnológica e escolas técnicas) e ao Pronuni. Deste último, sublinha-se a concessão de bolsas de estudos (parciais ou integrais) aos postulantes em universidades privadas, além do Fies (bolsas parciais) (Brasil, 2018e).

Outro mecanismo importante para a elevação da escolaridade é o Pronacampo. O programa disponibiliza vagas no Programa Escola Técnica Aberta do Brasil e em cursos de formação inicial e continuada, profissional e técnico a jovens e adultos que trabalham na agricultura (Brasil, 2018d).

Vincula-se o nível de escolaridade com o desenvolvimento econômico, pois o acúmulo de capital humano (Bresser-Pereira, 2006) está intrinsecamente associado ao desenvolvimento e “[...] a educação é fator de crescimento mais lento, mas também é um dos mais poderosos, além de contribuir para a redução das desigualdades” (Vasconcellos, 2009, p.405).

Além da dinâmica da agricultura, o IDH brasileiro, concepção de desenvolvimento humano com base na ampliação das possibilidades da população, de 2006 (0,702) a 2017 (IDH=0,759) exibiu uma tendência de avanço nos indicadores de renda, educação e saúde, classificando-se como alto desenvolvimento humano – UNDP (2018). Embora não esteja estritamente relacionado com o meio rural, o índice reflete o desenvolvimento alcançado no período anali-

sado, fato observado na melhoria dos dados de escolarização rural (Tabela 8).

No mesmo caminho do IDH, o PIB, que é a soma do valor agregado bruto de uma economia, exibiu constante crescimento (249%) nos indicadores de serviços (273%), administração (265%), agropecuária (246%) e industrial (205%), fato que pode estar relacionado com a dinâmica da agricultura (Figura 1).

As cotações dos principais produtos agropecuários sofreram oscilações (oferta e demanda) de 2006 a 2017. No entanto, todos os preços ficaram acima dos valores base (2006), com curta exceção para a cana-de-açúcar em 2008 e 2009 (Figura 2).

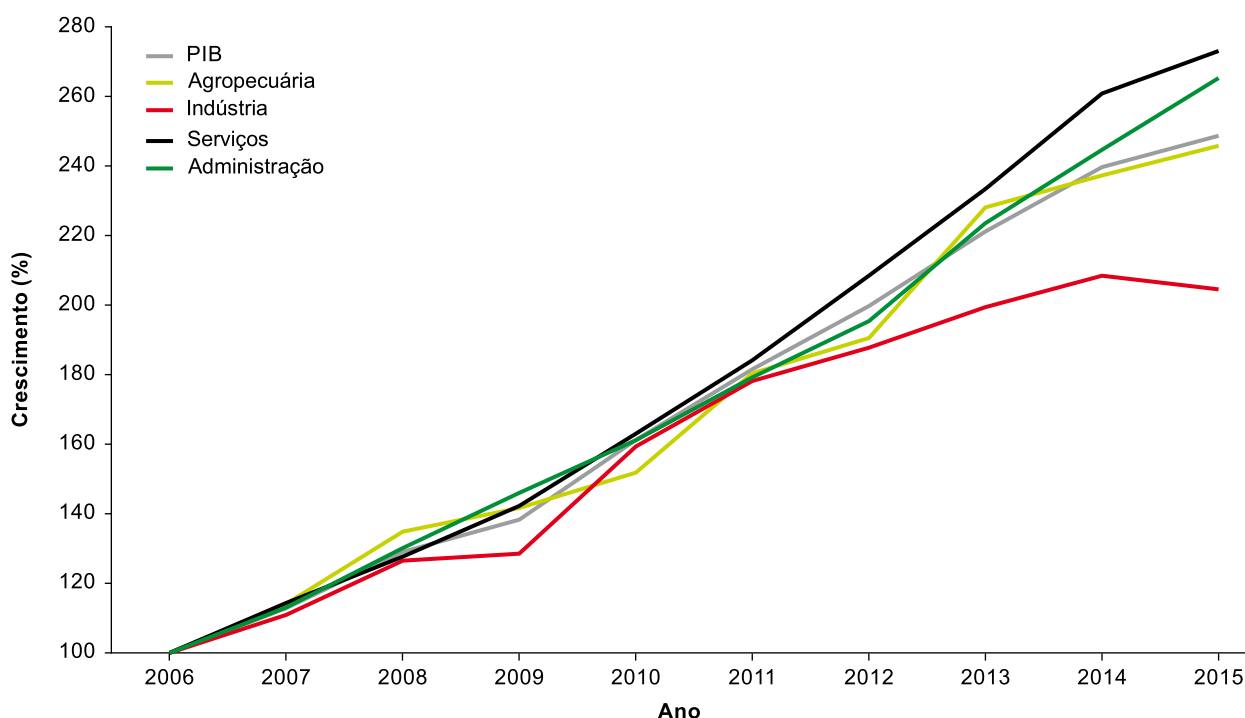
Tanto o PIB quanto a cotação dos produtos agropecuários, além das políticas públicas de crédito rural, podem estar atrelados à dinâmica da agricultura no período analisado. Nesse ínterim, relaciona-se a evolução da agricultura ao número de estabelecimentos, à área agrícola, às características técnicas, à produção, à produtividade, à mão de obra e ao perfil do agricultor, em especial ao envelhecimento e à escolarização (IDH).

## Conclusões

De 2006 a 2017, o governo federal investiu progressivamente na agropecuária através de políticas públicas de desenvolvimento econômico (crédito rural), condição que permitiu explicar alguns fatores relacionados à dinâmica da agricultura brasileira diante dos resultados obtidos pelos censos agropecuários.

Entre as políticas, identificou-se uma dicotomia entre agricultores não familiares e familiares. No primeiro, as políticas são orientadas pelo Mapa, através do Plano Agrícola e Pecuário, que redirecionou a maior parte dos recursos. Para a familiar, o MDA/MDS se encarrega da implementação das políticas mediante o Plano Safra da Agricultura Familiar e, por mais que os estabelecimentos familiares predominem no território brasileiro, eles receberam o menor montante de investimentos.





**Figura 1.** PIB brasileiro e seus componentes de 2006 e 2015<sup>(1)</sup> (ano base = 2006).

<sup>(1)</sup> Último ano disponível.

Fonte: adaptado de IBGE (2018).

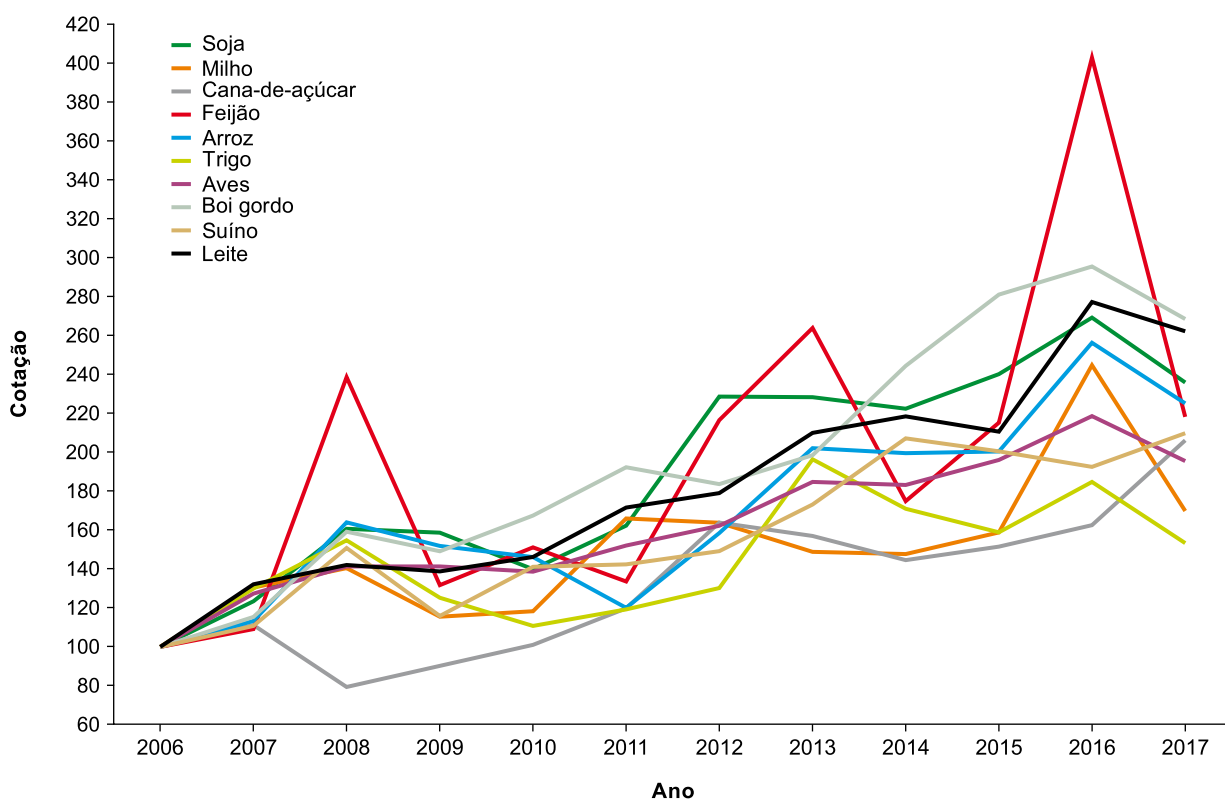
A limitação dos dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017 inviabilizou a comparação entre os dois segmentos de agricultores (não familiar e familiar), mas se observou uma redução de estabelecimentos com área igual ou inferior a 0,1 ha (mesmo com a existência de programas voltados para a agricultura familiar) e aqueles entre 100 ha e 500 ha, que compreendem propriedades em transição entre familiar e não familiar, de acordo com as características do território nacional. Atrela-se a esse fenômeno o baixo número de estabelecimentos que se beneficiaram das políticas públicas, a redução do acesso ao sistema financeiro em 2017 quando comparado a 2006 e o envelhecimento dos agricultores, fortalecido pela solidez da aposentadoria rural.

O aumento da área agricultável, que teoricamente se opõe aos programas de desenvolvimento sustentável, pode ter contribuído com a expansão da produção agrícola, em especial das grandes culturas de soja, milho e cana-de-

-açúcar. Nesse sentido, o aumento da mecanização, da irrigação, da eletrificação rural, da adubação e do uso de agrotóxicos encontra guarida nas políticas de modernização da agropecuária, demandando, por assim dizer, mão obra externa ao núcleo familiar. Com essa prerrogativa, explica-se também o avanço da avicultura, suinocultura, ovinocultura e caprinocultura.

O plantio direto na palha, técnica conservacionista do solo, não progrediu, apesar dos programas voltados para esse fim. A produção orgânica foi ainda pior, pois retrocedeu aos valores observados em 2006, contrariando os objetivos de uma agricultura sustentável, fato que pode estar relacionado à diminuição da assistência técnica, uma vez mais indo contra a existência de políticas públicas para esse fim.

Empoderamento e valorização feminina e educação são os principais indicadores de melhora do perfil dos agricultores. Esses resultados são decorrentes de programas sociais direcio-



**Figura 2.** Evolução das cotações dos principais produtos agropecuários de 2006 a 2017 (ano base = 2006).

Fonte: adaptado de Cepea (2018) e Conab (2018).

nados às mulheres e para a universalização do ensino, desde os anos iniciais, para cursos de capacitação técnica/profissional e para a minimização do analfabetismo rural.

Diante dos resultados, a dinâmica da agricultura é afetada pela promoção de políticas públicas de desenvolvimento econômico. Nesse recorte de tempo, verificou-se a criação, modificação e adaptação de políticas, além da instabilidade de outras que provavelmente impactaram os dados verificados. Daí, a importância de não ser displicente com as políticas públicas, o que impacta sistematicamente o desenvolvimento econômico.

## Referências

ALVES, E.R. de A.; CONTINI, E.; GASQUES, J.G. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. da (Org.). **Agricultura Tropical: quatro décadas de inovações**

tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.67-99.

ANDRADE, A.A.X. de; LOPES, I. da S.; RESENDE, C.M.; CUNHA, D.A. da. Plano Safra 2015-2016: da comunicação pública às decisões governamentais para o setor agrícola brasileiro. **Revista Espacios**, v.37, p.9, 2016.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Crédito Rural**. Crédito Rural de Investimento para Mulheres (Pronaf Mulher). Disponível em: <[https://www3.bcb.gov.br/mcr/manual/09021771806f4fd0.htm?fullName=9%20-%20Cr%C3%A9dito%20de%20Investimento%20para%20Mulheres%20\(Pronaf%20Mulher\)](https://www3.bcb.gov.br/mcr/manual/09021771806f4fd0.htm?fullName=9%20-%20Cr%C3%A9dito%20de%20Investimento%20para%20Mulheres%20(Pronaf%20Mulher))>. Acesso em: 19 ago. 2018.

BALSADI, O.V.; DEL GROSSI, M.E. Trabalho e emprego na agricultura brasileira um olhar para o período 2004-2014. **Revista Política Agrícola**, ano25, p.82-96, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERLINCK, M.T.; COHEN, Y. Desenvolvimento econômico, crescimento econômico e modernização na cidade de São Paulo. **Revista de Administração de Empresas**, v.10, p.45-64, 1970. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901970000100003>.

- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Inovagro**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/inovagro>>. Acesso em: 22 ago. 2018a.
- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Moderagro**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderagro>>. Acesso em: 19 ago. 2018b.
- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Moderfrota**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderfrota>>. Acesso em: 22 ago. 2018c.
- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Moderinfra**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderinfra>>. Acesso em: 22 ago. 2018d.
- BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Pronaf**: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>>. Acesso em: 22 ago. 2018e.
- BRASIL. Governo do Brasil. **Economia e finanças**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/editoria/economia-e-financas>>. Acesso em: 25 jul. 2018a.
- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, 25 jul. 2006. Seção 1, p.1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/ater>>. Acesso em: 19 ago. 2018b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura**: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014**. Brasília, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>>. Acesso em: 19 ago. 2018c.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC Campo**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/par/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/18728-programa-nacional-de-acesso-ao-ensino-tecnico-e-emprego-pronatec-campo>>. Acesso em: 20 ago. 2018d.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Universidade para Todos**. Disponível em: <<http://prouniportal.mec.gov.br/o-programa>>. Acesso em: 19 ago. 2018e.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Arca das Letras**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/arcadasletras/>>. Acesso em: 21 ago. 2018f.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Documentação das trabalhadoras rurais**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/dpmr-doc/sobre-o-programa>>. Acesso em: 19 ago. 2018g.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Relatórios para Brasil e Semiárido, Regiões, Estados, Territórios e Municípios**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/pagina/acompanhe-a%C3%A7%C3%B5es-do-mda-e-incra>>. Acesso em: 19 ago. 2018h.
- BRASIL. Ministério do Planejamento. **Programa Luz para Todos**. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/luz-para-todos>>. Acesso em: 20 ago. 2018i.
- BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Políticas para Mulheres. **Programa Nacional de Documentação da Trabalhadora Rural**. Disponível em: <<http://www.spm.gov.br/sobre/a-secretaria/subsecretaria-de-articulacao-institucional-e-acoes-tematicas/area-rural/programa-nacional-de-documentacao-da-trabalhadora-rural>>. Acesso em: 21 ago. 2018j.
- BRASIL. Secretaria de Governo. **Luz para Todos**. Disponível em: <<http://www.secretariadegoverno.gov.br/iniciativas/internacional/fsm/eixos/inclusao-social/luz-para-todos>>. Acesso em: 20 ago. 2018k.
- BRASIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **Brasil Agroecológico**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/planapo/>>. Acesso em: 19 ago. 2018l.
- BRESSER-PEREIRA, L.C. **O conceito histórico de desenvolvimento econômico**. São Paulo: FGV-EESP, 2006. 24p. (FGV-EESP. Texto para discussão, v.157).
- BRUMER, A.; SPANEVELLO, R.M. O papel dos mediadores no acesso das mulheres ao PRONAF mulher. **Revista AntHropológicas**, v.23, p.89-112, 2012.
- CAMARANO, A.A.; KANSO, S.; FERNANDES, D. Envelhecimento populacional, perda de capacidade laborativa e políticas públicas. **Mercado de Trabalho**, n.54, p.21-29, 2013.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Preços agropecuários**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Informações agropecuárias**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

ERBER, F.S. As convenções de desenvolvimento no governo Lula: um ensaio de economia política. **Revista de Economia Política**, v.31, p.31-55, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572011000100002>.

FEINSTEIN, O. Evaluación pragmática de políticas públicas. **Información Comercial Española**, n.836, p.19-31, 2007.

FINKLER, L.; DELL'AGLIO, D.D. Reflexões sobre avaliação de programas e projetos sociais. **Barbarói**, n.38, p.126-144, 2013.

FRANÇA, C.G. de; DEL GROSSI, M.E. ; MARQUES, V.P.M. de A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009. (Nead Debate, 18).

GRISA, C.; CHECHI, L. Narrativas sobre sustentabilidade, produção orgânica e agroecologia nas políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil. **Retratos de Assentamentos**, v.19, p.125-166, 2016.

HEGEDÜS, P. de; VELA H. El seguimiento y evaluación en proyectos de desarrollo rural. In: THORNTON, R.; CIMADEVILLA, G. **La extensión rural en debate: concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias para el Mercosur**. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2003. p.257-282.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.21, p.417-421, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/san.v21i1.1386>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**: segunda apuração. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Pronera - educação na reforma agrária**. Disponível em: <[http://www.incra.gov.br/educacao\\_pronera](http://www.incra.gov.br/educacao_pronera)>. Acesso em: 21 ago. 2018m.

JESUS JÚNIOR, C.; MORAES, V.E.G. O BNDES e a agroindústria em 2010. **Informe Setorial da Área Industrial**, n.20, p.1-5, 2011.

JOBIM, P.F.C.; NUNES, L.N.; GIUGLIANI, R.; CRUZ, I.B.M. da. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição

ao debate. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, p.277-288, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100033>.

JONES, C.I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. São Paulo: Elsevier, 2000.

KUIVANEN, K.S.; ALVAREZ, S.; MICHALSCHECK, M.; ADJEI-NSIAH, S.; DESCHEEMAER, K.; MELLON-BEDI, S.; GROOT, J.C.J. Characterising the diversity of smallholder farming systems and their constraints and opportunities for innovation: a case study from the Northern Region, Ghana. **Wageningen Journal of Life Sciences**, v.78, p.153-166, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2016.04.003>.

KUNKEL, C.; ANDRIOLI, M.; VISENTINI, M.S. Analizando a percepção dos agricultores de três municípios da região noroeste do Rio Grande do Sul sobre a oferta de produtos e serviços agrícolas. **Revista Extensão Rural**, v.22, p.58-81, 2015.

LEWIS, W.A. **The Theory of Economic Growth**. San Juan: University Books, 1955.

LIMA, J.F. de; PITAGUARI, S.O. As idéias keynesianas e o crescimento do produto nas economias locais. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.6, p.11-20, 2005.

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.

MICROSOFT. **Microsoft Excel**: versão 2016. Washington: Microsoft Corporation, 2016.

PAIXÃO, M.A.S. da; BACHA, C.J.C. A agropecuária brasileira e a sua inserção na Economia Verde: uma análise do Plano e do Programa ABC. **Pesquisa & Debate**, v.26, p.75-98, 2015.

PEREIRA, L.G. de C. **Política agrícola brasileira**: breves considerações. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. Nota técnica.

PEREIRA, V.G.M.; RANGEL, L. de F.; FERREIRA, K.D.; REIS, A.B.; SANTOS, H.C.S. dos; BELARMINO, A.J.; SOUZA, D.C.; SILVA, D.R. de A.; CHACON, A.C.S.R.; SANTOLIN, T.S.; NUNES, L. de O. A relação entre o uso de agrotóxicos e o aumento do índice de câncer no Brasil. **Revista Gestão em Foco**, ed.9, p.164-170, 2017.

POLÍTICAS SOCIAIS: acompanhamento e análise. Brasília: Ipea, n.19, 2011.

RAMOS, C.P. Mulheres rurais atuando no fortalecimento da agricultura familiar local. **Revista Gênero**, v.15, p.29-48, 2014.

RUA, M. das G. Análise de Políticas Públicas: Conceitos Básicos. In: RUA, M. das G.; CARVALHO, M.I.V. de

- (Org.). **O Estudo da Política**: tópicos selecionados. Brasília: Paralelo 15, 1998. p.74-93.
- SACHS, I. Brasil rural: da redescoberta à invenção. **Estudos Avançados**, v.15, p.75-82, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300008>.
- SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garammond; Sebrae, 2004.
- SALLOWICZ, M.; BRITO, C. **Em 11 anos, área de propriedades agropecuárias no Brasil cresce o equivalente ao estado do Acre, diz IBGE**. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2018/07/26/em-11-anos-area-de-propriedades-agropecuarias-no-brasil-cresce-o-equivalente-ao-estado-do-acre-diz-ibge.ghtml>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- SAMUELSON, P.A.; NORDHAUS, W.D. **Economía**. 18.ed. México: McGrawhill, 2005.
- SANTOS, L.; BIDARRA, Z.; SCHMIDT, C.; STADUTO, J. Políticas públicas para o comércio de produtos orgânicos no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, p.447-459, 2017. DOI: <https://doi.org/10.19084/RCA16131>.
- SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997. Tradução de Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung.
- SCHWANTES, F.; BACHA, C.J.C. Custos sociais e orçamentários das Políticas de Garantia de Preços no Brasil - estudo dos casos de arroz e milho. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.55, p.367-388, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550209>.
- SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- SIEDENBERG, D.R. **Dicionário do Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz: Edunisc, 2006.
- SILVA, L.R. A centralidade do BNDES para a sustentação recente do setor sucroenergético brasileiro (2002-2015), 2017. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 8.; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 9., Curitiba, 2017. **Geografia das redes de mobilização social na América Latina**: resistência e rebeldia desde baixo nos territórios de vida: anais. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017.
- SINGER, P.I. **Desenvolvimento e Crise**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.
- SOTO BAQUERO, F.; RODRÍGUEZ FAZZONE, M.; FALCONI, C. (Ed.). **Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe**: resumen ejecutivo. Santiago: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2007.
- SOUZA, N. de J. de. **Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Atlas, 1993.
- SOUZA, P.M. de; FORNAZIER, A.; PONCIANO, N.J.; NEY, M.G. 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, p.105-124, 2011.
- TANSINI, R. Los problemas económicos actuales. In: TANSINI, R. (Ed.). **Economía para no economistas**. 3.ed. Montevideo: Universidad de la República, 2003. p.313-345.
- TELLES, A.C.V.C.; TELLES, R. Planos agrícolas e pecuários e suas implicações na bovinocultura de corte brasileira. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.11, p.121-139, 2009.
- TRIOLA, M.F. **Estadística**. 9.ed. México: Pearson Educación, 2004.
- UNDP. United Nations Development Programme. **Human Development Indices and Indicators**: 2018 Statistical Update. New York, 2018.
- VASCONCELLOS, M.A. **Economia**: micro e macro. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VASCONCELLOS, M.A.; GARCIA, M.E. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998.
- VASSALLO, M. Reflexiones sobre el desarrollo rural: el pasado que cuestionamos y el futuro a construir. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 4.; SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5., 2003, Porto Alegre. **Agroecologia**: conquistando a soberania alimentar: palestras. Pelotas: EMATER-RS: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.151-168. Organizadores: João Carlos Canuto, José Antônio.
- VEGRO, C.L.R.; FERREIRA, C.R.R.P.T. Mercado de máquinas agrícolas automotrizes: alta dos suprimentos estratégicos. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.3, p.1-5, 2008.

# Análise estrutural do mercado de trigo no Brasil<sup>1</sup>

Mario A. Margarido<sup>2</sup>

**Resumo** – Este estudo analisou a elasticidade de transmissão de preços no mercado do grão de trigo no Brasil. O trabalho está dividido em duas partes. Na primeira, analisou-se a elasticidade de transmissão de preços horizontal. Mais especificamente, analisou-se os efeitos preço internacional do grão de trigo e efeito câmbio sobre o preço do grão de trigo praticado pelos moinhos. Na segunda fase, foi estimada a elasticidade de transmissão de preços vertical para a farinha de trigo, isto é, a margem de comercialização entre atacado e varejo. O período analisado é de abril de 2003 a março de 2018. Os métodos utilizados foram: teste de raiz unitária ADF, cointegração de Johansen, Modelo de Correção de Erro (VEC), imposição de restrições sobre os parâmetros de longo e curto prazos, Decomposição da Variância dos Erros de Previsão e Função de Resposta de Impulso. Os resultados mostram que prevalece a Lei do Preço Único no modelo de transmissão de preços horizontal no longo prazo; já os resultados do modelo de transmissão de preços verticais mostram que a elasticidade é superior à unidade do atacado para o varejo.

**Palavras-chave:** cointegração, transmissão de preços horizontal, transmissão de preços vertical.

## Structural analysis of the wheat market in Brazil

**Abstract** – This paper analyzed the elasticity of price transmission in the wheat grain market in Brazil. The paper is divided into two parts. In the first, the elasticity of horizontal price transmission was analyzed. More specifically, the international price effects of the wheat grain and the exchange effect on the price of the grain of wheat practiced by the mills were analyzed. In the second phase, it was estimated the elasticity of vertical price transmission for wheat flour, that is, the margin of commercialization between wholesale and retail. The period analyzed was from April 2003 to March 2018. The methods used were: ADF unit root test, Johansen cointegration test, Error Correction Model (VEC), imposition of restrictions on long and short term parameters, Decomposition of Variance of Forecast Errors and Impulse Response Function. The results show that the Single Price Law prevails in the model of horizontal price transmission in the long term, while the results of the model of vertical price transmission show that the elasticity is higher than the unit of the wholesale to the retail.

**Keywords:** co-integration, horizontal price transmission, vertical price transmission.

<sup>1</sup> Original recebido em 11/1/2019 e aprovado em 7/6/2019.

<sup>2</sup> Economista, mestre em Economia de Empresas, doutor em Economia Aplicada, assistente técnico da Fazenda Estadual, Assessoria de Política Tributária (APT), Sefaz-SP. E-mail: margaridoma@gmail.com

## Introdução

Estudos que envolvem o conceito de elasticidade, neste caso, abrangendo todas as definições de elasticidade – como, elasticidade-preço da demanda (oferta), elasticidade-renda da demanda, elasticidade-preço cruzada e elasticidade de transmissão de preços –, tanto no âmbito vertical quanto no horizontal (ou espacial), são de suma importância para o desenvolvimento da ciência econômica. Quase tudo relacionado ao campo da economia em termos quantitativos abrange o conceito de elasticidade e suas derivações. Por exemplo, no campo da macroeconomia, um modelo econométrico com base na teoria keynesiana da demanda de moeda permite obter os respectivos efeitos juro e renda, que, na verdade, representam as respectivas elasticidades. Outro exemplo, também em nível macroeconômico, é o que usa modelos econométricos para quantificar a transmissão de variações da taxa de câmbio para os preços domésticos, estudo denominado *pass through*, que, traduzindo, trata-se de um estudo de elasticidade. Na análise *antitruste*, a elasticidade horizontal de transmissão de preços pode ser utilizada na definição do mercado geográfico relevante, fornecendo, dessa forma, elementos para a autoridade de defesa da concorrência autorizar, ou não, a fusão entre empresas ou compra de uma empresa por outra, de modo que o bem-estar do consumidor não sofra em decorrência dessas transações.

Portanto, o conceito de elasticidade torna-se relevante ao permitir determinar as relações estruturais entre variáveis econômicas, possibilitando, dessa forma, servir como base para o delineamento de políticas públicas e para estratégias a serem implementadas por empresas no que concerne a políticas de preços, por exemplo.

Em relação ao Brasil, o grão de trigo e seus derivados assumem expressiva relevância eco-

nômica. Conforme Panorama Setorial – Indústria do Trigo (Fiep, 2016) –, o Brasil, em 2015, era o terceiro maior importador de trigo, atrás apenas do Egito e da Indonésia. Com base na mesma fonte, o Brasil importou 6,3 milhões de toneladas de trigo, o que equivale a 61,8% do consumo doméstico de grão de trigo. Essa forte dependência da importação do grão de trigo deve-se ao fato de o Brasil não possuir condições edafoclimáticas para a produção do grão – a produção brasileira se restringe ao Paraná e Rio Grande do Sul. Sob o ponto de vista das contas externas, somente a importação de petróleo é maior do que a importação de grão de trigo.

No ambiente doméstico, os produtos à base de grão de trigo têm considerável peso na composição do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que é o índice oficial da inflação no Brasil. Tendo como referência a estrutura de ponderação do IPCA divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o item Alimentação tem participação de 24,54% no total do índice. Dentro do item alimentação, os produtos à base de trigo<sup>3</sup> representaram 2,62%. O pão francês, sozinho, responde por 1,379% no item Alimentação. A relevância do preço do pão francês fica mais acentuada quando se coloca, em ordem decrescente, todos os itens que compõem o IPCA: o pão francês ocupa a 16ª posição num total de 463 itens.

Como em 2018 houve acentuada alta dos preços dos produtos à base de trigo, em decorrência da volatilidade cambial no Brasil e de problemas de safra na Argentina, por causa de problemas climáticos, e dada a relevância desses produtos na cesta de consumo do brasileiro, torna-se relevante conhecer e analisar as respectivas elasticidades de transmissão de preços entre os diversos segmentos da cadeia de comercialização do trigo e seus derivados.

<sup>3</sup> Os produtos à base de trigo que constam do IPCA são: Panificados (pão francês, pão de forma, pão sovado, pãozinho empacotado, pão de queijo, torrada, pão doce, outros pães e bolo de forma); Biscoitos e Salgadinhos (biscoito recheado, biscoito água e sal, biscoito cream-cracker, biscoito maisena, biscoito leite, biscoito rosquinha, biscoito wafer, biscoito aperitivo, cereal matinal e salgadinhos); Massas, Farinhas e Féculas (macarrão, massa fresca, macarrão instantâneo e farinha de trigo).

## Objetivos

Este trabalho tem dois objetivos. O primeiro deles é analisar a elasticidade de transmissão de preços entre os preços internacionais do grão de trigo e a taxa de câmbio sobre o preço da farinha de trigo no atacado no Brasil. Mais precisamente, busca-se determinar qual é o fator mais relevante para a formação do preço da farinha no atacado – o efeito preço internacional do grão de trigo ou o efeito câmbio. O segundo objetivo é analisar a elasticidade de transmissão de preços da farinha de trigo no atacado para os preços no varejo, também para o Brasil. Portanto, esse segundo objetivo permitirá determinar a margem de comercialização entre esses dois segmentos.

## Revisão de literatura

Quanto ao tema elasticidade de transmissão de preços no mercado de trigo no Brasil, especificamente, foram encontrados somente dois estudos.

Margarido et al. (2007) analisaram a elasticidade de transmissão de preços entre os preços da farinha de trigo na cidade de São Paulo, da cotação internacional do grão de trigo e da taxa de câmbio. Foram usados vários métodos relacionados com séries de tempo: teste de raiz unitária com quebra estrutural (Perron, 1994), de causalidade de Granger, de cointegração de Johansen, Modelo Vetorial de Correção de Erro (VEC) com imposição de restrições sobre parâmetros de longo prazo, Decomposição da Variância dos Erros de Previsão, Função de Resposta de Impulso e teste de exogeneidade. O modelo teórico adotado tem como base a Lei do Preço Único, e o período analisado é de janeiro de 1999 a dezembro de 2005. Os resultados mostram que no longo prazo variações das cotações internacionais do trigo em grão e da taxa de câmbio são plenamente transmitidas para os preços da farinha de trigo na cidade de São Paulo, validando, dessa forma, a Lei do Preço

Único nesse mercado. Outro aspecto relevante é que, dada a constatação de que a Lei do Preço Único é válida, o mercado geográfico relevante para a farinha de trigo na cidade de São Paulo consiste no mercado internacional

Rezende et al. (2018) analisaram a volatilidade e a transmissão do preço do trigo internacional para os preços domésticos desse grão e seus derivados no Brasil. Foram utilizados teste de raiz unitária de ADF, teste de cointegração e aplicação do modelo VEC. Os resultados mostraram correlação forte e positiva do preço do trigo brasileiro com os preços do trigo norte-americano (0,92), e moderada e positiva com os preços do trigo argentino (0,68). No curto prazo, o modelo VEC indicou que uma variação de 1% no preço do trigo argentino levaria ao aumento de 1,34% no preço do trigo brasileiro, e a variação de 1% no preço do trigo norte-americano ampliaria em 1,29% a variação do preço da farinha de trigo no Brasil. Em suma, concluiu-se que são fortes as evidências de transmissão dos preços internacionais do trigo para os preços domésticos do trigo e derivados no Brasil.

## Dados

Foram utilizadas quatro séries temporais, que se iniciam em abril de 2003 e se estendem até março de 2018: os preços do grão de trigo na Argentina, que representa o preço internacional *Free on Board* (FOB)<sup>4</sup> desse cereal em dólares por tonelada, cuja fonte é o site da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (Unctad, 2019); a taxa de câmbio, média mensal de compra, cuja fonte é o site do Ipeadata (2019); e os índices de preços da farinha de trigo, tanto no atacado quanto no varejo, sendo as duas séries da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2019a, 2019b).

A justificativa para usar o preço do trigo de exportação da Argentina como representante do preço internacional do trigo deve-se ao fato de

<sup>4</sup> O termo *Free on Board* significa que o exportador é o responsável pelos custos de transporte e seguro da mercadoria até seu embarque no navio.



Brasil e Argentina serem membros do Mercado Comum do Sul (Mercosul), que se caracteriza por ser uma união aduaneira. A principal característica da união aduaneira é o fato de não haver tarifas de importação, ou, então, de prevalecerem tarifas de importação reduzidas entre os países membros. Ao mesmo tempo, há tarifa externa comum em relação a países terceiros. Assim, o trigo produzido e exportado pela Argentina para o Brasil não paga tarifa de importação, enquanto o trigo importado pelo Brasil de países de fora do bloco paga imposto de importação. Essa situação gera um viés no comércio internacional, uma vez que torna o trigo exportado pela Argentina para o Brasil mais competitivo.

A série do preço da farinha de trigo no atacado é denominada *ATACADO*, a série do preço da farinha de trigo no varejo é denominada *VAREJO*, a taxa de câmbio é denominada *TC*, e o preço do trigo da Argentina, *PTARG*.

Para quantificar as respectivas elasticidades, foi aplicado o logaritmo neperiano sobre cada série; assim, as variáveis são identificadas por *LATACADO*, *LVAREJO*, *LTC* e *LPTARG*.

## Métodos

Para a determinação da ordem de integração de cada variável, foi utilizado o teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF), conforme Dickey & Fuller (1979, 1981). No entanto, antes, é necessário determinar o número de defasagens a ser utilizada em cada fase do teste de

raiz unitária. A correta determinação desse número é de suma importância, pois é necessário garantir que os resíduos das autorregressões dos testes de raiz unitária sejam não correlacionados, de forma a garantir resultados não viesados. Para a determinação do número de defasagens, foi adotado o Critério de Informação de Schwarz<sup>5</sup>, também denominado Critério de Informação Bayesiano (BIC).

O teste de causalidade de Granger, conforme Granger (1969), foi usado para verificar se há relação de causalidade entre as variáveis, e, caso positivo, determinar sua direção.

Para identificar o possível relacionamento de longo prazo entre as variáveis, utilizou-se o teste de cointegração elaborado por Johansen & Juselius (1990). Foi utilizado também o VEC para a análise econômica do relacionamento, tanto de curto quanto de longo prazo<sup>6</sup>. Foram utilizados testes de exogeneidade<sup>7</sup> com restrições sobre os parâmetros de curto prazo para verificar como as variáveis reagem a mudanças na relação de equilíbrio de longo prazo<sup>8</sup>.

Finalmente, foram usadas a Decomposição da Variância dos Erros de Previsão para verificar quanto, em termos percentuais, determinada variável é explicada por ela própria e quanto é explicada pelas demais variáveis do sistema. A Função de Resposta de Impulso foi utilizada para verificar a trilha temporal de cada série a partir de um choque não antecipado em outras variáveis.

<sup>5</sup> Schwarz (1978).

<sup>6</sup> Conforme Banerjee et al. (1993, p.139, tradução nossa), a importância do modelo de correção de erro é que ele permite a ligação entre aspectos relacionados à dinâmica de curto prazo com os de longo prazo. Assim, os “mecanismos de correção de erro pretendem fornecer um caminho para combinar as vantagens de se modelar tanto em nível quanto nas diferenças. Em um modelo de correção de erro tanto a dinâmica do processo de ajustamento de curto prazo (variações) quanto de longo prazo (níveis) são modelados simultaneamente”. <https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/file/4c99f41637b90.pdf>

<sup>7</sup> Conforme Harris (1995), os parâmetros  $\alpha$  proporcionam dois tipos de informação dependendo de sua significância e magnitude. A significância indica que a variável dependente à qual o parâmetro  $\alpha$  está associado não é fracamente exógena com relação aos parâmetros de longo prazo,  $\beta$ . A exogeneidade fraca é um conceito relativo e significa que a variável dependente não reage diante das mudanças na relação de equilíbrio de longo prazo. Já a magnitude do parâmetro estimado para  $\alpha$  indica a velocidade de ajuste da respectiva variável dependente a ele associada em direção ao equilíbrio de longo prazo. Um valor pequeno de alfa indica que diante de uma situação de desequilíbrio transitório, a respectiva variável ajusta-se lentamente para retornar ao padrão de equilíbrio de longo prazo. Um coeficiente elevado, pelo contrário, indica que ele se produz rapidamente.

<sup>8</sup> Para detalhes sobre cointegração de Johansen, VEC e testes de exogeneidade, ver Johansen (1995), Franses (1998), Charemza & Deadman (1999), Patterson (2000), Brooks (2002), Harris & Sollis (2003), Enders (2004) e Juselius (2006).

## Análise de resultados

Inicialmente, foi realizada a inspeção visual, para o modelo de elasticidade de transmissão de preços horizontal, para averiguar a evolução das variáveis desse modelo ao longo do tempo. A Figura 1 mostra a evolução das variáveis ATACADO, TC e PTARG.

A Figura 2 mostra a evolução das variáveis ATACADO e VAREJO do modelo de elasticidade de transmissão de preços vertical.

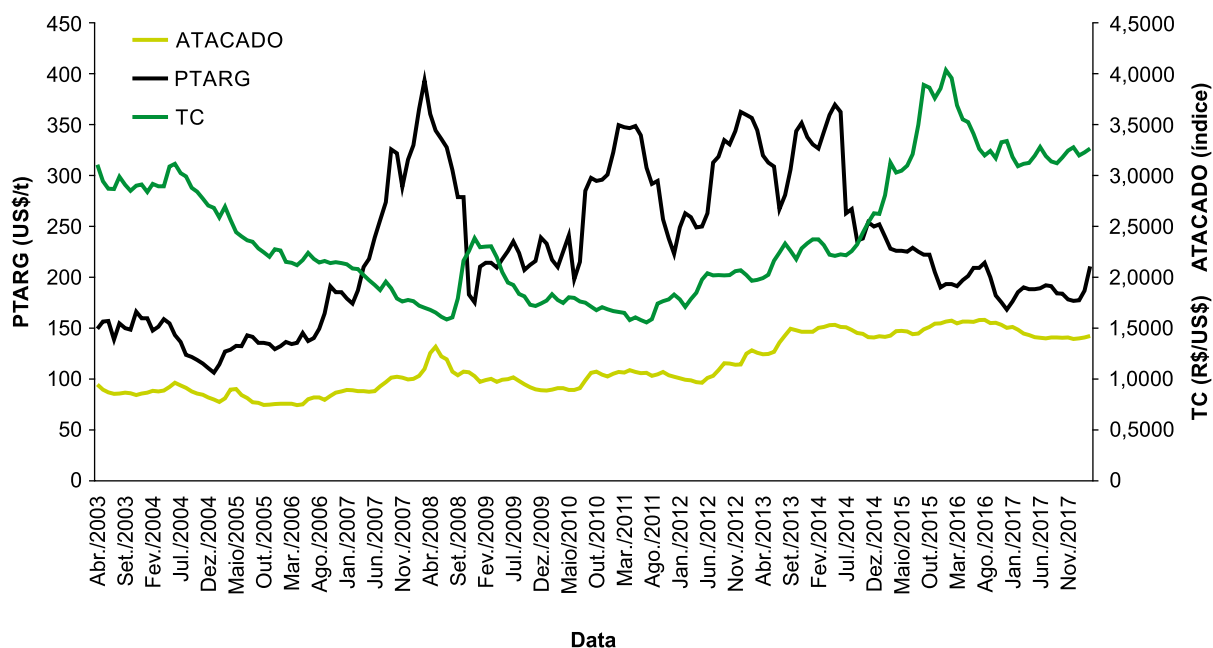
Nas Figuras 1 e 2, observa-se que as variáveis caminham conjuntamente, ou seja, apresentam co-movimento, indicando possível cointegração entre as séries para cada modelo. No entanto, para verificar se realmente as séries cointegram, ou se exibem apenas tendências estocásticas comuns, é necessária a aplicação do teste de cointegração, mais adiante.

O procedimento que antecede a aplicação do teste de raiz unitária consiste em determinar o número de defasagens que será utilizado. O

resultado do Critério de Informação de Schwarz<sup>9</sup> indicou a necessidade de duas defasagens para garantir a não ocorrência de autocorrelação nos resíduos dos testes de raiz unitária.

Os resultados dos testes de raiz unitária com as variáveis em nível mostram que nenhuma das respectivas hipóteses nulas de que cada série tem raiz unitária pode ser rejeitada ao nível de significância de 5%. A exceção é a variável *LATACADO*, que não rejeita a respectiva hipótese nula ao nível de significância de 10% (Tabela 1). Portanto, com base nos resultados dos testes de raiz unitária, todas as variáveis em nível têm raiz unitária.

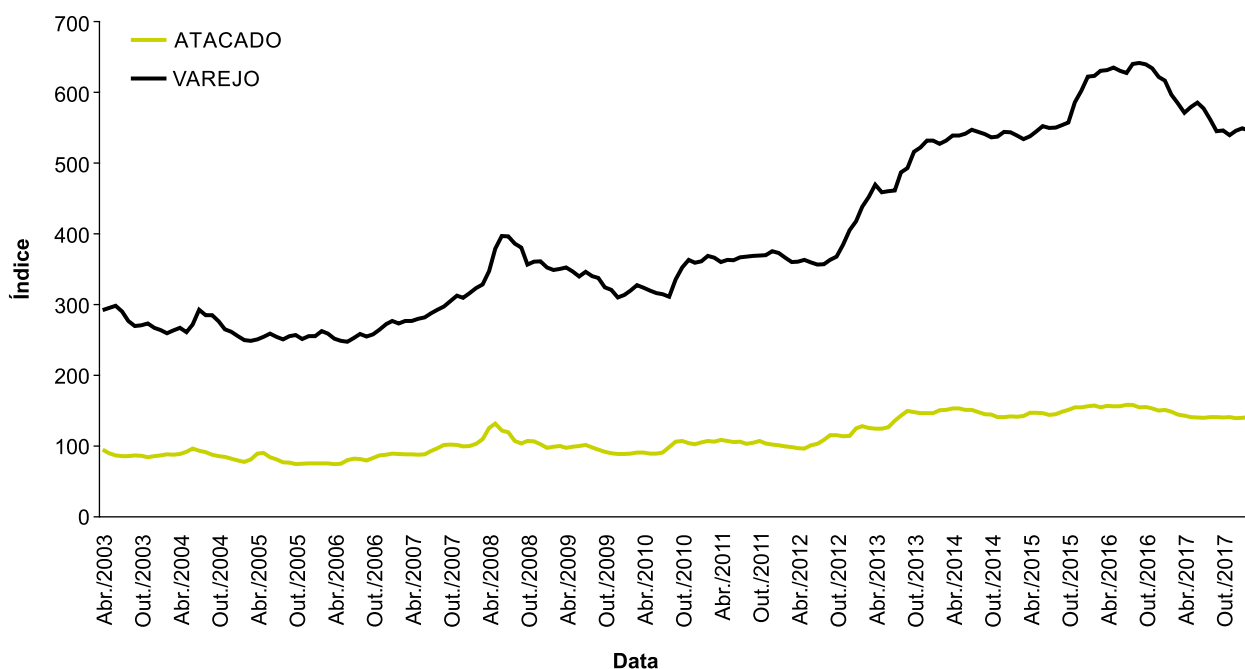
A seguir, foi novamente utilizado o BIC para determinar o número de defasagens a ser usado nos testes de raiz unitária; porém, dessa vez, em vez das variáveis em nível, foram utilizadas as respectivas diferenças de ordem um para cada variável. O BIC sinalizou novamente para duas defasagens.



**Figura1.** Evolução das variáveis ATACADO, TC e PTARG, de abril de 2003 a março de 2018.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b), UNCTAD (2019) e IPEDATA (2019).

<sup>9</sup> Também denominado *Bayesian Information Criterion* (BIC).



**Figura 2.** Evolução temporal das variáveis ATACADO e VAREJO, de abril de 2003 a março de 2018.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

Os resultados para todos os testes de raiz unitária para todos os modelos mostram que as respectivas hipóteses nulas podem ser rejeitadas, já que a probabilidade de se cometer o Erro Tipo I em todos os testes estão abaixo do nível de significância de 1% (Tabela 1). Com base nesses resultados, pode-se inferir que, na diferença, todas as variáveis são estacionárias. Portanto, como bastou uma diferença de ordem um para tornar cada série estacionária, todas as variáveis são Integradas de Ordem 1 (I(1)).

### Modelo internacional de elasticidade de transmissão de preços

Esse modelo é composto pelas variáveis índices de preços da farinha de trigo no atacado, preço do trigo na Argentina e taxa de câmbio.

Inicialmente, fez-se o teste de causalidade de Granger para verificar a presença de causalidade e qual sua direção. Nesse ponto, é necessário enfatizar que o teste de causalidade usa variáveis estacionárias e, assim, seus resultados

se aplicam para o curto prazo. Conforme resultados do BIC, foram usadas duas defasagens.

Os resultados dos testes de Causalidade de Granger mostram que a hipótese nula de que *LPTARG* e *LTC* não causam Granger *LATACADO* pode ser rejeitada, já que a probabilidade de se cometer o Erro Tipo I, ou seja, rejeitar a hipótese nula e ela ser verdadeira, é praticamente zero. Logo, rejeita-se a hipótese nula e não se rejeita a hipótese alternativa; logo, o preço internacional do trigo e a taxa de câmbio precedem as variações do preço da farinha de trigo no atacado (Tabela 2),

Em relação ao segundo teste de causalidade, dado que seu p-valor está acima do nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese nula de que os preços da farinha de trigo no atacado não causam Granger, os preços internacionais do trigo nem a taxa de câmbio.

A conclusão é que os resultados desses testes mostram que a causalidade é unidirecional dos preços internacionais do grão de trigo e

**Tabela 1.** Testes de raiz unitária ADF, variáveis em nível e diferenciadas, *LATACADO*, *LVAREJO*, *LCAMBIO* e *LPTARG* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Estatística $\tau$	Prob<Tau	Resultado
<i>LATACADO</i> <sup>(4)</sup>	-3,15 <sup>(1)</sup>	0,0977	Estacionária
	-1,32 <sup>(2)</sup>	0,6196	Raiz unitária
	0,73 <sup>(3)</sup>	0,8716	Raiz unitária
▼ <i>LATACADO</i> <sup>(5)</sup>	-9,08 <sup>(1)</sup>	<,0001	Estacionária
	-9,11 <sup>(2)</sup>	<,0001	Estacionária
	-9,06 <sup>(3)</sup>	<,0001	Estacionária
<i>LVAREJO</i> <sup>(4)</sup>	-2,71 <sup>(1)</sup>	0,2323	Raiz unitária
	-0,60 <sup>(2)</sup>	0,8671	Raiz unitária
	1,16 <sup>(3)</sup>	0,9370	Raiz unitária
▼ <i>LVAREJO</i> <sup>(5)</sup>	-6,91 <sup>(1)</sup>	<,0001	Estacionária
	-6,92 <sup>(2)</sup>	<,0001	Estacionária
	-6,83 <sup>(3)</sup>	<,0001	Estacionária
<i>LTC</i> <sup>(4)</sup>	-1,68 <sup>(1)</sup>	0,7559	Raiz unitária
	-1,20 <sup>(2)</sup>	0,6751	Raiz unitária
	-0,14 <sup>(3)</sup>	0,6342	Raiz unitária
▼ <i>LTC</i> <sup>(5)</sup>	-8,23 <sup>(1)</sup>	<,0001	Estacionária
	-8,06 <sup>(2)</sup>	<,0001	Estacionária
	-8,08 <sup>(3)</sup>	<,0001	Estacionária
<i>LPTARG</i> <sup>(4)</sup>	-1,96 <sup>(1)</sup>	0,6200	Raiz unitária
	-1,98 <sup>(1)</sup>	0,2958	Raiz unitária
	0,14 <sup>(3)</sup>	0,7264	Raiz unitária
▼ <i>LPTARG</i> <sup>(5)</sup>	-9,36 <sup>(1)</sup>	<,0001	Estacionária
	-9,37 <sup>(2)</sup>	<,0001	Estacionária
	-9,39 <sup>(3)</sup>	<,0001	Estacionária

<sup>(1)</sup> Modelo com tendência e constante; <sup>(2)</sup> Modelo somente com constante; <sup>(3)</sup> Modelo sem tendência e sem constante; <sup>(4)</sup> Série em nível; <sup>(5)</sup> Série diferenciada de ordem um.

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 2.** Testes de causalidade de Granger, variáveis *LATACADO*, *LCAMBIO* e *LPTARG* – de abril de 2003 a março de 2018.

Hipótese nula	$\chi^2$	p-valor
<i>LPTARG</i> e <i>LTC</i> não causam <i>LATACADO</i>	32,12	<,0001
<i>LATACADO</i> não causa <i>LPTARG</i> e <i>LTC</i>	9,38	0,0522

Fonte: elaborado com dados de UNCTAD (2019), IPEADATA (2019) e FGV (2019a, 2019b).

da taxa de câmbio para os preços da farinha de trigo no atacado. Em termos econômicos, esses resultados mostram que tanto a taxa de câmbio, que é uma variável macroeconômica, quanto os preços internacionais do trigo determinam o comportamento dos preços da farinha de trigo no âmbito doméstico, no curto prazo.

Determinada as relações de curto prazo, o próximo passo é o teste de cointegração para verificar se há relacionamento de longo prazo

entre as variáveis. No entanto, como no caso dos testes de raiz unitária, é necessário determinar o número de defasagens. Nesse caso, novamente foi utilizado o BIC, mas no contexto multivariado. O resultado do BIC indica o uso de somente duas defasagens.

O teste de cointegração de Johansen<sup>10</sup> constatou que em nível de 5,0%, para o Caso 2<sup>11</sup>, e em nível de 10% para o Caso 3<sup>12</sup>, as respectivas hipóteses nulas de que não há nenhum vetor de cointegração versus a hipótese alternativa de que há pelo menos um vetor de cointegração podem ser rejeitadas, pois os respectivos valores calculados da estatística  $\lambda_{traço}$  são superiores aos seus respectivos valores críticos em nível de 5,0% e 10%, respectivamente. A seguir, testou-se a hipótese nula de que há somente um vetor de cointegração contra a hipótese alternativa de que há pelo menos dois vetores de cointegração para os dois casos. Dessa vez, a hipótese nula foi rejeitada, para ambos os casos, pois o valor calculado da estatística  $\lambda_{traço}$  é inferior ao seu respectivo valor tabelado ao nível de significância de 10% (Tabelas 3 e 4). Portanto, nesse sistema com três variáveis há somente um vetor de cointegração quando se considera tanto o modelo do Caso 2 quanto o do Caso 3.

Outro aspecto relevante diz respeito ao fato de que os valores dos *eigenvalues*<sup>13</sup> estão dentro do círculo unitário. Assim, de acordo com Johansen (1995), isso indica que o tipo de não estacionariedade apresentada para cada variável em nível pode ser facilmente removido pelo operador de diferenças, isto é, confirmam que as variáveis são diferenças estacionárias (DS). Uma vez que o número de vetores de cointegração é menor que o número de variáveis (o rank é reduzido), então, em vez do Modelo Vetorial Autorregressivo (VAR), deve-se utilizar o VEC<sup>14</sup>.

Com base nos testes de cointegração acima, determina-se qual dos dois casos será usado neste estudo. Para isso, foi adotado o pacote estatístico/econométrico *SAS Enterprise Guide 7.1*, que permite testar qual dos dois casos é o mais adequado a partir da imposição de restrições (Tabela 5).

Como, para ambos os casos, verificou-se a presença de um único vetor de cointegração (Tabelas 3 e 4), será utilizado o vetor comum para ambos os modelos para a tomada de decisão quanto a que modelo adotar na estimação do modelo VEC. Para a determinação de qual caso deve ser escolhido, faz-se o teste de cointegração de Johansen com restrição para um vetor de cointegração para ambos os modelos. Nesse caso, está sendo adotado o nível de significância de 10%. A Tabela 6 mostra que a hipótese nula não pode ser rejeitada, pois a possibilidade de se cometer o Erro Tipo I (rejeitar  $H_0$  quando na verdade ela é verdadeira) é igual a 75,37%; portanto, não se rejeita  $H_0$ , que se refere ao Caso 2. Portanto, rejeita-se a hipótese alternativa e, conseqüentemente, para a estimação do VEC será usado o Caso 2.

Com base nos resultados do teste de cointegração, verifica-se se os sinais dos coeficientes das variáveis analisadas estão coerentes com a teoria econômica. Isso é feito pela análise dos coeficientes das variáveis relativas à primeira equação de cointegração normalizada. Nesse caso, a normalização foi efetuada tendo como base o valor da estimativa do coeficiente de *LATACADO*; logo, o valor da estimativa do coeficiente assumiu valor igual a um. Portanto, *LATACADO* representa a variável de saída (endógena) do sistema, enquanto *LPTARG* e *LTC* são consideradas de entrada (exógenas). Assim, a análise das estimativas dos coeficientes deve ser conduzida com o sinal invertido para *LPTARG*

<sup>10</sup> Nesse teste, a variável normalizada foi *LATACADO*.

<sup>11</sup> Não há um *drift* (intercepto) no VEC (curto prazo), mas o intercepto entra somente via termo de correção de erro (longo prazo)

<sup>12</sup> Há somente um *drift* (intercepto) no VEC (curto prazo). Nesse caso, há um intercepto implícito no termo de correção de erro (longo prazo).

<sup>13</sup> Também denominados autovalores.

<sup>14</sup> Mais detalhes sobre as inter-relações dos resultados dos testes de cointegração e o uso de modelos VAR (em nível, ou nas diferenças) ou VEC, ver Harris (1995).

**Tabela 3.** Resultados do Caso 3 para o teste de cointegração de Johansen para a estatística  $\lambda_{\text{traço}}$ , variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LCAMBIO* – de abril de 2003 a março de 2018.

H_0:	H_1	Eigenvalue	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor crítico <sup>(1)</sup>	Modelo de correção de erro	Termo de correção de erro
Rank = r	Rank > r				Constante	Tendência linear
0	0	0,1205	32,9844	0,0208*		
1	1	0,0480	10,1323	0,2706		
2	2	0,0077	1,3786	0,2399		

<sup>(1)</sup> Valor crítico fornecido pelo SAS em nível de 5,0%; \* Significativo em nível de 5,0%.

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 4.** Resultados do Caso 2 para o teste de cointegração de Johansen para a estatística  $\lambda_{\text{traço}}$ , variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LCAMBIO* – de abril de 2003 a março de 2018.

H_0:	H_1	Eigenvalue	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor crítico <sup>(1)</sup>	Modelo de correção de erro	Termo de correção de erro
Rank = r	Rank > r				Constante	Constante
0	0	0,1219	33,8283	0,0692*		
1	1	0,0481	10,6978	0,5708		
2	2	0,0108	1,9309	0,7913		

<sup>(1)</sup> Valor crítico fornecido pelo SAS em nível de 5,0%; \* Significativo em nível de 10,0%.

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 5.** Teste de hipótese em relação ao caso a ser utilizado no teste de cointegração de Johansen.

Hipótese	Termo de correção de erro	Modelo de correção de erro
Hipótese nula: $H_0$	Constante	Constante
Hipótese alternativa: $H_A$	Constante	Tendência linear

Fonte: adaptado de SAS (2000).

**Tabela 6.** Teste de cointegração de Johansen com restrição para um vetor de cointegração, variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LCAMBIO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Rank	Eigenvalue Caso 3	Eigenvalue Caso 2	$\chi^2$	Graus de liberdade	Valor da probabilidade
0	0,1205	0,1219	3	0,84	0,8389
1	0,0480	0,0481	2	0,57	0,7537
2	0,0077	0,0108	1	0,55	0,4573

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

e *LTC* na última coluna da Tabela 7, já que na equação de cointegração normalizada todas as variáveis permanecem do mesmo lado.

A Tabela 7 mostra os resultados do VEC sem quaisquer restrições sobre os parâmetros. Os resultados mostram que, no longo prazo, variações em *LPTARG* são transmitidas menos que proporcionalmente para *LATACADO*, configurando uma relação inelástica. Mais precisamente, variação de 1,0% no preço do trigo proveniente da Argentina proporciona variação de 0,82899% no preço da farinha de trigo no Brasil, no longo prazo.

**Tabela 7.** Estimativas dos coeficientes de curto e longo prazos do Modelo VEC sem restrições sobre os parâmetros, variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LCAMBIO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Estimativas dos coeficientes de ajustes de curto prazo ( $\alpha$ ) sem restrições sobre $\beta$	Estimativas dos parâmetros de longo prazo ( $\beta$ )
<i>LATACADO</i>	-0,07197	1,00000
<i>LPTARG</i>	0,12283	-0,82899
<i>LTC</i>	-0,00459	-0,96214
<i>Constante</i>		0,56996

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

Em relação à variável câmbio, o resultado mostra que a variação de 1% na taxa de câmbio induz variação igual a 0,96214% no preço da farinha de trigo no atacado, configurando uma relação inelástica. Portanto, uma depreciação cambial<sup>15</sup> da ordem de 1% proporciona aumento de 0,96214% no preço da farinha de trigo no atacado.

A equação do vetor de cointegração é escrita como

$$LATACADO_{t-1} - 0,82899LPTARG_{t-1} - 0,96214LTC_{t-1} + 0,56996 = 0$$

<sup>15</sup> Está sendo usada a definição da taxa de câmbio no Brasil, ou seja, R\$/US\$, e não a relação inversa adotada em alguns manuais de macroeconomia.

Isolando a variável dependente,

$$LATACADO_{t-1} = 0,82899LPTARG_{t-1} + 0,96214LTC_{t-1} - 0,56996$$

Como os valores de longo prazo estimados tanto para o preço de exportação do grão de trigo da Argentina (0,82) quanto para a taxa de câmbio (0,96) estão próximos da unidade, foram impostas restrições sobre os parâmetros de longo prazo, sendo os coeficientes associados a cada uma das duas variáveis iguais à unidade.

Esse procedimento visou determinar se prevalece a Lei do Preço Único, conforme Mundlak & Larson (1992). Segundo Krugman & Obstfeld (1997, p.400, tradução nossa),

[...] a Lei do Preço Único estabelece que nos mercados concorrenciais livres de custos de transporte e de barreiras oficiais ao comércio (como as tarifas), bens idênticos vendidos em países diferentes devem ser vendidos pelo mesmo preço, quando seus preços são indicados em termos da mesma moeda.

Como o sistema contém três variáveis e somente um vetor de cointegração, matematicamente essa imposição de restrições é representada como

$$\beta_{11} = -\beta_{21} = -\beta_{31} = 1$$

Nesse caso, a hipótese nula consiste na imposição da restrição

$$H_0 / \beta = H\Phi$$

em que *H* é uma matriz de ordem  $n \times s_i$ , que, em termos econômicos, expressa a hipótese de perfeita integração entre os mercados de trigo argentino e brasileiro. O termo  $\Phi$  é um vetor de parâmetros a serem estimados na *i*-ésima relação de cointegração, que é de ordem  $s_i \times 1$ .

Matricialmente,

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_{11} \\ \beta_{21} \\ \beta_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix} = [\Phi_{11}]$$

em que  $\beta_{11} = \Phi_{11}$ ,  $\beta_{21} = -\Phi_{11}$  e  $\beta_{31} = -\Phi_{11}$ .

O resultado da imposição das restrições sobre os parâmetros de longo prazo mostra que a probabilidade de se cometer o Erro Tipo I, ou seja, rejeitar a hipótese nula e errar, caso seja rejeitada, é igual a 31,38%, ou seja, é muito elevada (Tabela 8). Assim, não se rejeita a hipótese nula e pode-se inferir que vale a Lei do Preço Único, isto é, os mercados de trigo do Brasil e da Argentina são perfeitamente integrados no longo prazo. Esse resultado mostra que variações nos preços do grão de trigo no mercado internacional e na taxa de câmbio são totalmente repassadas para os preços da farinha de trigo no atacado no longo prazo. A próxima questão a ser respondida é "Qual é esse longo prazo?" Para responder, é necessário analisar os parâmetros de curto prazo do termo de correção de erro.

Em relação aos parâmetros de curto prazo ( $\alpha$ ), o coeficiente associado à variável *LATACADO* é igual a -0,07197<sup>16</sup> (Tabela 7). Esse resultado indica que desequilíbrios no preço da farinha de trigo no atacado são corrigidos, em média, em 7,19% a cada período. Assim, pode-se inferir que desequilíbrios no preço da farinha de trigo no atacado demoram 13,9 meses para ser corrigidos. Isso implica que variações nos preços internacionais do grão de trigo e da taxa de câmbio são plenamente repassadas para os preços da farinha de trigo no atacado no período

de 13,9 meses. O valor 0,12283 associado à *LPTARG* indica que essa variável é fracamente exógena, ou seja, variações nos preços internacionais do trigo impactam o preço da farinha de trigo no atacado, não o contrário (Tabela 7). Aparentemente, esse é um resultado robusto, pois mostra que o preço internacional do grão de trigo determina o preço da farinha de trigo, já que o Brasil é um grande importador do cereal. No caso da taxa de câmbio, a expectativa era de que o valor do coeficiente associado a essa variável fosse igual a zero ou que tivesse sinal positivo, em vez de negativo, indicando que a taxa de câmbio é fracamente exógena. No entanto, o coeficiente estimado assumiu valor igual a -0,00459, ou seja, muito próximo de zero, e negativo (Tabela 7). Assim, para comprovar que tanto *LPTARG* quanto *LTC* são fracamente exógenas, foram impostas restrições sobre a matriz que contém os coeficientes de curto prazo no termo de correção de erro.

Os resultados dos testes de exogeneidade (Tabela 9) foram feitos com a imposição de restrição sobre parâmetros  $\alpha$  da matriz de curto prazo no modelo em análise. Novamente, as restrições foram impostas sobre o vetor de cointegração. Em termos matriciais,

$$\begin{pmatrix} \alpha_{11} \\ \alpha_{21} \\ \alpha_{31} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = (\varphi)$$

O teste de hipótese  $\chi^2$  mostrou que a hipótese nula conjunta de que as variáveis *LPTARG* e *LTC* são fracamente exógenas não pode ser rejeitada ao se adotar o nível de significância de

**Tabela 8.** Teste de significância de restrição sobre os parâmetros de longo prazo ( $\beta$ ) do vetor cointegração para as variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LTC* – de abril de 2003 a março de 2018.

Eigenvalue	Eigenvalue restrito	Graus de liberdade	$\chi^2$	p-valor
0,1205	0,1090	2	2,32	0,3138

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

<sup>16</sup> O sinal negativo associado ao parâmetro de curto prazo do termo de correção de erro revela quanto do desequilíbrio da variável é corrigido a cada período.



**Tabela 9.** Teste de hipótese  $\chi^2$  com as imposições das restrições de que os coeficientes de ajustamento de curto prazo sejam nulos ( $\alpha_{21} = 0$  e  $\alpha_{31} = 0$ ) para as variáveis *LPTARG* e *LTC*.

Eigenvalue	Eigenvalue restrito	Graus de liberdade	$\chi^2$	Prob > $\chi^2$
0,1219	0,1021	2	3,96	0,1384

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

10%, pois há somente 13,84% de probabilidade de se rejeitar a hipótese nula e ela ser verdadeira. Portanto, pode-se inferir que variações no preço do grão de trigo exportado pela Argentina e da taxa de câmbio determinam variações no preço da farinha de trigo no atacado, não o contrário. Além disso, pode-se concluir que é mais eficiente estimar o modelo com apenas uma equação em vez de três.

Como o VEC<sup>17</sup> tem três variáveis, então

$$\begin{pmatrix} \nabla_{11} \\ \nabla_{21} \\ \nabla_{31} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} & \Gamma_{13} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} & \Gamma_{23} \\ \Gamma_{31} & \Gamma_{32} & \Gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \\ \nabla y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix}$$

O símbolo  $\nabla$  indica que a variável foi diferenciada de ordem um;  $y_{1t}$  representa a variável *LATACADO* no tempo  $t$ ;  $y_{2t}$ , a variável *LPTARG* no período  $t$ ; e  $y_{3t}$  é a representação contemporânea de *LTC*. A matriz com os elementos alfa representam as velocidades pelas quais os desequilíbrios são corrigidos a cada período. A matriz transposta contendo os elementos beta representa os vetores de cointegração. Os elementos do vetor coluna à direita da matriz beta representam as variáveis em nível defasadas de um período. A matriz com os elementos  $\Gamma_{ij}$  contém os valores dos coeficientes estimados para as variáveis diferenciadas de ordem um e defasadas de um período, os quais são apresentados no vetor coluna seguinte. Finalmente, os resíduos de cada equação são representados pelo último vetor coluna ( $\varepsilon_{it}$ ).

Pelo fato de o teste de cointegração indicar a presença de somente um vetor de cointegração, os outros dois vetores assumem valores iguais a zero e, conseqüentemente, os parâmetros  $\alpha_{21}$  e  $\alpha_{31}$  também assumem valor zero. Logo, o modelo VEC é reescrito como

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \\ \nabla y_{3t} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} \\ \alpha_{21} \\ \alpha_{31} \end{bmatrix} [\beta_{11} \beta_{21} \beta_{31}]' \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} & \Gamma_{13} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} & \Gamma_{23} \\ \Gamma_{31} & \Gamma_{32} & \Gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \\ \nabla y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix}$$

Multiplicando o vetor transposto beta pelo vetor coluna contendo as variáveis em nível, mas defasadas de um período, obtém-se o seguinte formato para o modelo VEC:

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \\ \nabla y_{3t} \end{pmatrix} = [\alpha_{11}] [\beta_{11} \times y_{1t-1} + \beta_{21} \times y_{2t-1} + \beta_{31} \times y_{3t-1}]' + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} & \Gamma_{13} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} & \Gamma_{23} \\ \Gamma_{31} & \Gamma_{32} & \Gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \\ \nabla y_{3t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \end{pmatrix}$$

Resumidamente, o fato de  $\alpha_{21}$  e  $\alpha_{31}$  serem iguais a zero implica que é mais eficiente estimar o modelo somente com uma equação do que com três.

Inserindo-se os valores estimados para o termo de correção de erro, conforme apresentado na Tabela 6, tem-se:

<sup>17</sup> Por causa da restrição de espaço, a constante foi omitida do modelo.

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \\ \nabla y_{3t} \end{pmatrix} = [-0,072][1 \times y_{1t-1} - 0,92 \times y_{2t-1} - 0,96 \times y_{3t-1}]'$$

As Figuras 3, 4 e 5 mostram os histogramas dos resíduos para cada variável. Os resíduos exibem distribuição com reduzida assimetria e que se aproxima de uma distribuição normal, isto é, os resíduos não apresentam sérias violações de normalidade. Para avaliar a distribuição dos resíduos, as Figura 3, 4 e 5 mostram também o Q-Q Plot, cujos eixos são elaborados visando contrastar os quantis da distribuição dos resíduos do modelo com os quantis de uma distribuição teórica – no caso, a distribuição normal. De maneira geral, quanto mais os pontos se localizam sobre a reta de 45 graus, mais próxima é a distribuição dos resíduos do modelo em relação à distribuição normal. Poucas observações estão um pouco mais afastadas da reta de referência e, portanto, há fortes indícios de que os resíduos sejam normais.

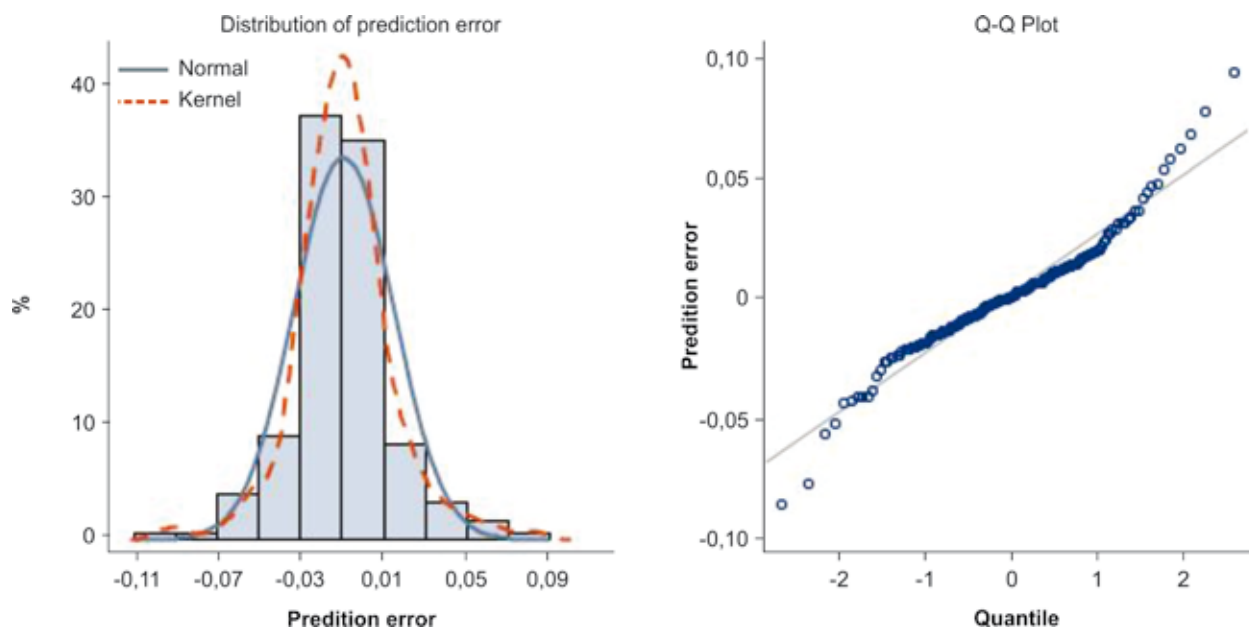
Outros dois instrumentos proporcionados pelos modelos VAR/VEC são a Decomposição

da Variância dos Erros de Previsão e a Função de Resposta de Impulso, muito úteis para analisar a dinâmica entre as variáveis do modelo.

A Tabela 10 mostra os resultados relativos à Decomposição da Variância dos Erros de Previsão para as três variáveis. Conforme Margarido (2000, p.132-133),

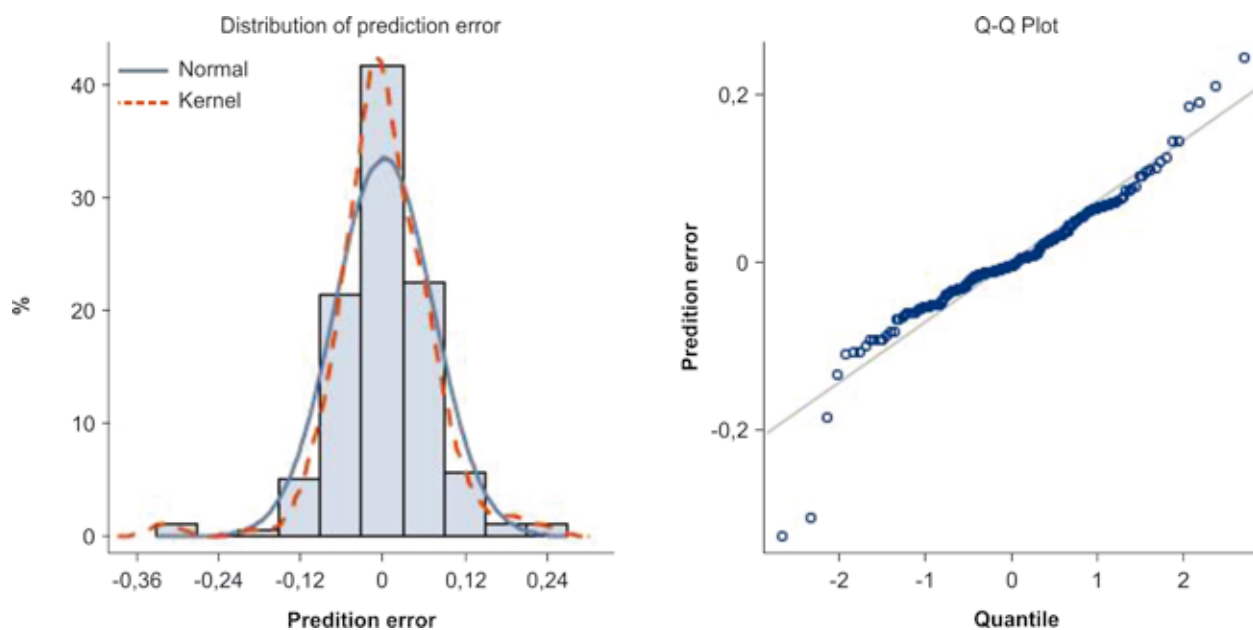
[...] a decomposição da variância dos erros de previsão mostra o comportamento dinâmico apresentado pelas variáveis econômicas. Mais especificamente, este instrumental permite separar a variância do erro de previsão para cada variável em componentes que podem ser atribuídos pelas demais variáveis endógenas isoladamente, ou seja, revela em termos percentuais qual o efeito que um choque não antecipado sobre determinada variável tem sobre as demais variáveis pertencentes ao sistema.

A segunda coluna da Tabela 10 mostra os períodos que, nesse caso, estão expressos em número de meses. Neste trabalho, admite-se que um choque não antecipado sobre qualquer uma das variáveis analisadas perdure por no máximo 24 meses. No caso de *LATACADO*, a



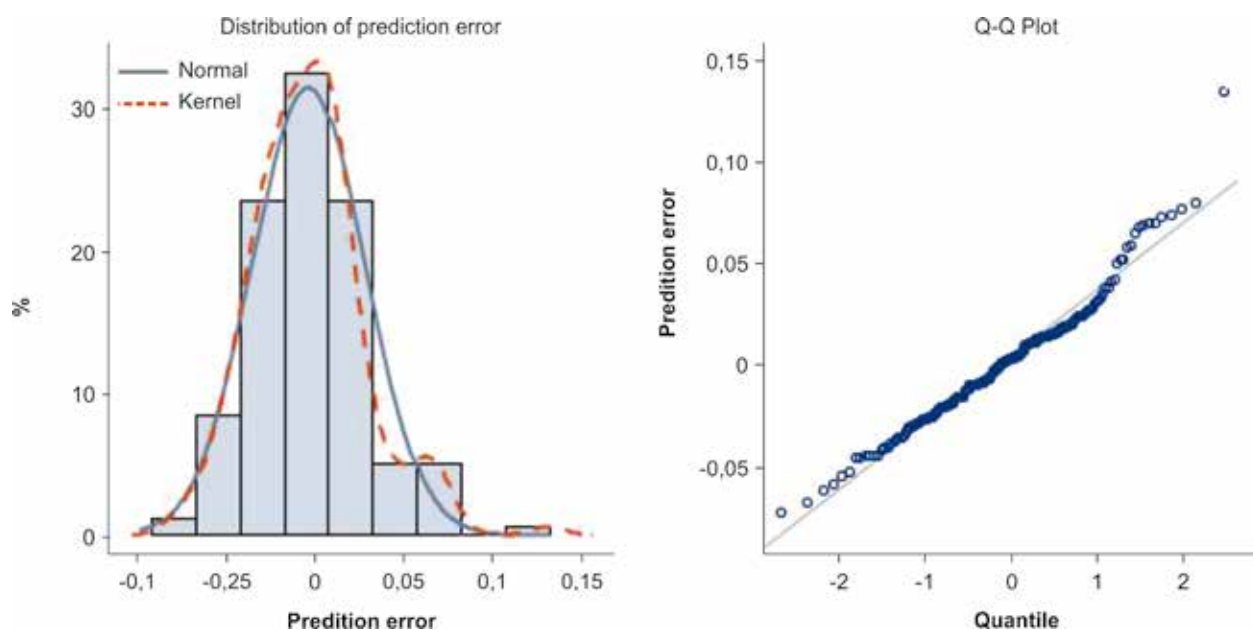
**Figura 3.** Histograma e regressão quantílica, resíduos e variável LATACADO.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).



**Figura 4.** Histograma e regressão quantílica, resíduos – variável *LPTARG*.

Fonte: elaborado com dados da Unctad (2019).



**Figura 5.** Histograma e regressão quantílica, resíduos – variável *LTC*.

Fonte: elaborado com dados do Ipeadata (2019).

terceira coluna capta o percentual da variância dos erros de previsão em função de choques não antecipados sobre essa variável, isto é, mede qual o efeito que um choque não ante-

cipado sobre *LATACADO* tem sobre ela mesma ao longo do tempo. A quarta coluna mostra os percentuais das variâncias dos erros de previsão de *LATACADO* que são atribuídas às variações

**Tabela 10.** Decomposição da Variância dos Erros de Previsão, em porcentagem, para as variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LTC* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Lead	LATACADO	LPTARG	LTC
LATACADO	1	1,00000	0,00000	0,00000
	6	0,70219	0,21477	0,08304
	12	0,56376	0,33138	0,10486
	18	0,50329	0,38443	0,11228
	24	0,47206	0,41210	0,11585

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

em *LPTARG*; o mesmo raciocínio se aplica à quinta coluna para a variável *LTC*. Decorridos 24 meses de um choque não antecipado sobre *LATACADO*, cerca de 47,20% da variância dos erros de previsão de *LATACADO* é atribuída a ela própria, enquanto 41,21% deve-se a *LPTARG* e somente 0,11% a *LTC*. Portanto, esse resultado mostra que *LATACADO* é pesadamente influenciada por ela própria, mas a participação de *LPTARG* em *LATACADO* também é expressiva, ou seja, 41,21% da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão de *LATACADO* deve-se a *LPTARG*, enquanto a taxa de câmbio contribui só com 11,58% na decomposição da variância dos preços da farinha de trigo no atacado.

Os resultados da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão de *LPTARG* mostram que, decorridos 24 de um choque não antecipado sobre essa variável, 61,25% de seu comportamento deve-se a ela própria – o preço da farinha de trigo no atacado contribui com 24,38%, e a taxa de câmbio contribui

com 14,41% na decomposição da variância de *LPTARG* (Tabela 11). Novamente, esses resultados são robustos, já que o preço médio recebido pelos exportadores de grão de trigo da Argentina é pesadamente influenciado por ele próprio. Verificou-se que o preço da farinha de trigo no atacado no Brasil também exibe relativo peso, e isso, provavelmente, deve-se ao estreito relacionamento entre os mercados do Brasil e da Argentina – membros do Mercosul.

Os resultados da decomposição da variável *LTC* também são robustos, pois, decorridos 24 meses de um choque não antecipado na taxa de câmbio, 83,13% da decomposição da variância da taxa de câmbio é influenciada por ela própria, enquanto o preço recebido pelo exportador de grão de trigo na Argentina participa com 13,43%, e o preço da farinha no atacado contribui com apenas 3,43% (Tabela 12). Esse resultado está dentro do esperado, pois a taxa de câmbio é uma variável cujo comportamento

**Tabela 11.** Decomposição da Variância dos Erros de Previsão, em porcentagem, para as variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LTC* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Lead	LATACADO	LPTARG	LTC
LPTARG	1	0,05048	0,94952	0,00000
	6	0,14106	0,76663	0,09231
	12	0,20041	0,67636	0,12324
	18	0,22807	0,63520	0,13672
	24	0,24338	0,61251	0,14411

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 12.** Decomposição da Variância dos Erros de Previsão, em porcentagem, para as variáveis *LATACADO*, *LPTARG* e *LTC* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Lead	LATACADO	LPTARG	LTC
<i>LTC</i>	1	0,01303	0,00943	0,97755
	6	0,02510	0,08176	0,89314
	12	0,03256	0,11412	0,85332
	18	0,03389	0,12738	0,83873
	24	0,03436	0,13432	0,83132

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

está relacionado, basicamente, às condições econômicas do país.

A seguir, são apresentados os resultados da Função da Resposta de Impulso. Em linhas gerais, a Função de Resposta de Impulso mostra a trajetória temporal de determinada variável em função de um choque não antecipado em outra variável.

Depois de um choque não antecipado em *LPTARG* e *LTC*, verificam-se três fases de *LATACADO* ao longo do tempo. Inicialmente, os preços da farinha no atacado aumentam a taxas crescentes; numa segunda fase, os preços continuam a crescer, mas a taxas decrescentes; finalmente, estabilizam-se (Figura 6). As diferenças entre os choques nas duas variáveis (*LPTARG* e *LTC*) ocorrem em relação ao *timing* e ao nível de estabilização.

No caso de um choque não antecipado em *LPTARG*, a resposta de *LATACADO* reside em se elevar a taxas crescentes até o segundo mês depois do choque inicial. A seguir, cresce a taxas decrescentes até se estabilizar por volta do 14º mês depois do choque inicial. No caso de um choque não antecipado na taxa de câmbio, a resposta do preço da farinha no atacado cresce a taxas crescentes até um mês depois do choque inicial. A seguir, continua sua trajetória, mas a taxas decrescentes até se estabilizar por volta do décimo mês depois do choque inicial. Finalmente, é necessário realçar que choques no preço do trigo na Argentina resultam num patamar superior do preço da farinha de trigo

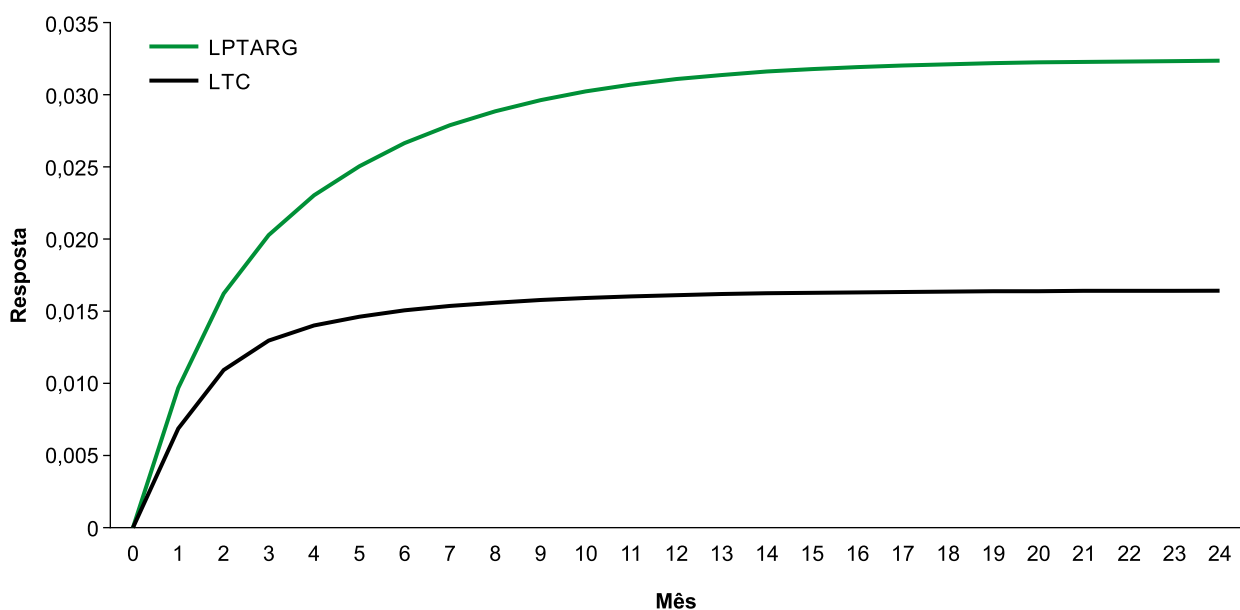
no atacado relativamente a um choque não antecipado na taxa de câmbio. Com base nesses resultados, pode-se inferir que choques no preço recebido pelos exportadores de trigo na Argentina têm efeito mais forte sobre o preço da farinha de trigo no atacado do que um choque na taxa de câmbio.

Em ambos os casos, os efeitos dos choques, tanto do preço internacional quanto da taxa de câmbio, produzem efeitos permanentes sobre o preço da farinha de trigo no varejo, pois ambas as curvas se estabilizam em patamares superiores ao inicial.

### Modelo doméstico margem de comercialização atacado e varejo

Contrariamente ao modelo anterior, em que foi estimada a elasticidade de transmissão de preços horizontal (ou espacial), esse modelo busca estimar a elasticidade de transmissão de preços vertical, ou margem de comercialização. De acordo com Sanches et al. (2018, p.4), citando Barros & Burnquist (1987),

[...] a elasticidade de transmissão vertical de preços corresponde à variação relativa no preço a um nível de mercado (varejo, por exemplo) em relação à variação no preço a outro nível (atacado, por exemplo), considerando que os dois níveis de mercado serão mantidos em equilíbrio após o choque inicial.



**Figura 6.** Função de Resposta de Impulso e efeitos de choques em *LPTARG* e *LTC* sobre *LATAACADO*.

Fonte: elaborado com dados de Unctad (2019), Ipeadata (2019) e FGV (2019a, 2019b).

A determinação da ordem de integração dos preços da farinha de trigo no atacado e varejo foi efetuada anteriormente (Tabela 1).

Inicialmente, o foco recaiu sobre a questão do curto prazo, via estimação do modelo do teste de causalidade de Granger, envolvendo os preços da farinha de trigo no atacado e varejo. Os resultados mostram que a hipótese nula de que os preços no varejo não causam Granger os preços no atacado não pode ser rejeitada, pois a probabilidade de se cometer o Erro tipo I, ou seja, rejeitar a hipótese nula e ela ser verdadeira, é igual a 94,45%, e isso quer dizer que a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula e errar é muito grande (Tabela 13).

Em relação ao segundo teste de causalidade de Granger, a probabilidade de se cometer o Erro Tipo I é, praticamente, igual a 0%. Assim, rejeita-se a hipótese nula e não se rejeita a hipótese alternativa de que os preços da farinha no atacado causam Granger os preços da farinha de trigo no varejo.

Portanto, a causalidade é unidirecional dos preços da farinha de trigo no atacado para os preços da farinha de trigo no varejo. Em ter-

**Tabela 13.** Testes de causalidade de Granger, variáveis *LATAACADO* e *LVAREJO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Hipótese nula	$\chi^2$	p-valor
<i>LVAREJO</i> não causa <i>LATAACADO</i>	0,11	0,9445
<i>LATAACADO</i> não causa <i>LVAREJO</i>	92,01	<,0001

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

mos econômicos, esse é um resultado robusto, pois o atacado é representado pelos moinhos, que são poucos e possuem ligação direta com o mercado internacional de grão de trigo; logo, são formadores de preços, pois sua estrutura de mercado se aproxima de um oligopólio homogêneo. Já o varejo é caracterizado pela presença de grande número de empresas, grande parte de pequeno porte e com de pouca informação; assim, sua estrutura de mercado se aproxima da concorrência perfeita; conseqüentemente, são tomadoras de preços.

É necessário enfatizar que grandes redes de varejo importam diretamente a farinha de tri-

go do mercado internacional, sem ter que passar pelos moinhos. No entanto, a maioria dos que comercializam no varejo é de pequeno porte e depende dos moinhos.

Assim, o próximo passo é verificar se existe relação de longo prazo entre as duas variáveis, ou seja, se convergem para o equilíbrio no longo prazo. Para tal, novamente, foi usado o teste de cointegração de Johansen.

Novamente, os testes de cointegração mostraram a necessidade de escolha do melhor modelo entre os casos 3 e 2. Em ambos, as respectivas hipóteses nulas de que não há nenhum vetor de cointegração podem ser rejeitadas ao nível de significância de 1%. Assim, como o sistema contém duas variáveis, o teste deve prosseguir para verificar se há um ou dois vetores de cointegração. Em ambos os casos, as respectivas hipóteses nulas de que há somente um vetor de cointegração não podem ser rejeitadas, já que a probabilidade de se cometer o Erro Tipo I, ou seja, rejeitar algo que é verdadeiro e errar, é alta,

igual a 55,31% para o Caso 3 e 68,24% para o Caso 2 (Tabelas 14 e 15).

Com os resultados dos testes de cointegração acima, torna-se necessário determinar qual dos dois casos será usado neste estudo (Tabela 16).

**Tabela 16.** Teste de hipótese em relação ao caso a ser usado no Teste de cointegração de Johansen.

Hipótese	Termo de correção de erro	Modelo de correção de erro
Hipótese nula: $H_0$	Constante	Constante
Hipótese alternativa: $H_A$	Constante	Tendência Linear

Fonte: adaptado de SAS (2000).

Como os dois testes de cointegração indicam a presença de um único vetor de cointegração, tem-se a hipótese nula com base na Tabela 17, ou seja, a hipótese nula refere-se ao Caso 2, e a hipótese alternativa está relacionada ao Caso 3. A probabilidade de se cometer o Erro

**Tabela 14.** Resultados do Caso 3 para o teste de cointegração de Johansen para a estatística  $\lambda_{traço}$ , variáveis LVAREJO e LATAcado – de abril de 2003 a março de 2018.

H_0:	H_1	Eigenvalue	$\lambda_{traço}$	Valor crítico <sup>(1)</sup>	Modelo de correção de erro	Termo de correção de erro
Rank = r	Rank > r				Constante	Tendência linear
0	0	0,1571	30,7816	0,0002*		
1	1	0,0020	0,3517	0,5531		

<sup>(1)</sup> Valor crítico fornecido pelo SAS em nível de 5,0%; \* Significativo em nível de 5,0%.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 15.** Resultados do Caso 2 para o teste de cointegração de Johansen para a estatística  $\lambda_{traço}$ , variáveis LVAREJO e LATAcado – de abril de 2003 a março de 2018.

H_0:	H_1	Eigenvalue	$\lambda_{traço}$	Valor crítico <sup>(1)</sup>	Modelo de correção de erro	Termo de correção de erro
Rank = r	Rank > r				Constante	Constante
0	0	0,1579	33,0690	0,0003*		
1	1	0,0138	2,4724	0,6824		

<sup>(1)</sup> Valor crítico fornecido pelo SAS em nível de 5,0%; \* Significativo em nível de 1,0%.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 17.** Teste de cointegração de Johansen com restrição, para um vetor de cointegração, variáveis *LVAREJO* e *LATACADO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Rank	Eigenvalue Caso 3	Eigenvalue Caso 2	$\chi^2$	Graus de liberdade	Valor da probabilidade
0	0,1571	0,1579	2	2,29	0,3186
1	0,0020	0,0138	1	2,12	0,1453

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

Tipo I, ou seja, rejeitar a hipótese nula, e ela ser verdadeira, é igual a 14,53%, elevada. Com base nesse resultado, pode-se inferir que a hipótese nula não pode ser rejeitada e, assim, deve-se escolher o modelo do Caso 2.

Como o sistema contém duas variáveis e foi constatada a presença de somente um vetor de cointegração, deve-se estimar um VEC.

A representação matemática do vetor de cointegração é

$$LVAREJO_{t-1} - 1,35452LATACADO_{t-1} + 0,41461 = 0$$

Isolando a variável dependente,

$$LVAREJO_{t-1} = 1,35452 LATACADO_{t-1} - 0,41461$$

Com isso e com o resultado apresentado na Tabela 18, uma variação de 1% no preço da farinha de trigo no atacado induz variação de 1,35% no preço da farinha no atacado no longo prazo, configurando uma relação elástica. Uma estimativa de longo prazo pode ser obtida com base no valor da estimativa do parâmetro alfa associado a *LVAREJO*. O sinal negativo indica que desequilíbrios no preço da farinha de trigo

são corrigidos em 9,70% a cada mês. Portanto, pode-se inferir que o longo prazo equivale a 10,3 meses. Daí, uma variação de 1% no preço da farinha de trigo no atacado proporciona variação de 1,35% no preço da farinha de trigo no varejo em até 10,3 meses.

O sinal positivo do parâmetro alfa associado a *LATACADO* indica que essa variável é fracamente exógena, isto é, variações de preço da farinha de trigo no atacado são transferidas para o preço da farinha de trigo no varejo, e não ocorre o contrário. No entanto, para a sustentação dessa afirmação, foi efetuado o teste de exogeneidade com a imposição de restrição de que esse parâmetro seja igual a zero, implicando que a variável preço da farinha no atacado é fracamente exógena. Matematicamente, tal restrição é

$$\begin{pmatrix} \alpha_{11} \\ \alpha_{21} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} (\varphi)$$

O resultado do teste de exogeneidade com a imposição dessa restrição mostra que, ao se adotar o nível de significância de 5%, não se rejeita a respectiva hipótese nula de que esse coeficiente é igual a zero (Tabela 19). Portanto,

**Tabela 18.** Estimativas dos coeficientes de curto e longo prazos do VEC sem restrições sobre os parâmetros, variáveis *LVAREJO* e *LATACADO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Estimativas dos coeficientes de ajustes de curto prazo ( $\alpha$ ) sem restrições sobre $\beta$	Estimativas dos parâmetros de longo prazo ( $\beta$ )
<i>LVAREJO</i>	-0,09701	1,00000
<i>LATACADO</i>	0,08649	-1,35452
<i>Constante</i>		0,41461

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).



**Tabela 19.** Teste de hipótese  $\chi^2$  com a imposição da restrição de que o coeficiente de ajustamento de curto prazo seja nulo ( $\alpha_{21} = 0$ ) para a variável *LATACADO*.

Eigenvalue	Eigenvalue restrito	Graus de liberdade	$\chi^2$	Prob > $\chi^2$
0,1579	0,1288	1	6,05	0,0139

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

esse resultado mostra que a variável preço da farinha de trigo no atacado é fracamente exógena, isto é, variações no preço da farinha de trigo no atacado impactam o comportamento do preço da farinha no varejo, não o contrário.

O VEC<sup>18</sup> completo é dado por

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix}' \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

em que  $y_{1t}$  corresponde a *LAVAREJO*; e  $y_{2t}$  a *LATACADO*. Os demais elementos são os mesmos definidos no modelo de transmissão de preços espacial.

Como há somente um vetor de cointegração em um sistema com duas variáveis, então

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} \\ \alpha_{21} \end{bmatrix} = [\beta_{11} \beta_{21}]' \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Além, disso, pelo fato de o teste de exogeneidade indicar que *LATACADO* é fracamente exógena, o parâmetro  $\alpha_{21}$  assume valor igual à zero e, conseqüentemente, o modelo VEC é escrito como

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \end{pmatrix} = [\alpha_{11}] [\beta_{11} \times y_{1t-1} + \beta_{21} \times y_{2t-1} + \beta_{31} \times y_{3t-1}]' + \begin{bmatrix} \Gamma_{11} & \Gamma_{12} \\ \Gamma_{21} & \Gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \nabla y_{1t-1} \\ \nabla y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Nesse caso, os elementos de interesse são os parâmetros alfa e beta contidos no termo de correção de erro do modelo VEC (Tabela 18). Assim,

$$\begin{pmatrix} \nabla y_{1t} \\ \nabla y_{2t} \end{pmatrix} = [-0,097] [1,000 \times y_{1t-1} - 1,354 \beta_{21} \times y_{2t-1}]'$$

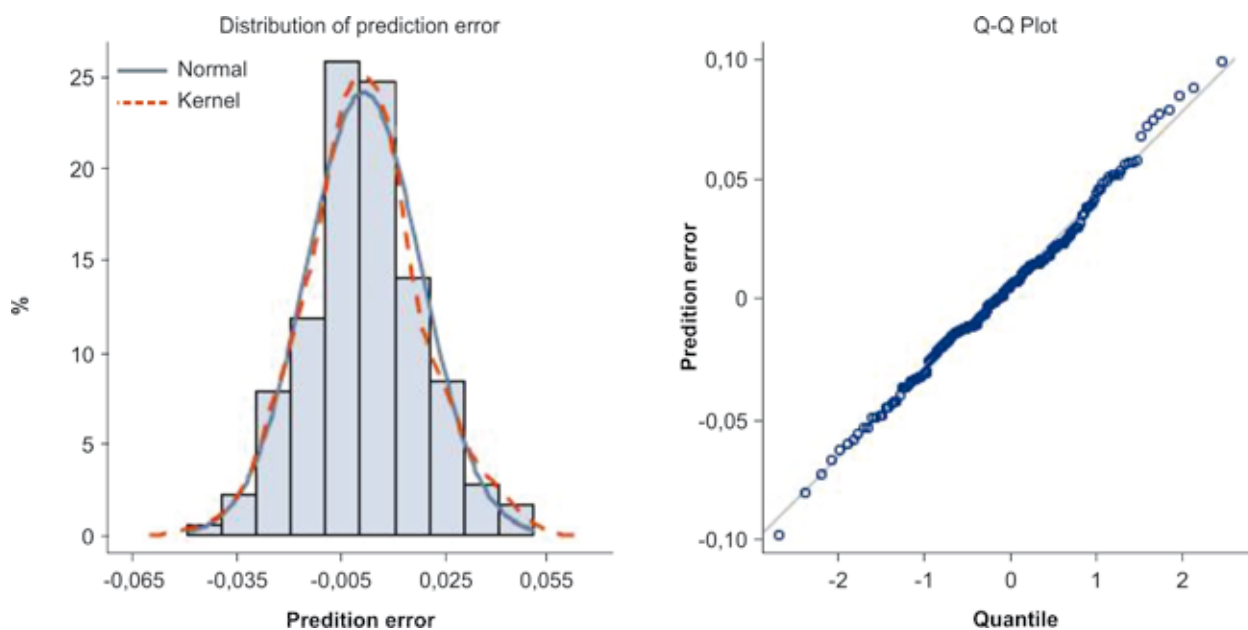
As Figuras 7 e 8 mostram que os respectivos resíduos se aproximam de uma distribuição normal e que a maioria dos pontos está sobre a linha de 45 graus dos gráficos dos Q-Q *Plot*, indicativo de bom ajuste dos resíduos.

A seguir, são apresentados os resultados da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão para as variáveis preços da farinha de trigo no varejo e no atacado.

Decorridos 24 meses de um choque não antecipado nos preços da farinha de trigo no varejo, somente 37,94% do preço da farinha de trigo no varejo deve-se a ela própria, enquanto os preços da farinha de trigo no atacado contribuem com 62,95% na Decomposição da Variância dos Erros de Previsão de *LAVAREJO* (Tabela 20). Esse resultado confirma que os preços da farinha de trigo no atacado exercem expressivo impacto na formação do preço da farinha de trigo no varejo, conforme esperado. Logo, o segmento varejista é tomador de preços, enquanto o setor de atacado é formador de preço.

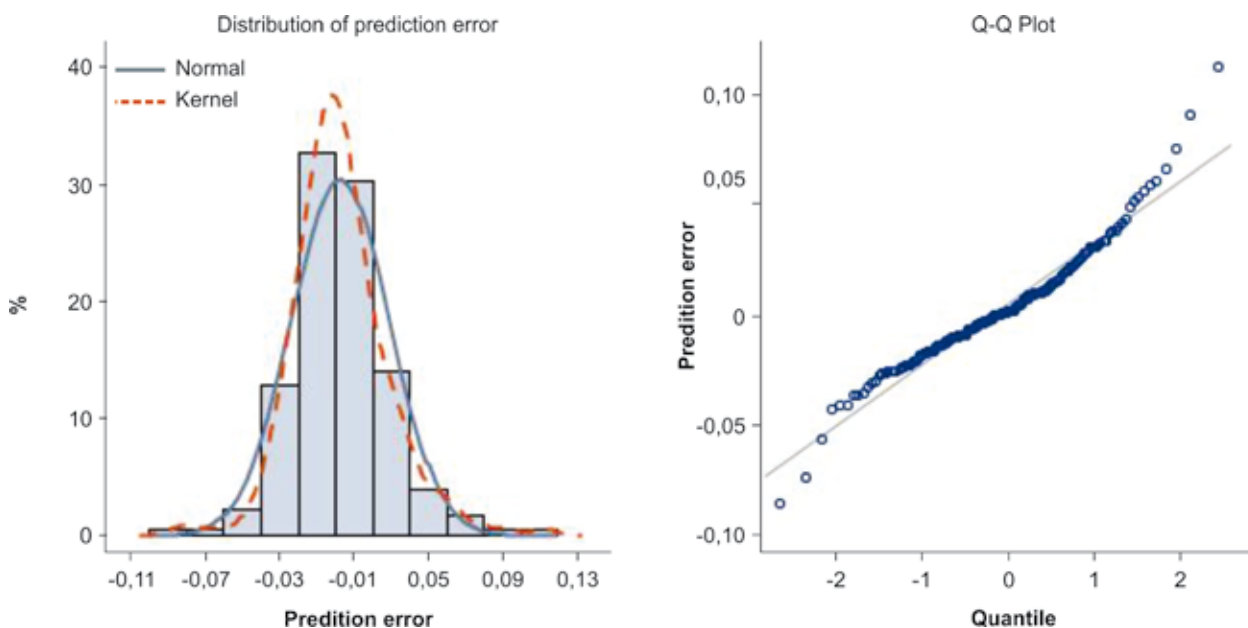
Decorridos 24 meses de um choque não antecipado em *LATACADO*, 76,14% da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão de *LATACADO* deve-se a ela própria, enquanto *LAVAREJO* contribui com somente 23,85% (Tabela 21). Esse resultado confirma que

<sup>18</sup> Novamente, para facilitar a representação do modelo, a constante foi suprimida.



**Figura 7.** Histograma e regressão quantílica, resíduos – variável *LVAREJO*.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).



**Figura 8.** Histograma e regressão quantílica, resíduos – variável *LATACADO*.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

o segmento atacadista é formador do preço da farinha de trigo, pois é “pesadamente” influenciado por ele próprio, enquanto o segmento varejista é tomador de preços. No entanto, a expectativa era

de que o valor do varejo fosse menor. Com base nos resultados, quase 25% da Decomposição da Variância dos Erros de Previsão do atacado deve-se ao varejo. Possivelmente, esse resultado reflete o

**Tabela 20.** Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Porcentagem para as Variáveis *LVAREJO* e *LATACADO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Lead	LVAREJO	LATACADO
<i>LVAREJO</i>	1	1,00000	0,00000
	6	0,44623	0,55377
	12	0,38203	0,61797
	18	0,37396	0,62604
	24	0,37045	0,62955

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

**Tabela 21.** Decomposição da Variância dos Erros de Previsão em Porcentagem para as Variáveis *LVAREJO* e *LATACADO* – de abril de 2003 a março de 2018.

Variável	Lead	LVAREJO	LATACADO
<i>LATACADO</i>	1	0,03229	0,96771
	6	0,07699	0,92301
	12	0,15935	0,84065
	18	0,20872	0,79128
	24	0,23852	0,76148

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

fato de que, para contornar o poder de monopólio (ou poder de mercado)<sup>19</sup> dos moinhos, as indústrias de pães, biscoitos e também supermercados e hipermercados importem diretamente a farinha de trigo.

A Função de Resposta de Impulso exhibe a trilha temporal que a variável *LVAREJO* vai percorrer diante de um choque não antecipado em *LATACADO*. A Figura 9 mostra que, depois de um choque não antecipado nos preços da

farinha de trigo no atacado, os preços da farinha de trigo no varejo sobem rapidamente e a taxas crescentes até dois meses depois do choque inicial. Do terceiro até o quinto meses depois do choque inicial, os preços da farinha de trigo no varejo continuam em trajetória ascendente, mas com menor velocidade e a taxas decrescentes, até atingir seu ponto de máximo.

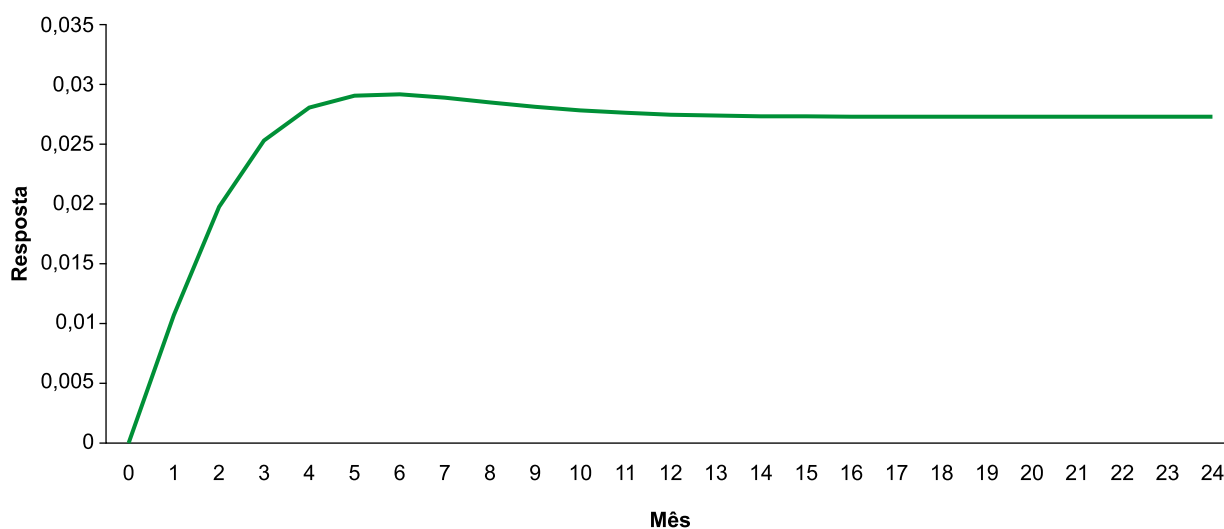
Como resultado final, verifica-se que os efeitos de choques nos preços da farinha de trigo no atacado determinam efeitos permanentes nos preços da farinha de trigo no varejo.

## Conclusões

O mercado de trigo é de grande relevância para a economia brasileira, com destaque para o fato de o trigo em grão ser o produto que ocupa a segunda posição nas importações brasileiras. No ambiente doméstico, a farinha de trigo e os produtos derivados à base de trigo possuem considerável peso tanto na composição do IPCA, índice oficial da inflação no Brasil, quanto em termos de participação na cesta de consumo.

Os resultados deste estudo mostram que tanto o preço do trigo importado da Argentina (efeito preço internacional) quanto a taxa de câmbio (efeito câmbio) têm grande impacto sobre o preço da farinha de trigo no Brasil. Mais especificamente, o efeito câmbio é superior ao efeito preço internacional. Isso mostra a vulnerabilidade do País, pois a farinha de trigo e seus produtos derivados estão atrelados a uma variável macroeconômica extremamente volátil, a taxa de câmbio. Consequentemente, isso tende a pressionar os índices de inflação no Brasil. Mostram também a dependência do País

<sup>19</sup> Em linhas gerais, o poder de mercado se caracteriza pelo fato de a empresa impor preço de determinado produto para os consumidores acima do preço que prevaleceria no modelo de concorrência perfeita. Diante de uma situação de poder de monopólio, o preço cobrado pela empresa é superior ao seu respectivo custo marginal de produção. Por causa disso, para determinar seu preço de venda, a empresa usa a fixação de *markup* (ou margem de comercialização). Conforme Pindyck & Rubinfeld (2001), a fórmula do *markup* é  $P = CMg / (1 + (1/Ed))$ , em que  $P$  é o preço de venda do produto,  $CMg$  é o custo marginal de produção e  $Ed$  é a elasticidade-preço da demanda da empresa (não do mercado). Quanto maior a elasticidade-preço da demanda da empresa, mais o termo  $1/Ed$  se aproxima de zero e, como resultado, preço igual a custo marginal, configurando uma estrutura de concorrência perfeita. Segundo Motta (2004), a capacidade de uma empresa de praticar preços elevados depende também do grau de concentração dos compradores. Uma firma tem melhores condições de exercer o poder de mercado se há elevado número de consumidores (ou empresas) pulverizados do que naquelas situações em que há poucos compradores.



**Figura 9.** Função de Resposta de Impulso – efeitos de choques em *LATACADO* sobre *LVAREJO*.

Fonte: elaborado com dados da FGV (2019a, 2019b).

em relação ao mercado internacional, pois prevalece a Lei do Preço Único, ou seja, variações nos preços internacionais do trigo e da taxa de câmbio tendem a ser repassados integralmente para os preços da farinha de trigo no Brasil no longo prazo.

No âmbito doméstico, os resultados mostraram que variações no preço da farinha de trigo no atacado são repassadas mais que proporcionalmente para os preços da farinha no varejo no longo prazo. Uma possível explicação consiste no fato de que, diante do processo de rápida urbanização, as pessoas têm menos tempo para preparar alimentos e, conseqüentemente, passam a consumir produtos de mais fácil manuseio, como os derivados à base de trigo. Assim, apesar da relação benefício/custo, ainda vale a pena pagar mais caro, pela economia de tempo, e isso abre margem para que os varejistas repassem os aumentos de preços originados no atacado mais que proporcionalmente para o consumidor final.

Finalmente, é necessário observar que o mercado de trigo no Brasil está se alterando por causa do desenvolvimento de novas cultivares, pela Embrapa, que permitem a produção de trigo no Cerrado. Isso pode levar à redução da dependência do País em relação ao mercado

internacional de trigo e, conseqüentemente, pode determinar mudanças nas relações entre os segmentos de comercialização do trigo e seus derivados.

## Referências

- BANERJEE, A.; DOLADO, J.J.; GALBRAITH, J.W.; HENDRY, D. **Co-integration, error-correction, and the econometric analysis of non-stationary data**. Oxford: Oxford University, 1993. 329p. (Advanced Texts in Econometrics).
- BROOKS, C. **Introductory econometrics for finance**. Cambridge: Cambridge University, 2002. 701p.
- CHAREMZA, W.W.; DEADMAN, D.F. **New directions in econometric practice: general to specific modelling, cointegration and vector autoregression**. 2<sup>nd</sup> ed. Great Britain: Edward Elgar, 1999. 344p.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v.74, p.427-431, 1979. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v.49, p.1057-1072, 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/1912517>.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: J. Wiley & Sons, 2004. 460p.

- FGV. Fundação Getúlio Vargas. Instituto Brasileiro de Economia. **IPA: Índice de Preços ao Produtor Amplo**. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/estudos-e-pesquisas/indices-de-precos/ipa/>>. Acesso em: 23 out. 2019a.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. Instituto Brasileiro de Economia. **IPC: Índice de Preços ao Consumidor**. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/estudos-e-pesquisas/indices-de-precos/ipc/>>. Acesso em: 23 out. 2019b.
- FIEP. Federação das Indústrias do Estado do Paraná. **Panorama setorial: indústria do trigo: Paraná 2016**. Curitiba, 2016. 150p.
- FRANSES, P.H. **Time series models for business and economic forecasting**. Cambridge: Cambridge University, 1998. 280p.
- GRANGER, C.W.J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. **Econometrica**, v.37, p.424-438, 1969. DOI: <https://doi.org/10.2307/1912791>.
- HARRIS, R.I.D. **Cointegration analysis in econometric modelling**. London: Prentice Hall, 1995. 176p.
- HARRIS, R.I.D.; SOLLIS, R. **Applied time series modeling and forecasting**. Chichester: J. Wiley & Sons, 2003. 302p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1419>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- IPEADATA. **Taxa de câmbio**. Disponível em: <[http://ipeadata.gov.br/beta3/#/dados-serie?anomapa=&ascOrder=&base=macro&busca=&columnOrdering=&end=2019&fonte=&serid=BM12\\_ERC12&skip=0&start=2003&tema=C%C3%A2mbio&territoriality=>](http://ipeadata.gov.br/beta3/#/dados-serie?anomapa=&ascOrder=&base=macro&busca=&columnOrdering=&end=2019&fonte=&serid=BM12_ERC12&skip=0&start=2003&tema=C%C3%A2mbio&territoriality=>)>. Acesso em: 23 out. 2019.
- JOHANSEN, S. **Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models**. Oxford: Oxford University, 1995. 267p. (Advanced Texts in Econometrics). DOI: <https://doi.org/10.1093/0198774508.001.0001>.
- JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration - with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.52, p.169-210, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>.
- JUSELIUS, K. **The Cointegrated VAR Model: methodology and applications**. Oxford: Oxford University, 2006. 457p. (Advanced Texts in Econometrics).
- KRUGMAN, P.R.; OBSTFELD, M. **International economics: theory and policy**. 4<sup>th</sup> ed. Massachusetts: Addison Wesley, 1997. 766p.
- MARGARIDO, M.A. **Transmissão de preços agrícolas internacionais sobre preços agrícolas domésticos: o caso do Brasil**. 2000. 173f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARGARIDO, M.A.; BUENO, C.R.F.; MARTINS, V.A.; TOMAZ, I.F. Utilizando modelos de séries temporais para determinação de mercado geográfico relevante: o caso da farinha de trigo na cidade de São Paulo. **Teoria e Evidência Econômica**, v.14, p.98-127, 2007.
- MOTTA, M. **Competition policy: theory and practice**. Cambridge: Cambridge University, 2004. 616p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511804038>.
- MUNDLACK, Y.; LARSON, D.F. On the transmission of world agricultural prices. **The World Bank Economic Review**, v.6, p.399-422, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1093/wber/6.3.399>.
- PATTERSON, K. **An introduction to applied econometrics: a time series approach**. [Londres]: Palgrave Macmillan, 2000. 795p.
- PERRON, P. Trend, unit root and structural change in macroeconomic time series. In: RAO, B.B. **Cointegration for the applied economist**. New York: Palgrave Macmillan, 1994. p.113-146. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-349-23529-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-349-23529-2_4).
- PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomics**. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2001. 700p.
- REZENDE, J.D.S.; OLIVEIRA NETO, O.J. de; SILVA, K.A. Volatilidade e transmissão dos preços internacionais do trigo para os preços domésticos do trigo e derivados no Brasil. **Future Studies Research Journal**, v.10, p.132-159, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2018.v10i1.334>.
- SANCHES, A.L.R.; BARROS, G.S.A. de C.; ALVES, L.R.A. Contrato futuro de base de preços de milho no Brasil: evidências empíricas de transmissão assimétrica entre as regiões. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, Campinas. **Transformações recentes na agropecuária brasileira: desafios em gestão, inovação, sustentabilidade e inclusão social: anais**. Brasília: Sober, 2018.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS/ETS Software: changes and enhancements, release 8.1**. Cary, 2000.
- SCHWARZ, G. Estimating the dimension of a model. **The Annals of Statistics**, v.6, p.461-464, 1978. DOI: <https://doi.org/10.1214/aos/1176344136>.
- UNCTAD. **United Nations Conference on Trade and Development**. Disponível em: <<https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>>. Acesso em: 23 out. 2019.

# Visão de futuro da política de crédito rural

Antônio Luiz Machado de Moraes<sup>1</sup>

O crédito rural no Brasil, desde sua criação, em meados da década de 1960, tem-se mantido como o principal instrumento de política de apoio ao produtor rural, tendo por fundamento (i) os riscos imponderáveis inerentes à atividade agropecuária, (ii) a ausência ou insuficiência de instrumentos de gestão de risco, (iii) o predomínio de indicadores econômicos acentuadamente desfavoráveis relativamente aos dos países concorrentes, notadamente taxas de câmbio e taxas de juros, bem como (iv) a existência de falhas de mercado, decorrentes das deficiências de infraestrutura de transporte e logística, (v) falta de competitividade no mercado de insumos e (vi) volatilidade de preços agrícolas.

Não obstante a preponderância do mérito do produtor rural, pelo seu empreendedorismo, a abundante disponibilidade de recursos naturais e os ganhos de produtividade, a política de crédito rural contribuiu de forma relevante para o desenvolvimento e consolidação da agropecuária brasileira como uma das mais eficientes, destacando-se por sua competitividade e por situar o País entre os principais produtores e exportadores agrícolas mundiais.

Embora essa contribuição seja inquestionável<sup>2</sup>, questiona-se a prática de taxas de juros do crédito rural inferiores às de mercado, sobretudo quando os recursos de financiamento são equalizáveis, resultando em ônus para o Tesouro. Esse fato reflete a atual orientação liberal da

política econômica e as medidas de contenção dos gastos públicos, num ambiente de retração econômica doméstica e internacional.

Questiona-se, também, se o crédito rural favorecido distorce o funcionamento do mercado, já que assegura ao produtor rural, previamente à tomada de decisão, benefício que independe do resultado de sua atividade e das condições de mercado, influenciando, conseqüentemente, nos níveis de produção e de preço. Assim, argumenta-se que os recursos públicos alocados no apoio creditício deveriam migrar para outras políticas neutras, dissociadas da produção, conhecidas como *decoupled*, ou menos distorcivas, principalmente a de seguro rural.

Esses questionamentos são pertinentes como “ideal” de longo prazo e se traduzem no objetivo de liberalização da política de crédito rural, ou seja, que o financiamento da agricultura deve ser crescentemente realizado pelo livre mercado, sem a interferência do governo, salvo marginalmente no caso dos pequenos produtores, enquadrados no Pronaf, para os quais as políticas públicas incorporam objetivos de natureza social. Entretanto, há de se ter muita cautela na incorporação desse propósito, sob pena de comprometer o necessário apoio ao produtor rural, sua estrutura produtiva e o bom desempenho do setor.

<sup>1</sup> Coordenador-Geral de Crédito Rural – Secretaria de Política Agrícola (SPA/Mapa). E-mail: antonioluiz.moraes@agricultura.gov.br

<sup>2</sup> Estudos realizados por Gasques et al. (2018) revelam que o aumento de 1% no crédito rural causa a variação positiva de 0,40% no Valor Bruto da Produção, e que cada real gasto com equalização de juros gera crescimento no PIB equivalente a 1,75 vez o montante gasto com a equalização da taxa de juros para a agricultura familiar e 3,57 vezes o gasto com a equalização para a agricultura comercial.

Não só permanecem, grosso modo, válidos os fundamentos do crédito rural favorecido, em diferentes níveis de importância entre diferentes segmentos produtivos e regiões do País, mas também há incertezas quanto aos cenários econômicos interno e externo, não se podendo agir no pressuposto de que a atual conjuntura econômica prevaleça.

Há de se considerar, também, que o total de gastos do governo com a política de crédito rural (equalização de taxas de juros) é baixo, em relação à magnitude do crédito rural oficial, e decrescente, passando de R\$ 20,3 bilhões na safra 2014–2015 para R\$ 9,9 bilhões, conforme previsto para a safra 2018–2019 (Vescovi, 2018). E o nível de apoio aos produtores rurais, medido pelo benefício monetário por eles recebido, relativamente ao VBP, decorrentes de políticas públicas, inclusive a de crédito rural, foi de 2,0% em 2017 e de 2,7% no período 2015–2017, quando o nível desse apoio foi de 9,3% nos EUA e de 19,3% na União Europeia (OECD, 2018).

O governo brasileiro tem persistentemente se empenhado no aprimoramento dessa política, no sentido de ampliar sua eficácia, desburocratizar as normas operacionais e ampliar a participação de recursos livres – com taxas de juros de mercado –, privilegiando os programas prioritários de investimento, direcionados à implementação de práticas sustentáveis e de inovação tecnológica, e à ampliação da capacidade instalada de armazenagem.

Entre as principais medidas implementadas naquele sentido, destacam-se: (i) o direcionamento, para a agricultura, de recursos oriundos da emissão de Letras de Crédito do Agronegócio (LCAs) (Bacen, 2015); (ii) a não equalização de juros no âmbito dos programas de investimento ProRenova, ProcapAgro e BNDES-Agro (Bacen, 2017); (iii) a elevação das taxas reais de juros, que nas quatro safras anteriores a 2016–2017 foram negativas, situando-se em 6,3% e 4,3%, respectivamente, nas safras 2016–2017 e 2017–2018 (Brasil, 2016, 2017); e (iv) a adoção, na safra 2018–2019, de metodologias de cálculo das taxas de juros do

crédito rural pré e pós-fixadas, conferindo a elas transparência e previsibilidade (Bacen, 2018).

Referente à diversificação das fontes de financiamento para o aumento do *funding* do crédito rural, é possível avançar ainda mais nessa direção a curto prazo, sem comprometimento algum do atual nível de apoio ao produtor rural. Trata-se do aprimoramento da legislação dos títulos do agronegócio, sobretudo CRA, CDCA e CPR, quanto à sua atratividade e eficácia, ampliando seu alcance quanto aos seus emissores, incluindo os distribuidores de insumos agropecuários, e quanto aos seus investidores, notadamente os estrangeiros.

A adoção de medidas estruturantes, no sentido de reduzir o nível de apoio creditício aos produtores rurais, ainda que de forma gradual, a começar pelos grandes, secundados pelos médios, enquadrados no Pronamp, requer a consideração de alguns pressupostos e qualificações.

Pressupõe-se o esgotamento dos Recursos Obrigatórios (RO), decorrente da tendência de redução da magnitude dos depósitos à vista, e a necessidade de contenção dos gastos do Tesouro com equalização de juros, a serem direcionados para o fortalecimento do seguro rural, bem como o objetivo de aumentar a eficácia alocativa dos recursos do crédito rural favorecido, direcionando-os para produtores sem condição de se financiarem no livre mercado, excluindo, assim, parcialmente, os grandes produtores.

O referido esgotamento de RO, caso sua tendência se confirme, ocorrerá a médio ou longo prazos, cujo impacto dependerá de sua cadência e magnitude, em que os recursos da Poupança Rural não apresentam tendência de declínio. E a almejada eficiência alocativa, pela gradual exclusão do apoio aos grandes produtores, tem por desafio sua identificação. Seriam eles os de renda superior a R\$ 2,0 milhões? Que critério considerar?

No que se refere ao remanejamento de recursos orçamentários do crédito rural para o seguro, ainda que realizado de forma eficaz, cabe avaliar a magnitude desse benefício diante

da alternativa de seu direcionamento, ainda que parcial, para o próprio crédito rural, contemplando o financiamento de investimentos para finalidades consideradas prioritárias. Trata-se de considerar os respectivos impactos dessas medidas, sem perder de vista o fato de que o apoio ao produtor rural, por meio do crédito rural e demais políticas que causam distorções de mercado, conforme mencionado, é da ordem de 1,5% do valor bruto da produção – isso situa o Brasil entre os países de menor apoio ao produtor rural (OECD, 2019).

A gradual e cautelosa revisão da política agrícola requer consideração quanto ao predomínio de fatores adversos, alheios à ação dos produtores rurais, que oneram seus custos e subtraem sua competitividade.

As taxas de juros no Brasil ainda estão entre as mais elevadas entre nossos principais concorrentes no mercado agrícola internacional, bem como o *spread* bancário, cuja redução requer que o ajustamento da política econômica na agricultura seja concomitante ao realizado nos demais setores (TheGlobalEconomy.com, 2019; World Bank, 2019). Esse é um dos fundamentos para o predomínio do crédito rural favorecido, cujas taxas de juros, embora inferiores às de mercado, nas últimas safras estiveram acima da taxa Selic e em níveis reais superiores à sua média histórica.

As deficiências de infraestrutura permanecem acentuadas, exigindo que as políticas de crédito rural e de apoio à comercialização exerçam papel compensatório ineficaz e mais custoso relativamente à alocação alternativa de recursos de investimento na superação dessas deficiências.

O alcance do seguro rural, em substituição ao apoio creditício com recursos controlados, é limitado no curto e médio prazos, relativamente à dimensão do setor agropecuário, mesmo considerando a continuidade da ampliação dos recursos para a subvenção do prêmio, iniciada em 2019. Esse é um processo de longo prazo, a ser implementado gradualmente.

Há de se considerar, também, que o programa de ajuste da economia brasileira ainda

não foi consolidado, e a retomada do crescimento econômico é incipiente.

Assim, entende-se que a revisão da política agrícola deva ser implementada com base nestes princípios norteadores:

- 1) Redução gradual das margens de subvenção creditícia aos grandes produtores.
- 2) Manutenção dos níveis de apoio aos produtores enquadrados nos programas Pronaf e Pronamp.
- 3) Não comprometimento do desempenho das atividades agropecuárias, preservando suas estruturas produtivas.
- 4) Progressivo aumento da participação de recursos livres no *funding* do crédito rural.
- 5) Manutenção das prioridades atribuídas aos financiamentos de investimentos em estruturas de armazenagem, inovação tecnológica na propriedade rural, agricultura irrigada e agricultura ambientalmente sustentável.
- 6) Migração do Proagro “tradicional” para o PSR.
- 7) Não comprometimento do objetivo de garantir renda mínima ao produtor rural.
- 8) Tratamento especial e diferenciado para as regiões Norte e Nordeste.
- 9) Revisão das normas operacionais do crédito rural, com foco na sua desburocratização.
- 10) Adoção de medidas compensatórias às assimetrias existentes no âmbito do Mercosul, que comprometem atividades produtivas de difícil reconversão, notadamente nos estados do Sul.

A implementação da política de crédito rural, assim concebida, devidamente ajustada à conjuntura econômica do País e em conformidade com os resultados alcançados, deve evoluir cedendo espaço não só para o seguro rural, mas também para outras políticas igualmente neutras relativamente à decisão do produtor quanto à



magnitude da produção, como as de proteção da renda e de pesquisa e de assistência técnica e extensão rural.

## Referências

BACEN. Banco Central do Brasil. Resolução nº 4.415, de 2 de junho de 2015. Dispõe sobre o direcionamento dos recursos captados por meio da emissão de Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) lastreada em direitos creditórios originados de operações sujeitas aos direcionamentos de que tratam o MCR 6-2 e 6-4 ou contratadas com recursos de que trata o MCR 6-1-2 e veda gravame em duplicidade na emissão desse título. **Diário Oficial da União**, 3 jun. 2015. Seção1, p.33.

BACEN. Banco Central do Brasil. Resolução nº 4.577, de 7 de junho de 2017. Ajusta normas dos programas de investimento agropecuários amparados por recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a partir de 1º de julho de 2017. **Diário Oficial da União**, 9 jun. 2017. Seção1, p.21.

BACEN. Banco Central do Brasil. Resolução nº 4.664, de 6 de junho de 2018. Dispõe sobre metodologia de cálculo das taxas de juros aplicáveis às operações de crédito rural com recursos controlados, com exceção das operações com recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento. **Diário Oficial da União**, 7 jun. 2018. Seção1, p.22-23.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2016/2017**. Brasília, 2016. 44p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2017/2018**. Brasília, 2017. 46p.

GASQUES, J.G.; BACCHI, M.R.P.; BASTOS, E.T. Produtividade da agricultura brasileira – impactos de políticas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, Campinas. **Transformações recentes na agropecuária brasileira: desafios em gestão, inovação, sustentabilidade e inclusão social: anais**. Brasília, DF: SOBER, 2018. Não paginado. Sober 2018.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Agricultural policy monitoring and evaluation 2018**. Paris, 2018. (OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation). DOI: [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_pol-2018-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_pol-2018-en).

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Agricultural policy monitoring and evaluation 2019**. Paris, 2019. (OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation). DOI: <https://doi.org/10.1787/39bfe6f3-en>.

THEGLOBALECONOMY.COM. Disponível em: <[https://www.theglobaleconomy.com/rankings/lending\\_interes\\_rate/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/lending_interes_rate/)>. Acesso em: 19 nov. 2019.

VESCOVI, A.P. Uma visão da Política Agrícola Brasileira. In: SEMINÁRIO AGRO EM QUESTÃO, 2018, Brasília. **Financiamento para o agronegócio: desafios e alternativas para garantir o crescimento do setor**. Brasília: CNA, 2018. Painel 2: Visão do Governo sobre o financiamento para o agronegócio.

WORLD BANK. **Interest rate spread (lending rate minus deposit rate, %)**. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/fr.inr.lndp>>. Acesso em: 19 nov. 2019.



# Instrução aos autores

## 1. Tipos de colaboração

São aceitos por esta revista trabalhos que se enquadrem nas áreas temáticas de política agrícola, agrárias, gestão e tecnologias para o agronegócio, agronegócio, logísticas e transporte, estudos de casos resultantes da aplicação de métodos quantitativos e qualitativos a sistemas de produção, uso de recursos naturais e desenvolvimento rural sustentável, não publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, dentro das seguintes categorias: a) artigo de opinião; b) artigo científico; e c) texto para debates.

### *Artigo de opinião*

É o texto livre, mas bem fundamentado, sobre algum tema atual e de relevância para os públicos do agronegócio. Deve apresentar o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, introduzir fatos novos, defender ideias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as ideias apresentadas.

### *Artigo científico*

O conteúdo de cada trabalho deve primar pela originalidade, isto é, ser elaborado a partir de resultados inéditos de pesquisa que ofereçam contribuições teóricas, metodológicas e fundamentais para o progresso do agronegócio brasileiro.

### *Texto para debates*

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de ideias e opiniões, não necessariamente conclusivas, sobre temas importantes, atuais e controversos. A sua principal característica é possibilitar o estabelecimento do contraditório. O texto para debate será publicado no espaço denominado Ponto de Vista.

## 2. Encaminhamento

Aceitam-se trabalhos escritos em Português. Os originais devem ser encaminhados ao Editor-Chefe ([wesley.jose@embrapa.br](mailto:wesley.jose@embrapa.br)).

A carta de encaminhamento deve conter: título do artigo, nome do(s) autor(es) e declaração explícita de que o artigo não foi enviado a nenhum outro periódico.

## 3. Procedimentos editoriais

a) Após análise crítica do Conselho Editorial, o editor comunica aos autores a situação do artigo: aprovação, aprovação condicional ou não aprovação. Os critérios adotados são os seguintes:

- Adequação à linha editorial da Revista.
- Valor da contribuição do ponto de vista teórico e metodológico.
- Argumentação lógica, consistente e que, ainda assim, permita contra-argumentação pelo leitor (discurso aberto).
- Correta interpretação de informações conceituais e de resultados (ausência de ilações falaciosas).
- Relevância, pertinência e atualidade das referências.

b) São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, o Editor-Chefe, com a assistência dos conselheiros, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações.

c) Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas aos autores, devem ser processadas e devolvidas ao Editor-Chefe no prazo de 15 dias.

d) Ao Editor-Chefe e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

## 4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa Word, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é Times New Roman, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Usa-se apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, Abstract e Palavras-chave (keywords) – Os títulos devem ser grafados em caixa baixa, exceto a primeira palavra, com, no máximo, sete palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O Resumo e o Abstract não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. As palavras-chave e keywords – de três a cinco palavras não contidas no título – devem ser separadas por vírgula.

c) O rodapé da primeira página deve trazer a formação acadêmica, a qualificação profissional principal e o endereço eletrônico dos autores.

d) Introdução – Deve ocupar no máximo duas páginas e apresentar o objetivo do trabalho, a importância e a contextualização, o alcance e eventuais limitações do estudo.

e) Desenvolvimento – Constitui o núcleo do trabalho, onde se encontram os procedimentos metodológicos, os resultados da pesquisa e sua discussão crítica. Contudo, a palavra Desenvolvimento não é usada para título dessa seção, ficando a critério do autor empregar o título mais apropriado à natureza do trabalho.

Em todo o artigo, a redação deve priorizar parágrafos com orações em ordem direta, prezando pela clareza e concisão de ideias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não explicam, que não se complementam ou não concluem a ideia anterior.

f) Conclusões – Seção elaborada com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não pode consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; deve apresentar as novas descobertas da pesquisa; e confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa alta e baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar entre parênteses, grafados em caixa alta e baixa, separados das datas por vírgula.

• Citação com dois autores: sobrenomes separados por “&” quando estiverem dentro ou fora de parênteses.

• Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.

- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem cronológica e, em seguida, à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto e vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.
- Citações literais de até três linhas devem ser aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação, acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas em local próximo ao de sua citação. O título de tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima dela. O título de figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo dela. Só são aceitas tabelas e figuras citadas no texto.

i) Notas de rodapé – As notas de rodapé (não bibliográficas) só devem ser usadas quando estritamente necessário.

j) Referências – Devem conter fontes atuais, principalmente de artigos de periódicos. Podem conter trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com o tema do estudo. Devem ser normalizadas de acordo as adaptações da NBR 6023 de Agosto 2002, da ABNT (ou a vigente), conforme exemplos abaixo.

Devem-se referenciar somente as fontes usadas e citadas na elaboração do artigo e apresentadas em ordem alfabética.

Os exemplos a seguir constituem os casos mais comuns, tomados como modelos:

*Monografia no todo (livro, folheto e trabalhos acadêmicos publicados)*

COSTA, N.D. (Ed.). **A cultura do melão**. 3.ed. rev. atual. e ampl. Brasília: Embrapa, 2017. 202p.

DUARTE, J. **Prosa com Eliseu**: entrevista a Jorge Duarte. Brasília: Embrapa, 2018.

*Parte de monografia*

SANTOS, J. de ARAÚJO dos. Intercâmbio de conhecimentos e novos desafios da fruticultura nas terras indígenas de Oiapoque. In: DIAS, T.; EIDT, J.S.; UDRY, C. (Ed.). **Diálogos de saberes**: relatos da Embrapa. Brasília: Embrapa, 2016. Cap. 12, p.203-215. (Coleção Povos e Comunidades Tradicionais, 2).

*Artigo de revista*

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

GAMARRA-ROJAS, G.; SILVA, N.C.G. da; VIDAL, M.S.C.

Contexto, (agri)cultura e interação no agroecossistema familiar do caju no semiárido brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.34, p.313-338, 2017.

*Dissertação ou Tese:*

*Não publicada*

POSSAMAI, R.C. **Análise de viabilidade econômica da implantação do sistema integração lavoura-pecuária (iLP) no bioma cerrado**. 2017. 173p. Dissertação (Mestrado) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo.

SOUSA, W.P. de. **A castanha-da-Amazônia (Bertholletia excelsa Bonpl.) no contexto dos novos padrões internacionais de qualidade e segurança dos alimentos**. 2018. 243p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

*Publicada: da mesma forma que monografia no todo*

*Trabalhos apresentados em congresso*

RONQUIM, C.C.; GARCON, E.A.M.; FONSECA, M.F. Expansão da cafeicultura na porção leste do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18., 2017, Santos. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2017. p.3798-3805. Editado por Douglas Francisco M. Gherardi e Luiz Eduardo Oliveira e Cruz de Aragão.

*Documento de acesso em meio eletrônico*

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 6 set. 2018.

IBGE. **Sistema de Contas Nacionais – SCN**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/servicos/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

AMARAL SOBRINHO, N.M.B. do; CHAGAS, C.I.; ZONTA, E. (Org.). **Impactos ambientais provenientes da produção agrícola**: experiências argentinas e brasileiras. São Paulo; Rio de Janeiro: Livre Expressão, 2016. 1 CD-ROM.

*Legislação*

BRASIL. Lei nº 13.288, de 16 de maio de 2016. Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 17 maio 2016. Seção 1, p.1-3.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 15.913, de 2 de outubro de 2015. Dispõe sobre a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras – APRMATC, suas Áreas de Intervenção, respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, 3 out. 2015. Seção 1, p.1-5.

## 5. Outras informações

Para mais informações sobre a elaboração de trabalhos a serem enviados à Revista de Política Agrícola, contatar o Editor-Chefe, Wesley José da Rocha ou a secretária Luciana Gontijo Pimenta em:

**wesle.jose@embrapa.br** – (61) 3448-2418

**luciana.gontijo@agricultura.gov.br** – (61) 3218-2292



Colaboração



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL