

# Revista de **Política Agrícola**

VENDA  
PROIBIDA

ISSN 1413-4969  
Publicação Trimestral  
Ano XXVIII - Nº 1  
Jan./Fev./Mar. 2019

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



## Sucessão de culturas: uma abordagem econômica em Mato Grosso do Sul

Pág. 90

**Avaliação das  
políticas de  
mitigação de  
riscos da  
agricultura  
nordestina**

Pág. 102

**Competitividade  
da produção  
hidropônica  
de hortaliças  
folhosas no Brasil**

Pág. 115

**Ponto de Vista  
Nova governança  
no Mapa?**

Pág. 129



## 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>Secretaria-Geral</b>	
Luciana Gontijo Pimenta	
<b>Editor-Chefe</b>	
Wesley José da Rocha	
<b>Foto da capa</b>	
Roberto Ribeiro (pt.freeimages.com)	
<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	
<b>Carta da Agricultura</b>	
Política Agrícola: novos tempos ..... 3 <i>Eduardo Sampaio Marques</i>	
Desigualdades na distribuição dos recursos do Pronaf entre as regiões brasileiras ..... 6 <i>Alexandra Pedrosa Monteiro / José de Jesus Sousa Lemos</i>	
Trabalho formal na cadeia de produção de carne bovina..... 18 <i>Luan Vinícius Bernardelli / Ednaldo Michellon</i>	
Variáveis que influenciam o preço da terra no Rio Grande do Sul ..... 30 <i>Claudia Maria Prudêncio de Mera / Alessandra Fronchetti / Nídia Ledur Müller de Castro / Oleg Khatchatourian / Roberto Castro</i>	
Evolução do setor florestal no Tocantins ..... 45 <i>Edmar Vinícius de Carvalho / Maria Cristina Bueno Coelho / Manoel Ribeiro de Souza Júnior / Marcos Giongo / Micael Moreira Santos / Eduardo Ganassoli Neto</i>	
Efeitos das políticas agrárias na Paraíba: existe viabilidade econômica? ..... 55 <i>José Carlos Araújo Amarante / Ivan Targino Moreira / Patrícia Araújo Amarante</i>	
Avaliação das alternativas de recolhimento do palhicho de cana ..... 73 <i>Paula Horta Lemos / José Geraldo Vidal Vieira / João Eduardo Azevedo Ramos da Silva / Rosane Faria Nunes</i>	
Sucessão de culturas: uma abordagem econômica em Mato Grosso do Sul ..... 90 <i>Alceu Richetti / Fernando Mendes Lamas</i>	
Avaliação das políticas de mitigação de riscos da agricultura nordestina ..... 102 <i>Adrielli Santos de Santana / Gesmar Rosa dos Santos</i>	
Competitividade da produção hidropônica de hortaliças folhosas no Brasil ..... 115 <i>Humberto Davi Zen / Janaína Balk Brandão</i>	
<b>Ponto de Vista</b>	
Nova governança no Mapa? Análise da articulação das câmaras setoriais com a formulação da política pública ..... 129 <i>Eduardo Fernandes Marcusso</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.)

---

# Política Agrícola

## Novos tempos

Eduardo Sampaio Marques<sup>1</sup>

Em se tratando de apoio financeiro ao setor rural, o Brasil conta com uma série de instrumentos de política agrícola bastante sofisticados, ainda que mobilizem um volume relativamente reduzido de recursos públicos.

Para o crédito rural, necessidade para o Brasil que conviveu tantos anos com taxas de juros muito elevadas – e a agricultura imobiliza valores elevados de capital por longo período –, foi desenvolvido uma engenharia financeira que combina diferentes fontes de recursos e equalização do Tesouro Nacional, para propiciar aos agricultores capital a um custo compatível com sua atividade.

No caso da garantia de preços, as tradicionais ferramentas de crédito para estocagem e aquisição do produto foram complementadas por políticas que propiciam o pagamento de um preço mínimo de garantia aos produtores, sem imobilizar as elevadas somas de capital requeridas quando o poder público adquiriria o produto, e isso sem falar dos problemas para gerenciar e comercializar os estoques.

Ocorre que o modelo de apoio ao setor, que contribuiu decisivamente para o sucesso da agricultura brasileira, mostra claros sinais de esgotamento. A agricultura cresceu muito mais do que a capacidade de o Estado prover o apoio esperado. Esse fato não é novidade, embora

agora seja experimentado em alta intensidade. O descompasso entre a disponibilidade de recursos do crédito oficial diante da necessidade do setor é óbvio. Estima-se que para a safra de 2018–2019 o crédito rural oficial tenha disponibilizado R\$ 222 bilhões para custeio a taxas de juros controladas diante de uma necessidade estimada em cerca de R\$ 500 bilhões.

Esse esgotamento se mostra em diferentes facetas: esgotamento precoce dos recursos disponibilizados para investimento, concentração do crédito rural de custeio e, principalmente, de investimento – entre as safras de 2013–2014 e 2017–2018, o número de contratos de custeio caiu 24,7%, ou 282,5 mil, e o número de contratos de investimentos caiu 50,3%, ou 698,8 mil, sendo essa queda concentrada nos produtores pequenos e médios.

Já na década passada foram desenvolvidos diversos mecanismos que permitiram ao setor buscar recursos no mercado. A CPR (já com mais de 20 anos) e os títulos criados posteriormente (LCA, CRA, CDCA e CDA/WA) injetam hoje mais de R\$ 150 bilhões anuais na agricultura brasileira e são decisivos no financiamento da safra.

Num momento em que o Poder Executivo se esforça para aprovar uma reforma previdenciária no Congresso Nacional e que há um quase

O descompasso entre a disponibilidade de recursos do crédito oficial diante da necessidade do setor é óbvio.

<sup>1</sup> Secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

consenso sobre a crise fiscal que o País enfrenta, os pleitos recebidos do setor para ampliação de recursos públicos soam quase descabidos.

Não se acredita, todavia, que o crédito rural oficial possa ser substituído no curto prazo. Paralelamente, claro, devem ser aprimorados os mecanismos para captar recursos privados para financiamento do setor, inclusive para investimentos de longo prazo. O setor que tem impulsionado a economia brasileira não pode sofrer descontinuidade institucional em sua dinâmica de financiamento. Há uma gama de ações necessárias, e possíveis, em estudo ou já em curso para melhorar o ambiente para o financiamento do setor e para tornar o sistema financeiro mais apto a atender às necessidades dos produtores rurais.

Melhorias na legislação que rege a CPR e os títulos LCA, CRA e CDCA poderão viabilizar significativa injeção de novos recursos no setor, inclusive externos. Ao mesmo tempo, ações deverão ser tomadas para reduzir os “spreads” bancários, tornando os recursos privados, sem equalização pública, com os custos compatíveis com as necessidades dos produtores brasileiros. Essa talvez seja a tarefa mais desafiante à frente para possibilitar a efetiva substituição do crédito rural oficial por recursos privados sem que isso represente aumento de custos financeiros.

Ao mesmo tempo, os produtores e outros atores do agronegócio devem se profissionalizar para acessar esses recursos. A própria existência de possibilidades baratas de financiamento público pode estar inibindo iniciativas do setor na busca de outras fontes. Sistemas de financiamento como leasing, por exemplo, de largo uso na indústria automotiva, não são sequer conhecidos no setor. Os próprios títulos CRA e CDCA têm tido desempenho decepcionante.

Vários países têm investido em políticas robustas de seguro rural, considerado uma maneira menos distorcida de prover apoio direto aos agricultores.

Porém, mesmo com todos os avanços esperados, ainda haverá públicos e atividades não adequadamente atendidos pelo mercado privado. Pequenos produtores e atividades que tragam externalidades positivas (ambientais, por exemplo) deverão contar com recursos públicos ainda por um bom tempo.

Recursos públicos também deverão estar presentes na política de gestão de riscos. Vários países têm investido em políticas robustas de seguro rural, considerado uma maneira menos distorcida de prover apoio direto aos agricultores. Nos próximos anos, espera-se que haverá grande esforço para ampliar, e modernizar, o mercado de seguro rural no Brasil. Nesse sentido, serviços prestados pelo Estado, notadamente o provimento de informações agrometeorológicas e a oferta de um zoneamento agrícola de riscos climáticos de qualidade, são fundamentais para a redução do valor dos prêmios e a universalização do seguro. Ainda, a experiência internacional mostra que o provimento de subvenção aos prêmios deve continuar sendo necessário para alavancar esse mercado.

Talvez também seja hora de o poder público enfatizar outros aspectos da política agrícola que não o apoio financeiro direto. No setor agrícola e agroindustrial, as ações de controle e normatização são tão relevantes para a competitividade e o crescimento quanto o crédito e o financiamento. Para isso, o impacto regulatório do Estado deve ser medido cautelosamente para que os objetivos sejam atingidos.

Os conceitos relacionados à política agrícola no Brasil estão bem definidos na Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991 (Brasil, 1991)<sup>2</sup>, em especial no detalhamento das ações e instrumentos que a compõem. A organização e a arquitetura do Ministério da Agricultura neste novo governo

<sup>2</sup> Brasil. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 18 jan. 1991. Seção 1, p.1330.

voltam a ter a transversalidade vislumbrada na Lei Agrícola de 1991. Essa nova oportunidade de articular sob o olhar de um único gestor os diferentes instrumentos e ações pode proporcionar avanço significativo para a agropecuária brasileira.

Para o sucesso da formulação e aplicação de políticas públicas, é imprescindível entender o setor organizado do agronegócio, seus anseios e expectativas para o momento presente, mas principalmente para a visão de futuro da produção e comercialização agropecuária. Desde a publicação a Lei Agrícola, o Ministério vem tentando, com graus variados de sucesso, organizar a interlocução com o setor por meio das câmaras setoriais e temáticas. A melhoria dessa interlocução – e sua efetiva utilização num novo modelo de governança para o Ministério e para o próprio setor – é um dos grandes desafios postos à nova gestão.

O espírito de integração demonstrado com a reunião dos temas de responsabilidade do Ministério da Agricultura em uma só pasta deverá promover o agronegócio a um novo estágio de competitividade, sempre inspirado em planos e cenários bem estruturados, em uma visão de mais longo prazo. As reformas estruturantes do governo levarão em conta esse desafio de manter o agronegócio pujante e integrar de maneira eficiente os elos a montante (indústria de insumos e máquinas) e a jusante (frigoríficos e indústria de alimentos) para promover a renda do produtor rural e assim o sucesso da economia. Assim, teremos demonstrado que é possível inovar em instrumentos, reconhecendo aqueles clássicos e adaptando a agricultura do presente para conseguirmos chegar ainda mais competitivos no futuro do mercado mundial agropecuário.

# Desigualdades na distribuição dos recursos do Pronaf entre as regiões brasileiras<sup>1</sup>

Alexandra Pedrosa Monteiro<sup>2</sup>  
José de Jesus Sousa Lemos<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste estudo é analisar a distribuição de recursos do Pronaf entre as regiões e estados brasileiros no período de 1999 a 2014. A hipótese principal do estudo é que é desigual a distribuição dos valores médios dos contratos. A pesquisa usa dados secundários retirados do Banco Central. Utiliza procedimentos de avaliação de contrastes de médias e de estimação de taxas geométricas de crescimento do número anual de contratos e dos valores anuais totais e médios desses contratos. Os resultados da pesquisa confirmam a hipótese lançada, pois mostram que os contratos do Pronaf se concentram nas regiões mais desenvolvidas do País. O Nordeste exibe o menor valor médio de contratos, seguido do Norte, as regiões mais pobres do Brasil.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, crédito rural, desigualdades regionais.

## Inequalities in the distribution of Pronaf resources among Brazilian regions

**Abstract** – The study aims to analyze the distribution of PRONAF resources among regions and Brazilian States in from 1999 to 2014. The main hypothesis of the study is: there is unequal distribution of the average values of the contracts. The research uses secondary data from the Central Bank. Use as assessment procedures the means contrasts and geometric growth rates of the annual number of contracts, total annual and average values of these contracts. The survey results confirm the hypothesis that the PRONAF contracts are concentrated in the more developed regions of Brazil. The Northeast has the lowest average value of contracts, followed by the North, the poorest regions of Brazil.

**Keywords:** family agriculture, rural credit, regional inequalities.

## Introdução

É de grande importância a agricultura familiar na economia brasileira. No entanto, até o início da década de 1990 não existia nenhuma

política pública voltada para os agricultores familiares, que, por muito tempo, ficaram à margem dos programas do governo, sobretudo os relativos a crédito rural e seguro da produção.

<sup>1</sup> Original recebido em 24/10/2017 e aprovado em 19/12/2018.

<sup>2</sup> Economista, especialista em Gestão Pública Municipal, mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente. E-mail: alexandramonteiro6@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia Ambiental e dos Recursos Naturais, professor titular vinculado do curso de Pós Graduação em Economia Rural/ Maer, coordenador do Laboratório do Semiárido (LabSar) da Universidade Federal do Ceará. E-mail: lemos@ufc.br



Em 1996, foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), conquistado depois de muitas reivindicações dos trabalhadores rurais e dos profissionais que estudam o problema.

O Pronaf caracteriza-se por ser direcionado para o financiamento de forma assistida às atividades praticadas pelos agricultores familiares, por meio do desembolso, com juros subsidiados, para as atividades agropecuárias e não agropecuárias. Seu objetivo é proporcionar condições para o aumento da produção, geração de emprego e renda e melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores rurais familiares (Bacen, 2015).

O programa tem preocupação com as múltiplas funções da agricultura – econômica, ambiental e social –, valorizando as culturas locais, o modo de viver e de produzir e o território e incentivando a preservação ambiental. Embora tenha sido implantado há aproximadamente 20 anos, foi só a partir de 1999 que o Pronaf passou a ser utilizado de fato pelos agricultores familiares do Nordeste (Brasil, 2015).

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a distribuição de recursos do Pronaf entre as regiões brasileiras, levando em consideração os números de contratos, os montantes transferidos e os valores médios de 1999 a 2014. Com isso, busca-se aferir os padrões de desigualdade dos recursos transferidos para as regiões – maiores valores médios para as regiões mais desenvolvidas e menores valores para as menos desenvolvidas.

Especificamente, a pesquisa busca comparar os valores médios dos contratos do Pronaf apropriados pelas regiões, aferir o grau de homogeneidade ou de heterogeneidade dessas apropriações e aferir a evolução média dos recursos recebidos por região e por estado.

## Conceitos

### Agricultura familiar

A agricultura familiar caracteriza-se pelo modo de produção que utiliza sujeitos que guardam relações afetivas. Apenas even-

tualmente e, em condições excepcionais, as unidades agrícolas familiares (UAF) usam mão de obra contratada (FAO, 2014). No geral, as UAF praticam atividades diversificadas, outro fator diferencial das unidades agrícolas patronais (UAP). Por causa dessas características, as UAF tendem a pressionar menos os recursos naturais, sobretudo o solo, e tendem também à produção mais diversificada, envolvendo o resgate de cultura que interliga tradição e identidade. As UAF são a um só tempo: unidades de produção para gerar excedentes comercializáveis e, assim, gerar renda monetária; unidades de consumo, na medida em que produzem para o autoconsumo das famílias, gerando o que é conhecido como renda não monetária; e unidade de afeição com o meio ambiente, na medida em que os agricultores familiares quase sempre guardam uma relação de pertencimento com os locais de suas unidades. Assim, as UAF se tornam atrativas para o fomento de programas de desenvolvimento rural sustentável (Janvry et al., 1999).

Para Tedesco (2001), a agricultura familiar caracteriza-se por ter a família como proprietária dos meios de produção, o trabalho na terra, as modalidades de produção e manifestação de valores e tradições em torno da família e para a família. Outras características são: trabalho e gestão intimamente ligados; processo produtivo dirigido pelo proprietário; ênfase na diversificação; trabalho assalariado complementar; durabilidade dos recursos naturais e qualidade de vida; ênfase no uso de insumos internos (Veiga citado por Pietrafesa, 2002).

Percebe-se o grande papel da agricultura familiar quando se analisam os dados da pesquisa de Sabourin (2007), que diz que existem aproximadamente cinco milhões de estabelecimentos agrícolas no Brasil, 85% dos quais de produção familiar e apenas 12% de produção patronal.

A agricultura familiar possibilita um desenvolvimento democrático, com produção de alimentos a baixo custo, redução do êxodo rural, oportunidades de trabalho no campo, redução do desemprego e melhora da qualidade de vida. Para melhorar ainda mais as condições de vida no

meio rural, são necessários investimentos em educação, saneamento e saúde (Ross-Larson, 2006).

No Brasil, 70% dos alimentos provêm da agricultura familiar, que responde por 35% do PIB nacional e absorve 40% da população economicamente ativa (IBGE, 2006).

Conforme o censo demográfico do IBGE, em 2006, 84,4% das propriedades rurais do Brasil eram de grupos familiares, metade delas no Nordeste. Porém, apesar do alto o número de propriedades familiares, a área ocupada por elas é pequena, apenas 24,3% do total. Segundo a Secretaria de Agricultura Familiar, aproximadamente 13,8 milhões de pessoas trabalham em estabelecimentos familiares, o que corresponde a 77% da população ocupada na agricultura (IBGE, 2006).

Acredita-se que por causa de várias carências – a de assistência técnica é a mais evidente (Fernandes, 2005) – a agricultura familiar ainda não alcançou seu máximo potencial produtivo nem de geração de renda no Nordeste. Sousa et al. (2013), em trabalho realizado em campo, no Nordeste, constataram a ausência de assistência técnica, de capacitação voltada para a atividade financiada e de outras formas de incentivo às atividades produtivas beneficiadas pelo programa, o que evidencia que o fornecimento de crédito não é acompanhado da devida assistência.

O fortalecimento da agricultura familiar é essencial para o desenvolvimento do Brasil, pois ela proporciona a inserção de famílias em estado de extrema pobreza na produção agrícola e pode reduzir a dependência das transferências de recursos do governo. Outras consequências importantes seriam a redução do êxodo rural e ganhos para a segurança alimentar do País, com a produção de alimentos considerados básicos, como arroz, feijão, mandioca e milho (Altiere & Masera, 1997).

### **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)**

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) foi criado

em 1996, no governo de Fernando Henrique Cardoso, por meio do Decreto nº 1.946/96, tornando-se a principal política pública do governo federal de apoio aos agricultores familiares. Esse programa derivou do Programa de Valorização da Pequena Produção (Provap), criado em 1994, no governo de Itamar Franco, e visava ao financiamento da atividade agropecuária para os considerados “agricultores familiares”. O financiamento era concedido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (Maciel, 2009). Depois de dois anos, com modificações e ampliações, o programa passou a ser denominado Pronaf. Em 2006, foi promulgada a Lei da Agricultura Familiar, passando a reconhecer essa atividade como profissão (Picolotto, 2011). Dessa forma, pode-se dizer que o Pronaf representa considerável avanço por ter sido a primeira política pública de apoio à agricultura familiar. Sua criação representou o reconhecimento da relevância da agricultura familiar como produtora de alimentos e geradora de emprego e renda (Carmo, 1999).

Segundo Schneider et al. (2004, p.22),

[...] o programa nasceu com a finalidade de prover crédito agrícola e apoio institucional aos pequenos produtores rurais que vinham sendo alijados das políticas públicas até então existentes e encontravam sérias dificuldades de se manter no campo.

Mais tarde, o programa foi transferido para a esfera de ações do Ministério de Política Fundiária, em 1999, quando então o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural passou a integrar as atividades do Pronaf e do Inbra. Atualmente, o Pronaf está subordinado à Secretaria de Agricultura familiar e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2019). Essa política pública concede financiamento rural com as menores taxas de juros para tal modalidade. Ressalta-se também que o programa exhibe as menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito.

A abertura de crédito do Pronaf, segundo Magalhães et al. (2006), teve como consequência a possibilidade de agricultores mais capitalizados e com capacidade de oferecer garantias e contrapartidas aos bancos se tornarem candidatos aos financiamentos, os quais tenderão a absorver parte significativa dos recursos, sobretudo de investimento.

As fontes de recursos do Pronaf são do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), dos Fundos Constitucionais de Desenvolvimento – Fundos Constitucionais do Centro-Oeste (FCO), do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO), do BNDES, do Orçamento Geral da União (OGU) e de recursos dos próprios estados. O principal banco operador do programa é o Banco do Brasil (BB), que vem desempenhando, historicamente, o papel de instituição financeira mais usada para o crédito rural no País.

O objetivo do Pronaf é promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, o fortalecimento das atividades realizadas pelos produtores familiares, a redução das desigualdades sociais, o aumento da capacidade produtiva e a redução dos custos de produção, visando à elevação da renda da família produtora rural, à profissionalização e valorização dos agricultores familiares e à modernização do sistema produtivo, agregando assim valor ao produto e à propriedade.

Segundo Abramovay (2006), pode-se dizer que o Pronaf é uma das mais importantes políticas brasileiras de combate à pobreza, cujo objetivo principal é interferir na matriz de distribuição de renda para ampliar o acesso do crédito a populações menos favorecidas.

O Programa possui três modalidades: Pronaf Crédito Rural, que financia a produção; Pronaf Infraestrutura, que financia investimentos em infraestrutura nos estabelecimentos rurais; e Pronaf Capacitação, que, voltado para a capacitação e profissionalização dos agricultores, oferece novos conhecimentos no que se refere a processos produtivos e gestão de propriedade (Mattei, 2005).

Os beneficiários do programa precisam ser produtores rurais que utilizem predominantemente a mão de obra familiar, podendo manter empregados permanentes em número menor que o número de pessoas da família que trabalham na produção familiar; ter renda bruta anual familiar de até R\$ 360 mil, em que metade da renda seja adquirida de exploração agropecuária ou não agropecuária do estabelecimento rural; residir na propriedade ou em locais próximos e possuir área de até quatro módulos fiscais (Brasil, 2015).

Para que o agricultor familiar seja identificado como beneficiário do Pronaf e para obter os financiamentos, é necessária a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), emitida por agentes credenciados pelo MDA, geralmente entidades oficiais de assistência técnica e extensão rural ou sindicatos do meio rural – são exemplos o Incra e a Funai. A DAP é fornecida gratuitamente e possui validade de seis meses. Ela identifica o beneficiário, suas características, área da propriedade, renda familiar, predominância do trabalho e o grupo a qual pertence (Brasil, 2015).

Os beneficiários do Pronaf estão divididos em grupos: Grupo A, Grupo B, Grupo C, Grupo D, Grupo E e Grupo A/C, cada um com suas especificidades para acesso à política.

O Pronaf possui linhas de crédito para finalidades específicas: Pronaf Custeio, Pronaf Mais Alimentos, Pronaf Agroindústria, Pronaf Agroecologia, Pronaf Eco, Pronaf Floresta, Pronaf Semiárido, Pronaf Mulher e Pronaf Jovem. No entanto, conforme Aquino & Schneider (2011), com o passar dos anos e a criação das categorias, os valores aumentaram e deram a possibilidade de acesso do crédito a agricultores mais capitalizados, com renda anual de até R\$ 110.000,00. Dessa forma, os agricultores com rendas mais altas (grupos D e E) poderão assegurar garantias aos bancos e absorver grande parte dos recursos. Em contrapartida, agricultores das categorias mais baixas (grupos A e B) não conseguem ter acesso ao crédito.

## Metodologia

A pesquisa usou dados secundários extraídos do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central do Brasil (Bacen, 2012) de 1999 a 2012, para estados e regiões do Brasil. Para o período de 2012 a 2014, a fonte foi o Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro (Sicor) para as regiões brasileiras (Sicor, 2015). Os dados extraídos referem-se aos totais de contratos e valores de financiamentos do Pronaf de todas as regiões brasileiras e seus respectivos estados. Os valores nominais foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para o ano base de 2014.

Estimou-se Taxas Geométricas de Crescimento (TGC), utilizando para isso o modelo de regressão linear simples (MRLS). O MRLS é um método que faz análises para a verificação do nível de relacionamento entre uma variável dependente e apenas uma variável explicativa ou independente (Gujarati, 2006; Wooldridge, 2011).

Formam estimadas taxas geométricas de crescimento (TGC) pelo modelo de regressão linear simples. A análise de regressão é um método para a verificação do nível de relacionamento entre a variável dependente e as variáveis explicativas, independentes ou regressoras (Gujarati, 2006):

$$\text{Log}(Y_t) = \alpha + \beta T + \varepsilon_t \quad (1)$$

$Y_t$  é a variável dependente associada à  $t$ -ésima observação;  $\alpha$  é o coeficiente log-linear da reta, ou intercepto com o eixo das ordenadas;  $T$  é a variável tempo ( $T = 0, 1, 2, \dots, n$ ), variável independente ou explicativa de  $Y_t$  em todas as observações, e  $\beta$  é coeficiente angular da regressão, que afere a variação de  $Y_t$  em decorrência de avanços (ou recuos) de  $T$ . Em termos matemáticos o parâmetro  $\beta$  é a derivada de  $Y_t$  em relação a  $T$ . Esse coeficiente multiplicado por 100 é a estimativa da TGC da variável dependente,  $Y_t$ .  $\varepsilon_t$  é o termo de erro aleatório que, por hipótese, atende aos pressupostos de ser não autorregressivo e ter variância constante ou ser homocedástico (Gujarati, 2006; Wooldridge, 2011). Assim,

$$\beta = d[\log(Y_t)/d(T)] \quad (2)$$

Essas hipóteses asseguram a possibilidade de os parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  serem estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Para obter a TGC, toma-se o antilogaritmo de  $\beta_1$  estimado, subtrai-se de 1 e multiplica-se a diferença por 100 (Gujarati, 2006).

Na equação 1,  $\log(Y_t)$  assume valores associados a três variáveis: i) logaritmo natural do número de contratos do Pronaf; ii) valor total atualizado dos contratos; e iii) valor médio de contratos.

A análise da TGC das variáveis determinadas permite verificar a tendência da série em determinado período (Souza et al., 2008).

Para avaliar as desigualdades na alocação dos recursos do Pronaf entre as regiões, tomam-se os valores médios corrigidos dos contratos e aplica-se o teste de comparação entre médias (Bisquerra et al., 2007). Para isso, define-se  $\mu_1$  como a média da variável do primeiro grupo e  $\mu_2$  como a média da variável que se quer testar e que está no segundo grupo. A hipótese nula ( $H_0$ ) é que a diferença entre as médias dos dois grupos em confronto assume valor  $\theta$ :

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = \theta \quad (3)$$

Um caso interessante é quando se supõe que  $\theta = 0$ . Nesse caso, as médias dos dois grupos que compõem o contraste a ser testado são iguais. Neste estudo, em que os contrastes são construídos pelos valores médios corrigidos dos contratos do Pronaf, espera-se que as médias sejam diferentes, ou  $\theta \neq 0$ . O teste de comparação das médias dos grupos, aqui, é feito com o desconhecimento dos respectivos desvios padrão, mas com a possibilidade de eles serem estimados. Define-se a variável  $d$  como as diferenças estimadas entre as duas médias. Estima-se o desvio padrão para as diferenças entre os pares do contraste  $Sd$ . A equação seguinte testa se as diferenças entre as médias dos grupos:

$$t_{(n-1)} = (\bar{d} - \theta)/(Sd/n^{0,5}) \quad (4)$$

A hipótese, lembrando, é  $\theta = 0$ . Substituindo esse valor na equação 4, encontra-se o resultado para a estatística  $t_{(n-1)}$ .

Na equação 4, a expressão  $[t_{(n-1)}]$  se refere à distribuição estatística de “Student” com  $(n - 1)$  graus de liberdade, sendo  $n$  o número de pares no contraste que se está testando se há diferença entre eles. A regra de decisão é: caso o valor calculado de  $t_{(n-1)}$  seja menor do que o valor tabelado, aceita-se a hipótese de que as médias das duas variáveis são iguais, ou que a diferença entre elas é estatisticamente nula; caso o valor calculado de  $t_{(n-1)}$  seja maior do que o valor tabelado, rejeita-se a hipótese nula e aceita-se que as duas médias são estatisticamente diferentes ao nível de probabilidade do erro estabelecido, neste caso, de no máximo 5% (Bisquerra; Sarriera; Martinez, 2007, Costa Neto, 2009; Fávero et al., 2009).

## Resultados

O Pronaf começou a deslançar apenas depois de alguns anos desde a sua criação. Isso aconteceu em 1999. No entanto, o que se observa é uma concentração na alocação dos recursos do programa nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra a evolução dos valores médios dos recursos do Pronaf por contrato de 1999 a 2014, para o Brasil e regiões. Ressalta-se a distorção: R\$ 117.237,00 para o Centro-Oeste e R\$ 9.703,44 para o Nordeste (Figura 1).

Observa-se que houve grande aumento de contratos no Nordeste a partir de 2003, provocado por dois fatores básicos: maior acesso por parte dos agricultores à nova modalidade do programa, caso do Agroamigo na região, e a redução da taxa de juros para 5,75% a.a. (Maciel, 2009). Contudo, o maior número de contratos não se traduziu em maiores valores contratados por parte dos agricultores familiares da região.

Apesar de o Centro-Oeste responder por participação baixa quanto ao número de contratos e aos recursos aplicados, é lá que estão os valores médios mais elevados. Como a região tem avançado bastante nos últimos anos na produção de soja, algodão herbáceo e milho, isso sugere forte inserção dos agricultores familiares nesses tipos de cultura, estimulados pelo crédito fartamente subsidiado do Pronaf. Mas o predomínio dessa produção especializada e produtivista baseada no uso de produtos químicos é extremamente prejudicial ao meio ambiente, contrariando assim a lógica operacional do programa (Aquino & Schneider, 2011).

No caso do Nordeste, apesar do surgimento do Agroamigo em 2003, observa-se que há carências generalizadas de assistência técnica e extensão rural em todos os estados. Isso faz com que a desinformação prevaleça entre os agricultores familiares da região em relação ao programa. Aqueles que têm acesso não recebem a assistência técnica devida, e a alocação é feita preponderantemente em lavouras alimentares – arroz, feijão, mandioca e milho –, cultivadas com técnicas defasadas e, sobretudo, com pouca inserção no mercado. Além disso, a região está

**Tabela 1.** Pronaf – participação relativa das regiões brasileiras em relação ao total do país em 1999–2004.

Região	Número de contratos	%	Valor corrigido (R\$)	%
Norte	1.905.779	5,0	52.033.303.176,31	4,9
Nordeste	12.558.957	32,9	112.394.829.161,59	10,6
Sudeste	6.430.011	16,8	418.798.893.753,86	39,4
Sul	15.135.903	39,7	529.229.178.446,29	49,8
Centro-Oeste	2.135.063	5,6	262.828.661.486,11	24,7

Fonte: elaborado a partir do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central (Bacen, 2012) e do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro – SICOR (2015).

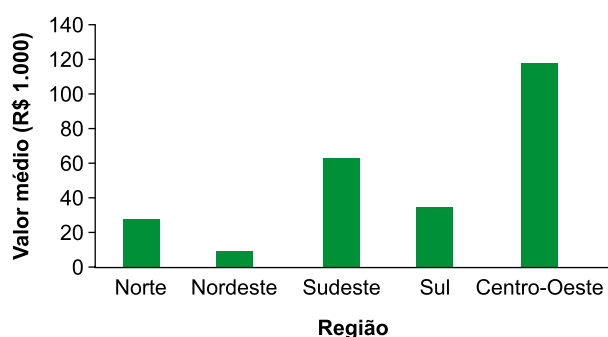
**Tabela 2.** Pronaf – valores médios corrigidos dos créditos para o Brasil e regiões em 1999–2014.

Ano	Brasil (R\$)	Norte (R\$)	Nordeste (R\$)	Sudeste (R\$)	Sul (R\$)	Centro-Oeste (R\$)
1999	28.084,82	17.636,91	9.708,17	55.290,94	24.651,37	81.164,76
2000	29.853,36	16.801,65	11.182,21	54.972,34	23.189,29	89.383,24
2001	32.347,89	30.387,35	10.010,93	56.798,75	24.782,93	99.053,04
2002	30.466,28	24.246,63	7.535,01	57.833,79	24.499,33	105.475,43
2003	28.152,86	19.286,82	7.131,41	47.419,43	24.992,28	94.743,60
2004	25.700,37	16.808,45	5.669,09	48.023,61	25.536,15	104.766,30
2005	21.213,23	22.183,42	4.684,17	44.091,00	22.572,97	89.564,05
2006	20.019,95	16.984,55	4.148,56	48.751,77	24.824,43	86.279,18
2007	26.458,63	18.821,50	5.664,35	58.292,54	29.623,46	89.177,17
2008	37.458,30	22.514,79	10.724,12	66.068,13	35.963,92	109.307,75
2009	40.230,89	22.600,57	11.778,33	71.835,61	36.763,72	118.475,26
2010	45.064,59	30.275,11	12.700,32	75.816,48	43.089,82	127.534,87
2011	47.991,85	36.113,42	13.185,27	78.532,92	45.436,09	142.075,86
2012	48.395,89	34.570,55	12.241,25	78.744,55	48.985,34	163.513,86
2013	52.168,99	49.099,92	12.828,92	80.226,47	54.428,56	178.617,09
2014	63.495,23	62.653,64	16.062,97	89.179,64	67.089,77	196.660,52
<b>Média</b>	<b>36.068,95</b>	<b>27.561,58</b>	<b>9.703,44</b>	<b>63.242,27</b>	<b>34.776,54</b>	<b>117.237,00</b>
<b>CV (%)</b>	<b>34,29</b>	<b>46,93</b>	<b>36,23</b>	<b>22,22</b>	<b>38,71</b>	<b>30,14</b>
<b>TGC (% a.a.)</b>	<b>5,2*</b>	<b>6,3*</b>	<b>4,0**</b>	<b>3,7*</b>	<b>6,8*</b>	<b>5,0*</b>

\*Significante entre 0 e 5% de erro.

\*\*Significante acima de 5% e menor que 10% de erro.

Fonte: elaborado a partir do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central (Bacen, 2012) e do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro - SICOR (2015).



**Figura 1.** Pronaf – valor médio por região em 1999–2014.

sujeita a incertezas climáticas, e a agricultura familiar praticada na região experimenta impactos decisivos dessas mudanças climáticas.

Na sua concepção inicial, o Pronaf reduziria as disparidades regionais no que concerne ao acesso aos recursos. Mas a Tabela 2 revela que, decorridos 16 anos de atuação efetiva, os maiores valores médios dos contratos estão aplicados justamente nas regiões mais desenvolvidas do País.

Um fator agravante para a região Nordeste é que a TGC do valor médio é o segundo menor no período: 4,0% ao ano. Tão problemáticos quanto os valores médios dos créditos para o Nordeste (principalmente) e Norte serem os mais baixos, são os coeficientes de variação (CV) associados a esses valores. O CV afere o grau de homogeneidade da distribuição das informações em torno da média. Quanto mais elevado o CV, mais heterogênea, ou mais instável, é a distribui-

ção em torno da média. O Norte exibiu o maior CV (46,93%), ou a maior instabilidade na distribuição do Pronaf médio no período analisado.

No Nordeste, o CV, de 36,23%, também é bastante elevado. No Centro-Oeste e Sudeste, com os valores médios do Pronaf bem superiores, estão os menores CV. Essas informações casadas com as TGC sinalizam que o atual cenário tende a se agravar no futuro.

## Contrastes dos valores médios dos contratos entre as regiões

A Tabela 3 mostra as diferenças em valores médios corrigidos dos contratos do Pronaf entre as regiões. A primeira coluna mostra os contrastes pareados (diferenças) entre os valores observados dos valores médios alocados em cada região em 1999–2014. Na sexta coluna estão os valores da estatística *t* estimados de acordo com o que estabelece a equação 4. A última coluna mostra os níveis de significância associados aos testes estatísticos realizados para a comparação dos pares estabelecidos na primeira coluna.

Os resultados da Tabela 3 confirmam a hipótese básica deste trabalho, que estabelece que a apropriação do crédito do Pronaf é desigual entre as regiões brasileiras. Em todos os contrastes testados, observa-se que os valores médios para o Nordeste são significativamente menores do que os das outras regiões.

A diferença média entre os valores recebidos no Centro-Oeste em relação ao Nordeste é de R\$ 107.533,60, o maior entre todas as análises. Mesmo em relação ao Norte, a segunda a receber o menor valor médio, a diferença em relação ao Nordeste é de R\$ 17.858,14. A menor diferença média está no contraste em que se comparam os valores médios do Sul com os do Norte.

As diferenças médias entre os valores médios dos contratos do Centro-Oeste em relação a todas as regiões sugere que os agricultores familiares daquela região também estão fortemente inseridos no dinamismo da agricultura de elevado rendimento que nela se pratica, sobretudo em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Todos os valores de *t* estimados mostram que as diferenças são estatisticamente diferentes

**Tabela 3.** Resultado dos testes de diferenças de médias considerando os valores médios dos recursos do Pronaf entre as regiões em 1999–2014.

Contrastes	Diferenças entre pares hierarquizados com 95% de probabilidade fiducial						
	Diferença média (hierarquia) (R\$)	CV (%)	Menor diferença (R\$)	Maior diferença (R\$)	Estatística <i>t</i>	GL	Sig. Teste bilateral
CO-NE	107.533,60	30,40	90.111,47	124.955,60	13,16	15,00	0,000
CO-N	89.675,42	26,46	77.032,91	102.317,90	15,12	15,00	0,000
CO-S	82.460,16	27,41	70.417,01	94.503,31	14,59	15,00	0,000
CO -SE	53.994,63	43,64	41.439,42	66.549,83	9,17	15,00	0,000
SE-NE	53.538,93	20,55	47.676,11	59.401,75	19,46	15,00	0,000
SE-N	35.680,79	22,44	31.414,08	39.947,51	17,82	15,00	0,000
SE-S	28.465,53	16,44	30.959,27	25.971,79	24,33	15,00	0,000
S-NE	25.073,40	43,19	19.302,61	30.844,18	9,26	15,00	0,000
N-NE	17.858,14	59,22	12.222,49	23.493,79	6,75	15,00	0,000
S-N	7.215,26	77,08	4.251,59	10.178,93	5,19	15,00	0,000

Fonte: elaborado a partir do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central (Bacen, 2012) e do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro – SICOR (2015).

**Tabela 4.** Total, valores totais acumulados e valor médio dos contratos do Pronaf por estado 1999–2012, regiões e para o Brasil em 1999–2014<sup>(1)</sup>.

Estado/região	Contratos em 1999–2014 para regiões e em 1999–2012 para estados		Valor total captado em 1999–2014 para regiões e em 1999–2012 para estados		Valor médio dos contratos em 1999–2014 para regiões e em 1999–2012 para estados	
	Contratos	TGC (% a.a.)	Valor (R\$ 1.000,00)	TGC (% a.a.)	Valor Médio (R\$)	TGC (% a.a.)
AC	117.931,00	0	1.646.026,08	5,5*	13.958,00	5,7*
AM	130.874,00	16,7*	2.028.025,12	4,7	15.496,00	-12,1*
AP	15.837,00	0	185.732,57	7,7*	11.728,00	5,6*
PA	683.401,00	3,2	11.880.706,51	3,3**	17.385,00	0
RO	374.878,00	-2,6	8.438.874,29	6,5*	22.511,00	9,1*
RR	28.276,00	10,4	520.854,85	10,9*	18.420,00	0
TO	296.492,00	5,4*	12.876.212,83	10,9*	43.429,00	5,4*
<b>Norte</b>	<b>1.905.779,00</b>	<b>2,5</b>	<b>52.033.303,18</b>	<b>8,8*</b>	<b>27.302,91</b>	<b>6,3*</b>
MA	1.383.508,00	10,2*	12.379.636,31	14,9*	8.948,00	4,7**
PI	1.235.361,00	7**	7.196.167,22	14*	5.825,00	7,1*
CE	1.616.547,00	12,4*	8.583.336,14	7,3*	5.310,00	-5,1
RN	878.840,00	7,3	3.616.749,46	6,8*	4.115,00	0
PB	749.099,00	9,5*	5.278.294,91	3,4*	7.046,00	-6,0
PE	1.252.154,00	13,8*	6.956.840,89	12,6*	5.556,00	0
AL	554.330,00	9,4*	4.128.015,82	10,1*	7.447,00	0
SE	686.031,00	4,8	3.402.179,26	11,3*	4.959,00	6,5*
BA	2.349.511,00	6,1*	34.290.231,02	12,5*	14.595,00	6,4*
<b>Nordeste</b>	<b>12.558.957,00</b>	<b>7,1*</b>	<b>112.394.829,16</b>	<b>11,1*</b>	<b>8.949,38</b>	<b>4,0**</b>
ES	672.528,00	8,3*	17.706.462,55	15,3*	26.328,00	7,0*
MG	3.190.426,00	9,1*	139.837.043,50	12,5*	43.830,00	3,4*
RJ	116.847,00	7,6*	2.827.653,24	7,2*	24.200,00	0
SP	1.428.522,00	1,6*	171.959.873,62	7,7*	120.376,00	6,1*
<b>Sudeste</b>	<b>6.430.011,00</b>	<b>5,8*</b>	<b>418.798.893,75</b>	<b>9,5*</b>	<b>65.131,91</b>	<b>3,7*</b>
PR	3.550.736,00	2,3*	167.372.639,45	8,6*	47.137,00	6,3*
SC	2.855.607,00	1,9**	76.085.245,09	5,3*	26.644,00	6,1*
RS	6.813.284,00	2,5*	169.942.699,86	7,9*	24.943,00	5,3*
<b>Sul</b>	<b>15.135.903,00</b>	<b>1,7*</b>	<b>529.229.178,45</b>	<b>8,5*</b>	<b>34.965,15</b>	<b>6,8*</b>
GO	813.421,00	5,8*	76.633.345,03	8,1*	94.211,00	2,3**
MS	411.280,00	3,5*	46.253.777,07	9,6*	112.463,00	6,1*
MT	526.571,00	3,9*	68.841.336,39	8,2*	130.735,00	4,3*
DF	19.078,00	2,5**	2.602.244,79	5,8*	136.400,00	3,3*
<b>Centro-Oeste</b>	<b>2.135.063,00</b>	<b>4,7*</b>	<b>262.828.661,49</b>	<b>9,7*</b>	<b>123.101,13</b>	<b>5,0*</b>
<b>Brasil</b>	<b>38.165.713,00</b>	<b>4,0**</b>	<b>1.375.284.866,02</b>	<b>9,2*</b>	<b>36.034,57</b>	<b>5,2*</b>

\*Significante entre 0 e 5% de erro.

\*\*Significante acima de 5% e menor que 10% de erro.

<sup>(1)</sup> Valores atualizados a preço de 2014 – IGP-DI.

Fonte: elaborado a partir do Anuário Estatístico de Crédito Rural do Banco Central (Bacen, 2012) e do Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro – SICOR (2015).



de zero ao nível de pelo menos 95% de probabilidade fiducial.

## **TGC do número de contratos, valor total e médio para o Brasil, regiões e estados**

A Tabela 4 mostra os resultados das estimações das TGC do total de contratos para o Brasil, regiões e estados, valores totais corrigidos e valores médios. Apesar de exibir a maior TGC de número de contratos no período avaliado, o Nordeste apresenta o menor valor médio acumulado, evidência de que os valores aplicados na região por contratos foram bastante reduzidos no começo da série. Com efeito, todos os estados do Nordeste entraram de forma mais tardia nas diferentes modalidades do Pronaf, em grande medida pela desinformação.

A maior TGC de valor médio de 1999 a 2012 foi a de Rondônia (9,1% a.a.). Essa expansão pode ser justificada pela evolução considerável da criação de gado e pela participação do estado na produção de cacau no Brasil. Paraíba, Ceará e Amazonas foram os estados em que houve regressão nos respectivos valores médios do Pronaf de 1999 a 2012.

Portanto, é desigual a distribuição de recursos do Pronaf entre as regiões brasileiras, e isso decorre de fatores como obstáculos burocráticos exigidos pelo sistema bancário dos agricultores familiares com menores níveis de renda, maior quantidade de agências bancárias e cooperativas de crédito e maior organização dos agricultores mais capitalizados do Sul, desarticulação e baixa inserção social dos produtores do Norte e Nordeste e influência de fatores climáticos, em especial no Nordeste (Abramovay & Veiga, 1999; Bastos, 2006; Schröder & Souza, 2007).

## **Conclusões**

A criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996, significou grandes mudanças no âm-

bito das políticas públicas voltadas para o meio rural, pois até então não existia nenhuma política direcionada para os agricultores familiares, os quais ocupavam um papel subordinado e secundário em relação às políticas públicas do País. No entanto, verificou-se que é desigual a distribuição de recursos do programa, que possui assim caráter concentrador.

Esta pesquisa mostrou que o Nordeste é a região de menor valor médio de contratos. Mostra também que o valor médio dos contratos do Pronaf apropriados pelos agricultores do Centro-Oeste foi o maior entre todas as regiões. Nordeste e Norte são as regiões mais afetadas por essa desigualdade.

A apropriação dos recursos do Pronaf ocorre de forma heterogênea, inclusive com maiores irregularidades nas regiões mais pobres do Brasil, captadas pelos respectivos coeficientes de variação.

Em todas as regiões, houve evolução positiva do número de contratos, dos valores transferidos e dos valores médios. O Nordeste exibiu a maior evolução no número de contratos no período analisado, mas, como nos anos iniciais os valores foram muito baixos, o valor médio final dos contratos da região é o menor de todos os observados. É provável também que a heterogeneidade na distribuição do Pronaf (em valores médios) para o Nordeste decorra da instabilidade climática e da falta de incentivo a manejos e tecnologias que auxiliem a convivência com o Semiárido. Com efeito, no Ceará e na Paraíba houve regressão do crescimento dos valores médios, com TGC expressivas.

Dessa forma, conclui-se que a criação e o desenvolvimento do Pronaf como política pública de desenvolvimento rural desempenham papel importante para os agricultores familiares do Brasil: o de reduzir a pobreza rural. No entanto, o programa precisa evoluir para que seja capaz de atender de maneira igualitária os agricultores familiares de diferentes estados e regiões. E isso está associado aos tipos de lavoura praticados pelos agricultores familiares. No Centro-Oeste,

eles entram firme na produção dinâmica de produtos como soja, principalmente, enquanto no Nordeste e no Norte os recursos do Pronaf são captados principalmente para cultivos de sequeiro de arroz, feijão, mandioca e milho, além de pecuária extensiva, todas com tecnologias bastante precárias e instabilidades climáticas.

Assim, o Pronaf é importante para os agricultores familiares por causa da ajuda financeira, mas isso não basta para garantir mudanças significativas. É preciso assistência técnica frequente, auxílio em elaboração de projetos, capacitação e difusão da educação rural e ambiental voltada para o uso de práticas e tecnologias adequadas e que não causem danos à natureza. Dessa forma, deve-se repensar o papel do programa, de modo a retomar os seus objetivos: redução das desigualdades sociais e da pobreza no campo e estímulo à produção sustentável, visando à preservação do meio ambiente.

Por fim, é importante dizer que deve-se mudar a ideia de que o mais importante é a ampliação da oferta de crédito pelo governo a cada ano, e começar a ter uma visão mais voltada para as necessidades que devem ser acompanhadas da liberação do crédito.

## Referências

- ABRAMOVAY, R. Combate à pobreza: chegou a hora da qualidade. **Valor Econômico**, 16 ago. 2006. p.A12.
- ABRAMOVAY, R.; VEIGA, J.E. da. **Novas instituições para o desenvolvimento rural**: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Brasília: IPEA, 1999. (Ipea. Texto para discussão, nº 641).
- ALTIERE, M.; MASERA, O. Desenvolvimento rural sustentável na América Latina: construindo de baixo para cima. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura**: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: Ed. da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. p.72-105.
- AQUINO, J.R de; SCHNEIDER, S. (Des)caminhos da política de crédito do PRONAF na luta contra a pobreza e a desigualdade social no Brasil rural. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS CONTRA A POBREZA E A DESIGUALDADE, 1., 2010, Natal. **Anais**. Natal: UFRN, 2011.
- BACEN. Banco Central do Brasil. **Anuário Estatístico do Crédito Rural**. 2012. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?id=RELRURAL&ano=2011>>. Acesso em: 20 ago. 2015.
- BACEN. Banco Central do Brasil. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF**. Disponível em: <[http://www.bcb.gov.br/pre/bc\\_atende/port/PRONAF.asp#13](http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/PRONAF.asp#13)>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- BASTOS, F. **Ambiente institucional no financiamento da agricultura familiar**. São Paulo: Polis, 2006.
- BISQUERRA, R.; CASTELLÁ SARRIERA, J.; MARTINEZ, F. **Introdução à estatística**: enfoque informático com pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Formação de Agentes da ATER**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-formag/sobre-o-programa>. Acesso em: 5 dez. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pronaf**: o programa de democratização, inclusão, gestão e geração de renda da agricultura familiar. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/pronaf-o-programa-de-democratiza%C3%A7%C3%A3o-inclus%C3%A3o-gest%C3%A3o-e-gera%C3%A7%C3%A3o-de-renda-da-agricultura>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- CARMO, R.B.A. A questão agrária e o perfil da agricultura familiar brasileira. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **O agronegócio do Mercosul e a sua inserção na economia mundial**: anais. Foz do Iguaçu: Brasília: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 1999. p.284.
- COSTA NETO, L.O. **Estatística**. 2.ed. rev. e atual. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- FAO. Food and Agriculture organization. **Ano internacional da agricultura familiar**. 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/pt/>>. Acesso em: 21 maio 2016.
- FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P.; SILVA, F.L. da; CHAN, B.L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 646p.
- FECAMP. Fundação de Economia de Campinas. **Estudos de caso em campo para avaliação dos impactos do Pronaf**. Campinas, 2002. Convênio PCT/IICA-PRONAF.
- FERNANDES, R.T. **Condições socioeconômicas e degradação dos recursos naturais na Zona rural de Vitória do Mearim/MA**. 2005. 111p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís.
- GUJARATI, D. **Econometria básica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 812p.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.
- JANVRY, A. de; MURGAI, R.; SADOULET, E. **Rural Development and Rural Policy**. 1999. Paper prepared for the forthcoming Handbook of Agricultural Economics. Disponível em: <[http://are.berkeley.edu/~esadoulet/papers/Handbook\\_text.pdf](http://are.berkeley.edu/~esadoulet/papers/Handbook_text.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2016.
- MACIEL, I.S.R. **Avaliação da metodologia do Agroamigo em Caucaia-CE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. 272p.
- MAGALHÃES, A.M.; SILVEIRA NETO, R.; DIAS, F. de M.; BARROS, A.R. A experiência recente do PRONAF em Pernambuco: uma análise por meio de *Propensity Score*. **Economia aplicada**, v.10, p.57-74, 2006.
- MATTEI, L. **Impactos do Pronaf**: análise de indicadores. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2005. 135p. (NEAD Estudos 11).
- PICOLOTTO, E.L. **As mãos que alimentam a nação**: agricultura familiar, sindicalismo e política. 2011. 289p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PIETRAFESA, J.P. Agricultura familiar: a construção de um conceito. **Candeia: na Construção de um Sociedade Humana e Ambientalmente Sustentável**, ano3, p.17-30, 2002.
- ROSS-LARSON, B.; COQUERAUMONT, M. de; TROTT, C. (Ed.). **Human Development Report 2006**. New York: United Nations Development Programme, 2006.
- SABOURIN, E. Que política pública para a agricultura familiar no segundo governo Lula? **Sociedade e Estado**, v.22, p.715-751, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69922007000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69922007000300009)>. Acesso em: 2 dez 2015.
- SCHNEIDER, S.; MATTEI, L.; CAZELLA, A.A. Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. In: SCHNEIDER, S.; SILVA, M.K.; MARQUES, P.E.M. (Org.). **Políticas públicas e participação social no Brasil rural**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004.
- SCHRÖDER, M.; SOUZA, I.C. de. Agricultores pobres e acesso ao PRONAF: a importância dos arranjos institucionais na intermediação da política pública. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO e PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS, 31., 2007, Caxambu. **Anais**. Caxambu: ANPOCS, 2007. (CD-ROM).
- SICOR: Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr/manual/09021771806f48aa.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- SOUZA, J.M.P.; MONTE, F.S. de S.; PAULA, L.A.M. de. Avaliação dos efeitos do PRONAF B na renda da agricultura familiar. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v.24, p.153-177, 2013.
- SOUZA, L.G.A. de; SEREIA, V.J.; CAMARA, M.R.G.; PIZAIA, M.G. O comércio brasileiro de carnes e a competitividade brasileira a partir da década de 90. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Amazônia, mudanças globais e agronegócio**: o desenvolvimento em questão. Rio Branco: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/102.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2016.
- TEDESCO, J.C. (Org). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. 3.ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2001. 405p.
- WOOLDRIDGE, J.F. **Introdução à econometria**. São Paulo: Cenpage Learning, 2011.

# Trabalho formal na cadeia de produção de carne bovina<sup>1</sup>

Luan Vinicius Bernardelli<sup>2</sup>  
Ednaldo Michellon<sup>3</sup>

**Resumo** – A cadeia de produção de carne bovina no Brasil possui grande representatividade no mercado de trabalho e emprega milhares de pessoas. O produto final atende às demandas interna e externa, e o aumento dos níveis de produção dos últimos anos tem auxiliado no controle dos índices de preço e da balança comercial do País. Contudo, os conflitos entre os diversos elos da cadeia de produção prejudicam o bom andamento do setor e a qualidade dos produtos para os consumidores finais. Nesse contexto, considerando os muitos autores que apontam para a importância do nível educacional e da experiência profissional dos agentes para o bom desempenho da cadeia, o objetivo deste estudo é verificar como ocorrem as bonificações salariais na cadeia de produção de carne bovina no Brasil, seccionado em três subsistemas: de produção de matéria-prima, industrialização e serviços. Os resultados mostram que os incentivos ocorrem nos três subsistemas, mas com ênfase no de distribuição, sendo o responsável pelo maior estímulo no acúmulo de capital humano e de experiência profissional. Além disso, visualizou-se que o subsistema de produção de matéria-prima se mostrou o menos interessado no acúmulo desses dois atributos, o que pode ser um gargalo para o bom desempenho da cadeia de produção, em virtude de o subsistema de matéria-prima ser maior que a soma dos outros dois subsistemas.

**Palavras-chave:** pecuária, Raís, rendimentos.

## Formal labor in the beef production chain

**Abstract** – The beef production chain in Brazil is highly representative in the labour market, and it is responsible for the employability of thousands of people. The final product is destined to meet domestic and foreign demand, and the increase in production levels observed in recent years has helped control the price indices and the country's trade balance. However, the conflicts between the different links in the production chain are a problem that undermines the good progress of the sector and the quality of products available to final consumers. In this context, considering the different authors that point to the importance of the educational level and the professional experience of the agents for the good performance of the production chain, this study aims to verify how wage subsidies occur in the beef production chain in Brazil, dividing into three distinct subsystems: raw material production, industrialization and services. The results show that incentives occur in all three subsystems, but with an emphasis on the distribution subsystem, and are responsible for the

<sup>1</sup> Original recebido em 3/4/2018 e aprovado em 30/1/2019.

<sup>2</sup> Economista, doutorando em Teoria Econômica, professor colaborador da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). E-mail: luanviniciusbernardelli@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Econômicas, professor associado da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: emichellon@uem.br

greatest stimulus in the accumulation of human capital and professional experience. Also, it was visualized that the subsystem of raw material production was less interested in the accumulation of these two attributes, which can be a bottleneck for the good performance of the production chain, due to the subsystem of raw material be greater than the sum of the other subsystems.

**Keywords:** beef chain, Rais, income.

## Introdução

As exportações brasileiras de carne bovina congelada, fresca ou refrigerada subiram de U\$ 466 milhões nos 11 primeiros meses de 2000 para U\$ 4,61 bilhões no mesmo período de 2017 (Bacen, 2018). Isso é resultado do progresso tecnológico da cadeia produtiva, especialmente na fase de produção do animal, com reflexos diretos no volume produzido, na oferta da carne e no preço dos animais (Sachs & Pinatti, 2007).

Por sua vez, o mercado consumidor de carne bovina está cada vez mais exigente, com o consumidor disposto a pagar mais para obter um produto de qualidade melhor (Oliveira et al., 2017). Nesse contexto, é necessário um contínuo aprimoramento na interação entre os agentes da cadeia para a elevação da qualidade do produto. No entanto, as consequências da falta de coordenação na cadeia de carne bovina são significativas, conhecida pela concorrência e falta de cooperação entre os diversos elos (Buainain & Batalha, 2007).

Os problemas são derivados de inúmeros fatores, mas a dificuldade de negociação e cumprimento de contratos, particularmente entre frigoríficos e pecuaristas, são problemas que elevam os custos de todos os agentes envolvidos – a desconfiança aumenta a necessidade de controle e de inspeção da matéria-prima recebida (Buainain & Batalha, 2007).

No Brasil, o estudo das alianças estratégicas na cadeia produtiva da carne bovina tem proporcionado maior compreensão dos conceitos, desafios e benefícios dos tipos de acordos entre os elos da cadeia de produção. O levantamento, a coleta de informações e a apresentação dos tipos de aliança têm possibilitado identificar os elementos de diferenciação na criação e manutenção delas (Oliveira, 2015).

No entanto, a melhoria da gestão da cadeia de produção está vinculada ao desenvolvimento de inovações que proporcionem maior nível educacional dos agentes (Bruno, 2011), bem como a experiência de trabalho que exerce efeitos de reputação e proporciona benefícios para fornecedores e compradores (Williamson, 2008).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar como ocorre a valorização financeira do acúmulo de experiência de trabalho e de educação dentro da cadeia de produção de carne bovina no Brasil. Os dados utilizados representam as informações das pessoas com vínculo de emprego ativo dentro de três subsistemas de produção: subsistema de produção de matéria-prima; subsistema de industrialização; e subsistema de distribuição.

## A cadeia de produção de carne bovina no Brasil

A indústria da carne bovina é uma combinação de esforços entre diversos agentes ao longo da cadeia. A unidade de produção básica nesse complexo agroindustrial (CAI), o rebanho de bois e vacas, vive ao ar livre, e sua alimentação é primordialmente de grama. Depois desse estágio inicial, os animais são engordados para acumular gordura além de músculo. Nesse estágio, dependendo dos fatores sazonais, os animais se alimentam pelo período de quatro a seis meses (Boyabatli et al., 2011).

Depois do abate do boi (animal) e do tratamento adequado para o consumo, existem diversas formas de distribuição do produto final. Assim, o transporte adequado do produto e as cadeias de serviços alimentares, como restaurantes, mercados e mercearias, são diretamente

responsáveis pela qualidade disponibilizada aos consumidores (Boyabatli et al., 2011).

Embora a qualidade do produto esteja vinculada a esforços mútuos entre os agentes, o conflito entre os membros da cadeia de produção é recorrente e se agravou com a crise econômica global iniciada em 2007 (Caleman, 2010). Nesse sentido, a Nova Economia Institucional (NEI) trata questões de coordenação a partir da ótica da eficiência, em oposição à teoria econômica neoclássica, que discute as escolhas organizacionais com base no poder dos agentes (Caleman, 2010).

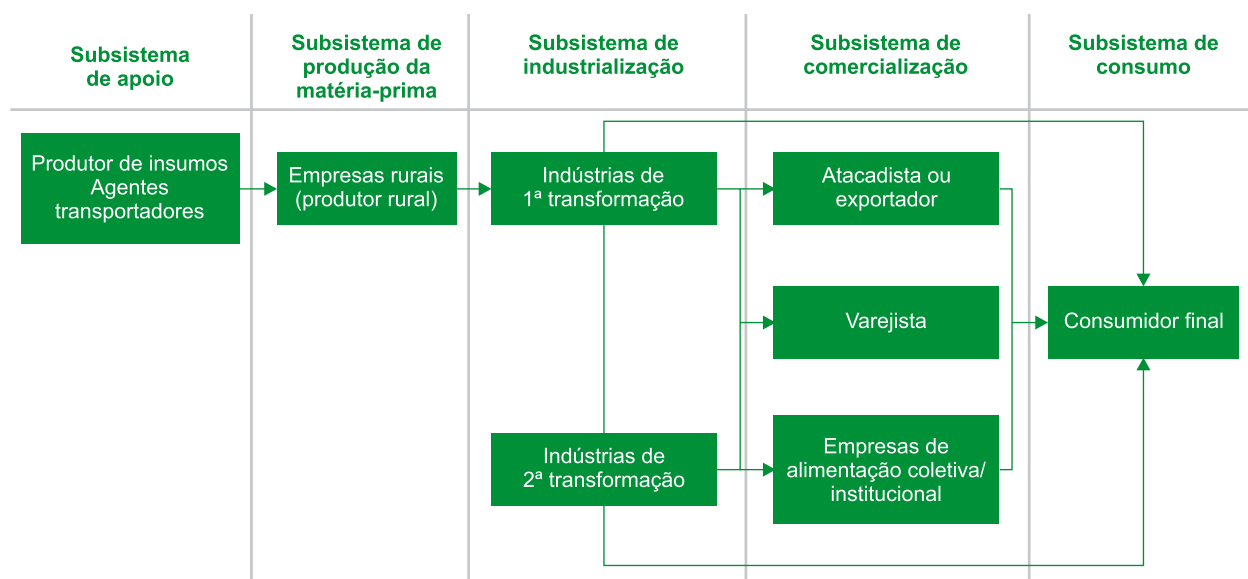
No Brasil, a cadeia de carne bovina se destaca no contexto da economia rural e ocupa vasta área do território nacional, respondendo pela geração de emprego e renda para milhões de trabalhadores. O conjunto de agentes envolvidos é heterogêneo, composto por pecuaristas altamente capitalizados e por pequenos produtores empobrecidos, de frigoríficos com alto padrão tecnológico, capazes de atender à exigente demanda externa, a abatedouros que dificilmente preenchem requisitos mínimos de legislação sanitária (Buainain & Batalha, 2007).

A Figura 1 mostra, resumidamente, a estrutura da cadeia de carne bovina no Brasil.

Os subsistemas de industrialização refletem a indústria de primeira transformação, que abatem os animais e obtêm as peças de carne; já as indústrias de segunda transformação incorporam a carne e seus produtos, agregando valor a elas. Os subsistemas de comercialização representam os atacadistas ou exportadores, que efetuam o papel de agentes de estocagem e entrega, simplificando o processo de comercialização (Buainain & Batalha, 2007).

Os varejistas vendem a carne diretamente ao consumidor final – supermercados, açougues e empresas de alimentação coletiva, por exemplo. Os consumidores finais, são responsáveis pela aquisição, pelo preparo e pela utilização do produto final – determinam as características desejadas do produto (Buainain & Batalha, 2007).

Conforme mencionado, o ambiente institucional influencia fortemente a competitividade dessa cadeia agroindustrial. Aspectos do comércio exterior, evolução macroeconômica, inspeção, legislação e fiscalização sanitárias, disponibilidade e confiabilidade de informações estatísticas, legislação ambiental, mecanismos



**Figura 1.** Estrutura da cadeia de carne bovina no Brasil.

Fonte: Buainain & Batalha (2007).

de rastreabilidade e certificação são diretamente responsáveis pela sustentabilidade da cadeia produtiva (Buainain & Batalha, 2007).

Quando se identificam os objetivos da cadeia de produção de carne bovina, normalmente são mencionados os requisitos demandados pelos principais clientes nacionais e internacionais. Para atender às novas exigências, algumas empresas estão investindo na criação de marcas, no controle ao longo do processo, na valorização da reputação, atuando de maneira proativa e adotando práticas sustentáveis (Buainain & Batalha 2007).

O Brasil dispõe claramente de vantagem comparativa em relação ao preço. Os limites impostos à produção e à exportação dizem respeito às restrições sanitárias e aos acordos comerciais. Além disso, existem gargalos em relação aos problemas de infraestrutura portuária, problemas na cadeia dos frios e na confiabilidade das certificações (Buainain & Batalha, 2007).

As consequências da falta de coordenação na cadeia de carne bovina são significativas. Diferentemente da cadeia avícola, em que grandes empresas desempenham importante papel de coordenação, a cadeia de carne bovina é conhecida pela concorrência e falta de cooperação entre os diferentes elos (Buainain & Batalha, 2007). As dificuldades de negociação e cumprimento de contratos, particularmente entre frigoríficos e pecuaristas, são citadas como um problema que eleva os custos de todos os agentes. A desconfiança entre os agentes ressalta a necessidade de controle e inspeção da matéria-prima recebida (Buainain & Batalha, 2007).

A assimetria de informação e o oportunismo exercido ao longo da cadeia são frutos da falta de coordenação entre os agentes e interfere em sua competitividade (Buainain & Batalha, 2007). Isso ocorre porque alguns dos mecanismos de coordenação são baseados em sistemas de informação, como as trocas entre empresas, que permitem conexão entre agentes autônomos, criando assim interdependências entre eles. Com isso, algumas organizações estão esti-

mulando o compartilhamento de conhecimento entre seus especialistas internos, localizados em vários países (Lazzarini et al., 2001). Além disso, como os agentes possuem diferentes poderes de negociação, a compatibilização dos interesses é complicada, com dificuldades para resolver conflitos e manter a confiança e a satisfação entre todos os envolvidos (Oliveira, 2015).

Nesse sentido, Dyer & Singh (1998) descobriram que a especialização humana aumenta à medida que os parceiros da aliança desenvolvem experiência trabalhando juntos e acumulando informações, linguagem e know-how especializados.

Já Michellon (1999) comprovou existir na cadeia produtiva têxtil do algodão descoordenação e falta de integração entre seus elos. Se um elo é prejudicado, todos os demais sofrem as consequências; se ele funcionar a contento, todos os outros serão beneficiados. Em suma, o autor apontou que ou essa cadeia se torna mais consciente e mais capaz de realizar a “orquestração de interesses” para o conjunto ou continuará sendo desestruturada, desarticulada, e, com isso, toda a sociedade brasileira sairá perdendo.

Um elemento-chave para o aprimoramento da cadeia são as equipes de aprendizado voluntário, envolvendo grupos de fornecedores que trocam conhecimentos entre elas de forma prática. Informações de como promover melhorias em processos de produção, reduzir custos ou criar novas soluções são conhecimentos que podem ser compartilhados entre os agentes (Lazzarini, 2001).

Hernández et al. (2007) apontam o caso das cadeias de tomate na Guatemala em que os pequenos proprietários, fornecedores de supermercados, tendem a ser mais capitalizados e pertencem ao extremo superior do grupo de pequenos produtores. Da mesma forma, Neven et al. (2009) salientam que os supermercados do Quênia são alimentados principalmente por uma emergente classe média de fazendeiros de horticultura, que são mais capitalizados e possuem maior grau de educação.

A disponibilidade de mão de obra com alto nível de capital humano é uma condição importante para o comportamento inovador dos atores da cadeia de valor (Trienekens, 2011). Os atores que não são da cadeia podem facilitar processos de atualização, fornecendo apoio tecnológico, organizacional, político e educacional ou alterando o discurso macrocultural em geral – por exemplo, o estudo de caso sobre o processo de atualização da indústria vinícola argentina (Trienekens, 2011). Outra opção é apoiar o desenvolvimento da infraestrutura do conhecimento por meio da criação de sistemas educacionais que funcionem bem e do fornecimento de instalações de treinamento (Trienekens, 2011).

Nesse sentido, vários agricultores indicam que a experiência gerencial e o conhecimento têm sido essenciais para seu sucesso. Em áreas como finanças, contabilidade e sistemas de informação, o conhecimento não é intuitivo; o treinamento oferecido por instituições locais de educação, consultores de extensão agrícola e clientes é essencial para entender melhor seus próprios negócios e, com eles, tomar melhores decisões comerciais (Hardesty et al., 2014).

As oportunidades de crescimento são possíveis. Com investimento apropriado e cuidadoso, educação, comunicação e monitoramento, os *Values-based supply chains* poderiam desempenhar um papel no fortalecimento dos sistemas alimentares regionais e das economias rurais no futuro (Hardesty et al., 2014).

## Procedimentos metodológicos

O modelo econométrico adotado neste estudo foi o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). De acordo com Greene (2012), o MQO é usado para estudar a relação entre uma variável dependente e uma ou mais variáveis independentes.

Utiliza-se como fonte básica de informações os dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), produzidos pela Secretaria de Políticas de Emprego e Salário do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), criada com a finalidade de suprir as necessidades de controle, de estatísticas e de informações das entidades governamentais da área social (Brasil, 2017).

A base de dados da Rais contempla informações dos trabalhadores com registro de emprego formal no Brasil, de vínculo ativo e inativo. Os dados de 2016 mostram aproximadamente 67 milhões de observações, sendo selecionados para amostra 714.196 trabalhadores, que representam os responsáveis pela cadeia de produção de carne bovina no Brasil, com vínculo ativo. A Tabela 1 mostra a caracterização usada para classificar os trabalhadores como membros da cadeia produtiva de carne.

A caracterização adotada neste estudo para definição da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil não traz detalhadamente todos os agentes da cadeia, mas apresenta ótica que contempla três dos principais agentes, o subsistema de produção de matéria-prima, o subsistema de industrialização e o subsistema de comercialização, como na Figura 1.

**Tabela 1.** Caracterização da cadeia produtiva de carne bovina no Brasil pelo Cnae 2.0.

Cnae 1.0	Cnae 2.0	Descrição	Subsistema
	01.51-2	Criação de bovinos	Produção de matéria-prima
	10.11-2	Abate de reses, exceto suínos	Industrialização
	10.13-9	Fabricação de produtos de carne	Industrialização
52.23-0		Comércio varejista de carnes – açougues	Distribuição
51.34-9		Comércio atacadista de carnes e produtos de carne	Distribuição

Fonte: elaborado com dados da Rais (Brasil, 2017, 2019).



## Modelo empírico

Conforme abordado, a educação e a experiência são fatores essenciais para o bom desempenho da cadeia de produção. Dessa forma, buscou-se verificar se os incentivos financeiros oferecidos dentro do subsistema de produção valorizam essas qualificações.

Assim, é objetivo do modelo proposto, a partir do MQO, explicar os determinantes dos salários dos agentes, com base no nível educacional e na experiência. Para evitar problemas econométricos, como omissão de variáveis importantes, foram introduzidas diversas variáveis de controle da heterogeneidade dos agentes:

$$\ln \hat{Y}_i = \alpha + \hat{\beta}_1 exp + \hat{\beta}_2 H2 + \hat{\beta}_3 H3 + \hat{\beta}_4 H4 + \hat{\beta}_5 Z + \mu_i \quad (1)$$

$\hat{Y}_i$  é a estimação das variáveis dependente,  $\alpha$  é a constante do modelo,  $exp$  é a experiência da pessoa no trabalho,  $H2$ ,  $H3$  e  $H4$  são os níveis de educação do indivíduo e  $Z$  são as variáveis de controle. A Tabela 2 mostra a definição e a fonte de cada variável extraída da base de dados da Rais.

As variáveis explicativas usadas são recorrentes na literatura da Economia do Trabalho e representam boas *proxies* para níveis de educação e de experiência. Além disso, os controles aplicados são adequados, pois há diferenças de salários entre regiões, tamanho do estabelecimento, idade, raça e gênero.

Ressalta-se que a variável dependente está em forma logarítmica. O modelo é denominado semilogarítmico, e o coeficiente angular mede a variação proporcional em  $Y$  para uma dada variação absoluta no valor do regressor. Para encontrar a semielasticidade de  $Y$  em relação a  $X$ , multiplica-se a variação relativa de  $Y$  por 100. Já no caso das variáveis *dummies*, é necessário tomar o antilogaritmo do coeficiente binário estimado, subtrair 1 e multiplicar o resultado por 100.

As regressões serão formuladas em três especificações, cada uma responsável por explicar

os salários dos agentes nos três subsistemas da cadeia de produção.

## Resultados e discussão

A Tabela 3 mostra a quantidade total da população, da amostra selecionada e da proporção nos subsistemas de produção por unidades da federação. Como apontado, a população empregada na cadeia produtiva de carne bovina no Brasil é relevante. Entre os subsistemas de produção, não é possível afirmar que um seja predominantemente mais significativo em todo o País, pois a distribuição dos agentes no território nacional é heterogênea. Minas se destaca no subsistema de produção de matéria-prima; São Paulo, nos de industrialização e de distribuição. A Tabela 4 mostra a média das variáveis usadas no modelo.

Nos casos das variáveis binárias, elas podem ser interpretadas como proporção de pessoas com determinada característica em relação ao total da amostra. Conforme a Tabela 4, há diferenças entre as características das pessoas empregadas nos diversos subsistemas de produção. O nível educacional é menor no subsistema de produção de matéria-prima, mas nele o nível de experiência é maior. O subsistema que mais emprega pessoas com nível superior completo, com mestrado e doutorado, é o de industrialização. Já no subsistema de distribuição, 57% das pessoas empregadas possuem ensino médio completo ou superior incompleto.

Para completar a análise dos dados, a Tabela 5 mostra os resultados das regressões. A Idade afeta positivamente o nível de salário, até os 46 anos de idade; as pessoas negras recebem salário, aproximadamente, 6% menor; as pessoas registradas no primeiro emprego também têm rendimento menor – 6,61%, 8,51% e 5,41%, respectivamente, para os setores de matéria-prima, indústria e distribuição. As do sexo masculino recebem salários maiores: 25,33%, 21,40% e 17,55%, respectivamente. A Tabela 6 mostra o impacto das variáveis explicativas e de controle do modelo.

**Tabela 2.** Descrição das variáveis.

Tipo	Sigla	Descrição
Dependente	Y	Remuneração média do trabalhador por hora
	Exp	Tempo de emprego do trabalhador (anos)
Explicativas	H1	Ensino fundamental incompleto ou escolaridade inferior (dummy)
	H2	Ensino fundamental completo e ensino médio incompleto (dummy)
	H3	Ensino médio completo e ensino superior incompleto (dummy)
	H4	Ensino superior completo, mestrado e doutorado (dummy)
Controle	Idade	Idade do trabalhador (anos)
	Idade2	Idade do trabalhador ao quadrado
	Negro	Raça e cor do trabalhador: negros (dummy)
	Prim_emp	Se é o primeiro emprego (dummy)
	Masc	Trabalhador do sexo masculino (dummy)
	Até4	Tamanho do estabelecimento em que atuam até 4 funcionários (dummy)
	5a19	Tamanho do estabelecimento em que atuam de 5 a 19 funcionários (dummy)
	20a49	Tamanho do estabelecimento em que atuam de 20 a 49 funcionários (dummy)
	50a99	Tamanho do estabelecimento em que atuam de 50 a 99 funcionários (dummy)
	100a249	Tamanho do estabelecimento em que atua: de 100 a 249 funcionários (dummy)
	250oumais	Tamanho do estabelecimento em que atuam mais de 249 funcionários (dummy)
	Norte	Se reside na região Norte (dummy)
	Sudeste	Se reside na região Sudeste (dummy)
Sul	Se reside na região Sul (dummy)	
CE	Se reside na região Centro-Oeste (dummy)	

Fonte: elaborado com dados da Rais (2017, 2019).

Além das informações exibidas pelas variáveis de controle do modelo, as *proxies* para educação e experiência apontam os esclarecimentos que atendem aos objetivos deste estudo. Percebe-se que todos os subsistemas da cadeia oferecem incentivos à educação e ao acúmulo de experiência, importantes para o bom desenvolvimento da cadeia de produção de carne bovina, nos moldes do que foi relatado por Dyer & Singh (1998), Lazzarini et al. (2001), Bruno (2011), Williamson (2008), Trienekens (2011) e Hardesty et al. (2014).

Em relação à experiência, os dados mostram que a cada ano de trabalho os salários tendem a ficar 0,97%, 2,26% e 2,12% maiores, respectivamente, para os subsistemas de produção de matéria-prima, industrialização e distribuição.

Quanto ao nível educacional, os dados mostram para o nível H4, ensino superior completo, mestrado e doutorado, que os salários são 110,88%, 26,70% e 72,88% maiores do que os das pessoas H1, com ensino fundamental incompleto ou escolaridade inferior. Destaca-se que, apesar do valor expressivo de 110,88%, os trabalhadores do subsistema de matéria-prima com nível educacional H4 respondem por apenas 2,46% do total da amostra.

Embora todos os subsistemas tenham apresentado algum nível de incentivo salarial para o acúmulo de experiência profissional e nível educacional, destaca-se os coeficientes para o subsistema de distribuição, que apresenta importantes incentivos. O subsistema de produção de matéria-prima é o que menos oferece

**Tabela 3.** Amostra da população segmentada nos subsistemas de produção da cadeia de produção de carne bovina.

UF	Obs. total	Amostra	Matéria-prima	Indústria	Distribuição
Rondônia	341,20	18,08	9,55	7,93	0,60
Acre	128,14	4,32	3,12	0,98	0,22
Amazonas	572,04	3,04	0,78	0,45	1,81
Roraima	94,57	1,01	0,32	0,40	0,29
Pará	1.053,27	32,39	21,91	7,90	2,58
Amapá	125,59	0,63	0,29	0,04	0,30
Tocantins	264,23	16,16	11,77	4,04	0,35
Maranhão	700,20	10,56	6,25	1,69	2,62
Piauí	441,69	1,39	0,59	0,13	0,67
Ceará	1.443,37	5,73	1,31	1,18	3,24
Rio Grande do Norte	585,97	2,54	0,80	0,89	0,85
Paraíba	634,63	2,28	0,87	0,22	1,19
Pernambuco	1.585,65	9,06	2,19	1,87	5,00
Alagoas	490,27	2,66	1,68	0,39	0,59
Sergipe	383,07	3,33	2,66	0,26	0,41
Bahia	2.171,35	28,41	18,64	4,03	5,74
Minas Gerais	4.628,70	106,4	71,56	19,05	15,79
Espírito Santo	868,87	10,26	5,56	3,16	1,54
Rio de Janeiro	4.159,48	23,7	9,65	5,68	8,37
São Paulo	13.194,12	114,44	43,69	34,16	36,59
Paraná	3.013,11	32,71	14,39	9,53	8,79
Santa Catarina	2.167,92	13,42	2,19	8,39	2,84
Rio Grande do Sul	2.910,88	32,81	14,87	13,26	4,68
Mato Grosso do Sul	633,55	51,33	38,19	11,78	1,36
Mato Grosso	771,63	58,28	38,23	18,51	1,54
Goiás	1.445,94	55,4	38,62	13,24	3,54
Distrito Federal	1.250,75	3,32	0,86	0,78	1,68
<b>Brasil</b>	<b>46.060,20</b>	<b>643,62</b>	<b>360,53</b>	<b>169,91</b>	<b>113,18</b>

Nota: Valores em (1.000).

Fonte: elaborado com dados da Rais (Brasil, 2017, 2019).

incentivos quanto à educação de níveis médio e fundamental.

O problema dessa constatação é que a quantidade de vínculos ativos no subsistema de produção de matéria-prima é maior do que a soma da quantidade de vínculos ativos nos outros dois subsistemas, sendo um possível gargalo para a melhoria da cadeia de produção

de carne bovina no Brasil. Dessa forma, o baixo incentivo prestado pelo subsistema de produção de matéria-prima pode ser uma justificativa para os resultados encontrados por Bánkuti et al. (2017), em que os agentes buscam estruturas de governanças menos complexas, apoiadas em mecanismos formais, como certificações, e informais, como reputação e confiança.

**Tabela 4.** Média das variáveis utilizadas no modelo.

Variável	Matéria-prima	Indústria	Distribuição
Y	8,55	10,62	9,49
Exp	3,93	3,59	2,65
H1	0,49	0,20	0,10
H2	0,24	0,22	0,27
H3	0,24	0,34	0,57
H4	0,02	0,24	0,06
Idade	40,06	34,57	34,52
Idade2	1.744	1.314	1.309
Negro	0,07	0,08	0,05
Primeiro emprego	0,03	0,03	0,04
Masculino	0,88	0,71	0,71
Até4	0,53	0,01	0,23
5a19	0,33	0,05	0,36
20a49	0,08	0,07	0,14
50a99	0,03	0,10	0,07
100a249	0,02	0,15	0,09
250oumais	0,02	0,61	0,05
Norte	0,10	0,10	0,60
Sudeste	0,41	0,38	0,14
Sul	0,09	0,18	0,07
CE	0,32	0,26	0,13
Nordeste	0,05	0,04	0,10
<b>Observações</b>	<b>360.528</b>	<b>169.907</b>	<b>113.180</b>

Fonte: elaborado com dados da Rais (Brasil, 2017, 2019).

## Considerações finais

A cadeia produtiva de carne bovina no Brasil possui grande representatividade no mercado de trabalho e é responsável pelo dinamismo de muitas regiões do País. Dessa forma, é fundamental que todos os agentes da cadeia estejam comprometidos com a sustentabilidade do modo de produção e da qualidade do produto final.

Nesse sentido, a coordenação da cadeia de produção é essencial para reduzir a assimetria de informação e controlar o oportunismo dos agentes, presente em todas as transações.

Nesse contexto, diversos autores apontam para a importância do nível educacional e da experiência no trabalho como mecanismos que auxiliam o processo de coordenação e essenciais para a sustentabilidade da cadeia de produção.

Este estudo possibilita observar como o nível educacional e a experiência impactam os salários dos agentes dos subsistemas de produção de matéria-prima, industrialização e distribuição.

Os resultados encontrados mostram que os três subsistemas de produção valorizam, financeiramente, a educação e a experiência, sendo o subsistema de distribuição o maior responsável pelo estímulo; o de produção de matéria-prima foi o que exibiu os resultados menos expressivos.

Embora 24% dos vínculos de emprego ativo no subsistema industrial sejam de pessoas com ensino superior, mestrado e doutorado e 61% atuem em empresas com 250 funcionários ou mais, esse subsistema não fornece bons estímulos ao acúmulo de capital humano e à experiência, podendo prejudicar a coordenação da cadeia de produção.

Além disso, o subsistema de matéria-prima possui mais vínculos ativos que a soma dos outros dois subsistemas e exibe os menores estímulos ao acúmulo de educação (até o ensino médio completo) e experiência, fato que leva ao desestímulo desses agentes.

Numa extensa cadeia de produção, todos os esforços realizados em cada elo têm por finalidade oferecer o produto com a maior qualidade possível aos consumidores. Contudo, embora modifique a qualidade, muitas falhas do processo de produção não são perceptíveis no produto final, como a adulteração de questões sanitárias e do prazo de validade do produto.

Faz-se, portanto, necessária a conscientização da importância da comercialização de carnes certificadas, o que pode ser implementado pelos governos federais e estaduais sem grandes custos aos cofres públicos, e as exigências impostas pelas associações certificadoras contribuem substancialmente para a elevação de

**Tabela 5.** Resultado da regressão.

Variável	(1) Matéria-prima	(2) Industrialização	(3) Distribuição
Exp	0,00962*** -64,43	0,0223*** -90,38	0,0210*** -64,07
H2	0,0458*** -33,56	0,0521*** -18,43	0,0703*** -19,08
H3	0,0928*** -60,25	0,130*** -49,51	0,116*** -33,67
H4	0,746*** -103	0,237*** -83,28	0,547*** -103
Idade	0,0173*** -57,26	0,0357*** -70,5	0,0227*** -41,18
Idade2	-0,000187*** (-50,45)	-0,000403*** (-61,76)	-0,000239*** (-33,44)
Negro	-0,0564*** (-27,70)	-0,0627*** (-18,19)	-0,0394*** (-8,372)
Primeiro emprego	-0,0684*** (-23,20)	-0,0889*** (-16,64)	-0,0556*** (-10,11)
Masculino	0,226*** -129,8	0,194*** -96,55	0,162*** -73,16
Até4	-0,292*** (-24,13)	-0,280*** (-32,86)	-0,317*** (-80,77)
5a19	-0,156*** (-12,90)	-0,194*** (-45,51)	-0,194*** (-52,04)
20a49	-0,0379*** (-3,082)	-0,118*** (-31,77)	-0,0923*** (-21,78)
50a99	-0,0102 (-0,806)	-0,0468*** (-14,38)	-0,00758 (-1,540)
100a249	0,103*** -7,774	-0,00208 (-0,777)	-0,00209 (-0,458)
Norte	0,240*** -83,85	0,126*** -23,95	0,0536*** -10,55
Sudeste	0,233*** -92,17	0,179*** -37,07	0,227*** -73,31
Sul	0,406*** -137,6	0,301*** -59,48	0,308*** -80,79
CE	0,418*** -161,6	0,183*** -36,6	0,222*** -47,82
Constante	1,298*** -94,44	1,054*** -96,7	1,349*** -117,5
<b>Observações</b>	<b>360,528</b>	<b>169,907</b>	<b>113,18</b>
<b>R-squared</b>	<b>0,265</b>	<b>0,224</b>	<b>0,328</b>

Notas: \*\*\* Significativo a 1%; \*\* Significativo a 5%; \* Significativo a 10%; os valores na parte inferior dos coeficientes, entre parênteses, retratam o teste de *t* de *student*; os resultados são robustos à heterocedasticidade.

Fonte: elaborado com dados da Rais (Brasil, 2017, 2019).

**Tabela 6.** Impacto das variáveis explicativas e de controle na renda do trabalhador.

Variável	Matéria-prima (%)	Indústria (%)	Distribuição (%)
Exp	0,97	2,26	2,12
H2	4,69	5,34	7,29
H3	9,72	13,91	12,29
H4	110,88	26,70	72,88
Idade	1,75	3,64	2,29
Idade2	-0,02	-0,04	-0,02
Negro	-5,49	-6,08	-3,86
Primeiro emprego	-6,61	-8,51	-5,41
Masculino	25,33	21,40	17,55
Até4	-25,31	-24,39	-27,20
5a19	-14,46	-17,67	-17,67
20a49	-3,72	-11,17	-8,82
50a99	-1,02	-4,58	-0,76
100a249	10,89	-0,21	-0,21
Norte	27,08	13,46	5,51
Sudeste	26,27	19,59	25,47
Sul	50,10	35,05	36,08
CE	51,87	20,04	24,84

Fonte: elaborado com dados da Rais (Brasil, 2017, 2019).

todo processo de produção, fortalecendo assim toda cadeia de produção.

Por fim, além dos critérios atuais exigidos pelas certificadoras, a valorização e o incentivo aos colaboradores quanto ao acúmulo de experiência profissional e níveis educacionais devem ser implementados.

Mais do que fortalecimento do mercado interno, o esforço em aprimorar a cadeia de produção de carne bovina pode gerar inúmeros benefícios ao País, como nas relações internacionais, com o aumento da exportação de carne e produtos derivados e a não reincidência de sanções comerciais.

Embora este trabalho ofereça importantes resultados sobre o mercado de trabalho formal da carne bovina no Brasil, existem limitações,

como o uso de uma base de dados *cross-section*, que não possibilita a visualização temporal dessa relação no País; e a não inclusão de variáveis qualitativas no modelo, como condição de trabalho.

## Referências

BACEN. Banco Central do Brasil. **SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. 2018. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

BÂNKUTI, S.M.S.; COLARES-SANTOS, L.; PEREIRA, J.A.; GUIMARÃES, A.F. Estrutura de governança em sistemas agroalimentares diferenciados: um estudo no varejo de carnes especiais em Presidente Prudente - SP. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, 1., 2017, Naviraí. **Anais**. Naviraí: UFMS, 2017. I EIGEDIN.

BOYABATLI, O.; KLEINDORFER, P.R.; KOONTZ, S.R. Integrating long-term and short-term contracting in beef supply chains. **Management Science**, v.57, p.1771-1787, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1362>.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **O que é RAIS? RAIS - Relação Anual de Informações Sociais**. 2017. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/o-que-e-rais>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

BRUNO, L. Educação e desenvolvimento econômico no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v.16, p.545-562, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000300002>.

BUAINAIN, A.M.; BATALHA, M.O. (Coord.). **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília: MAPA/SPA: IICA, 2007. (MAPA. Agronegócios, v.8).

CALEMAN, S.M. de Q. **Falhas de coordenação em sistemas agroindustriais complexos: uma aplicação na agroindústria da carne bovina**. 2010. 188p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

DYER, J.H.; SINGH, H. The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. **Academy of Management Review**, v.23 p.660-679, 1998. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1998.1255632>.

GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 7<sup>th</sup> ed. New York: Pearson, 2012. 1241p.

HARDESTY, S.; FEENSTRA, G.; VISHER, D.; LERMAN, T.; THILMANY-MCFADDEN, D.; BAUMAN, A.;

GILLPATRICK, T.; RAINBOLT, G.N. Values-based supply chains: supporting regional food and farms. **Economic Development Quarterly**, v.28, p.17-27, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/0891242413507103>.

HERNÁNDEZ, R.; REARDON, T.; BERDEGUÉ, J. Supermarkets, wholesalers, and tomato growers in Guatemala. **Agricultural Economics**, v.36, p.281-290, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00206.x>.

LAZZARINI, S.; CHADDAD, F.R.; COOK, M.L. Integrating supply chain and network analyses: the study of netchains. **Journal on Chain and Network Science**, v.1, p.7-22, 2001. DOI: <https://doi.org/10.3920/JCNS2001.x002>.

MICHELLON, E. **Cadeia produtiva e desenvolvimento regional: uma análise a partir do setor têxtil do algodão no noroeste do Paraná**. Maringá: Clichetec, 1999.

NEVEN, D.; ODERA, M.M.; REARDON, T.; WANG, H. Kenyan supermarkets, emerging middle-class horticultural farmers, and employment impacts on the rural poor. **World Development**, v.37, p.1802-1811, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.08.026>.

OLIVEIRA, F.; FREIRES, L.; NEVES NETO, J.T. das; BRAGA, I.A.; RAMOS, D.G. de S. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil. **Revista Interação Interdisciplinar**, v.1, p.229-244, 2017.

OLIVEIRA, T.E.; GIANEZINI, M.; PERIPOLI, V.; BARCELLOS, J.O.J. Alianças mercadológicas e estratégias de diferenciação na cadeia da carne bovina no Brasil. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, v.14, p.40-50, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5585/ijsm.v14i2.2056>.

SACHS, R.C.C.; PINATTI, E. Análise do comportamento dos preços do boi gordo e do boi magro na pecuária de corte paulista, no período de 1995 a 2006. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.5, p.329-352, 2007.

TRIENEKENS, J.H. Agricultural value chains in developing countries: a framework for analysis. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.14, p.51-82, 2011.

WILLIAMSON, O.E. Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management. **Journal of Supply Chain Management**, v.44, p.5-16, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2008.00051.x>.

# Variáveis que influenciam o preço da terra no Rio Grande do Sul<sup>1</sup>

Claudia Maria Prudêncio de Mera<sup>2</sup>  
Alessandra Fronchetti<sup>3</sup>  
Nídia Ledur Müller de Castro<sup>4</sup>  
Oleg Khatchatourian<sup>5</sup>  
Roberto Castro<sup>6</sup>

**Resumo** – O objetivo desta pesquisa é identificar as variáveis que influenciam o preço da terra no Rio Grande do Sul, usando como contexto empírico a realidade de municípios das mesorregiões noroeste e sudeste do estado. Foram entrevistados produtores rurais e profissionais de cartórios de registro de imóveis e imobiliárias rurais, por meio de formulário semiestruturado, observações e diários de campo. Para análise dos dados, foi adotada a técnica qualitativa denominada análise de conteúdo; para análise dos dados quantitativos, a análise de correlação de Pearson e o método de regressão linear. Os resultados decorrem de duas realidades e de distintos usos da terra. A percepção do valor da terra é transformada pela agregação da riqueza que resulta das lavouras de soja.

**Palavras-chave:** arrendamento, correlação, mercado, soja.

## Variables influencing the price of lands in the state of Rio Grande do Sul, Brazil

**Abstract** – This research aims to identify the variables that influence the price of land, using as empirical context the reality of municipalities located in the mesoregion Northwest and Southeast of the Rio Grande do Sul State. Farmers, land registers and rural housing were interviewed, using a semi-structured form, observations and field diaries for data collection. For data analysis, was used the qualitative technique called content analysis. For quantitative analysis the Pearson correlation analysis and linear regression method were used. The results presented come from two realities and distinct cultures of land use, changing the perception of land's value by the wealth aggregation resulting from soybean crops.

**Keywords:** rent, correlation, market, soybean.

<sup>1</sup> Original recebido em 11/4/2018 e aprovado em 24/9/2018.

<sup>2</sup> Doutora em Desenvolvimento Rural, coordenadora do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta. E-mail: cmera@unicruz.edu.br

<sup>3</sup> Graduada em Administração de Empresas, bolsista Pibic-Unicruz. E-mail: alefronchetti@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduada em Medicina Veterinária, bolsista Pibic-Unicruz. E-mail: nidiamuller@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Aeronáutica, professor adjunto da Universidade de Cruz Alta. E-mail: okhatchatourian@unicruz.edu.br

<sup>6</sup> Mestre em Desenvolvimento Rural. E-mail: rdecastro14@hotmail.com



## Introdução

A origem da propriedade rural no Brasil remonta ao período colonial, como modelo de latifúndio voltado a um único produto de exportação. No decorrer dos séculos, a única evolução nesse sistema de latifúndio monocultor foi a mudança do ciclo econômico ao qual era voltado. Assim, a formação das propriedades rurais consolidou os modelos de latifúndios agrícolas exportadores ou de pecuária voltados ao mercado interno e pequenas propriedades de subsistência. Apesar da grande extensão de terras das propriedades latifundiárias, estas, em sua maioria, não eram muito produtivas, e o preço da terra permaneceu quase inalterado por longo tempo, até o advento da Revolução Verde.

A Revolução Verde, que ocorreu no Brasil principalmente a partir da década de 1960, instituiu nova organização no meio rural, com crescimento da produtividade e do rendimento das propriedades, modificando assim a percepção do valor da terra para o produtor. A terra, que antes produzia para a subsistência das famílias do campo, depois da revolução agrícola passou a gerar renda e liquidez, a receber investimentos e pôde ser trabalhada e corrigida. Surgiu então a demanda pela aquisição de novas extensões de terras e por arrendamentos.

Diversos teóricos procuraram identificar os determinantes de preços, valores e renda da terra, especialmente onde a terra é considerada uma categoria da economia política, e sua renda é considerada o pagamento dos produtores aos senhores de terra, pelo direito de uso para a produção de grãos. O conjunto dessas formulações é conhecido como Teoria da Renda da Terra (Smith, Ricardo e Marx)

Dentro de uma abordagem microeconômica, juntamente com o capital e a mão de obra, a terra é considerada um fator de produção e, por isso, deve ser usada de forma racional, e seu preço está atrelado à valorização da atividade que nela é desenvolvida. Nesse sentido, a inovação tecnológica também é um fator que influencia a valorização da terra, pois está associada ao

contínuo aumento do estoque de terra de boa qualidade, por meio da conversão de terras agricultáveis de qualidade inferior, reduzindo assim custos e aumentando a produtividade (Rezende, 2003). Para Silva (2013), a terra constituiu um dos principais fatores de produção, pois é nela que se desenvolve todo o processo natural de crescimento das plantas e criações e agem os demais fatores de produção (capital e trabalho) no sentido de obtenção dos produtos. Além disso, é o suporte para todas as atividades de produção animal.

Numa perspectiva mais macroeconômica, o preço direciona (e é condicionado por) agentes econômicos que atuam no mercado de compra e venda, é referência para o governo em seus programas de democratização e tributação e está condicionado pela taxa de juros, além de ser usado também como parâmetro de hipoteca para as instituições financeiras (Reydon et al., 2004). Bacha (2004) enfatiza que as variáveis vinculadas à produção e à produtividade agrícola exercem maior influência sobre o preço da terra do que as vinculadas à especulação e ao ambiente tanto microeconômico quanto macroeconômico.

Ao contrário do que ocorre no setor urbano e em outras atividades, a terra para o setor agrícola não serve apenas como suporte para o desempenho das atividades produtivas, mas participa de forma direta do ciclo produtivo e tem influência na permanência ou não do produtor no meio rural.

No noroeste do Rio Grande do Sul, o uso da terra está voltado à agricultura intensiva, ensejada especialmente pela expansão das culturas de trigo, milho e soja. O significado dado à terra na região varia na medida em que a área sofreu mudanças políticas, sociais e econômicas. Segundo Rahmeier (2006), nessa região, de bem inalienável, que conferia status e poder, a terra tornou-se um bem cujo valor de uso e de troca passou a ser aferido de acordo com as relações capitalistas que se consolidavam no campo.

De acordo com Mera (2011), o caráter capitalista da agricultura conduziu, no modelo de desenvolvimento agrícola regional, à con-

centração de capital e da terra. Os que estão conseguindo permanecer e se fortalecer nesse modelo são aqueles produtores que adquiriram ou arrendaram terras nos últimos anos como forma de investimento pela necessidade de economia de escala, aumentando assim sua área produtiva, tanto na região noroeste quanto em outros locais do estado e do País.

Na mesorregião sudeste do Rio Grande do Sul, a oferta de áreas para a agricultura tem atraído produtores de outras regiões – os da região noroeste, por exemplo – para fixarem residência, comprar ou arrendar terras. De acordo com Schneid (2009), essa situação tem provocado a migração de produtores de soja e de trigo do noroeste do estado para as regiões sul e sudeste. É grande o número de famílias que adotaram essa região para morar e desenvolver a atividade agrícola, destinada principalmente à soja no verão e ao trigo no inverno. São produtores vindos dos municípios de Tapera, Ibirubá, Santa Bárbara do Sul, Cruz Alta e Selbach, entre outros. Esse fato vem mudando o perfil cultural do município, cujas atividades são historicamente voltadas, em especial, ao plantio de arroz e à pecuária. Com o tempo, os agricultores comprovaram que os resultados, tanto para a soja quanto para o trigo, eram iguais ou superiores aos obtidos em sua região de origem – em qualidade e em produtividade.

## Abordagens clássica e marxista para a renda da terra

A literatura mostra que os primeiros estudos sobre o mercado de terras derivam das teorias que associam o valor da terra à sua capacidade de gerar renda. Os economistas clássicos desenvolveram a teoria da renda da terra de forma diferente da descrita pelos fisiocratas, que a consideravam uma consequência da generosidade da natureza e atribuíam à terra produtiva a origem de toda riqueza.

Adam Smith colocava a terra como um fator de produção; considerava que a renda da terra era o preço pago ao dono dela pelo produtor que a utilizava. Já a teoria desenvolvida

por Ricardo relaciona a escassez de terras férteis com a necessidade de terras para cultivo, dando à teoria uma reformulação conservadora. Uma das teorias mais importantes de Ricardo era a que analisava a renda da terra e sua ligação com o aumento do contingente populacional, tendo como base empírica a Inglaterra da segunda metade do século 19. Segundo Albuquerque & Nicol (1987, p.4),

[...] o que preocupava Ricardo não era exatamente a relação entre a agricultura e o desenvolvimento, [...] mas precisamente as inter-relações entre o crescimento populacional, uma agricultura tecnologicamente estacionária e uma indústria em crescimento.

A ausência de desenvolvimento tecnológico no setor agrícola iria provocar rendimentos marginais decrescentes, à medida que a população aumentasse, o que poderia frear a acumulação de capital, principal fonte de crescimento econômico. Assim, haveria um limite na contribuição da atividade agrícola para o crescimento do resto da economia, pois, além de o desenvolvimento tecnológico ser incipiente na época, o setor agrícola não tinha condições de absorver a tecnologia da mesma forma que a indústria. Com o crescimento econômico de uma nação, sua população também crescería, e isso exigiria maiores extensões de terras cultivadas para alimentar o contingente. Surge dessa análise, o conceito de Renda da Terra e Renda Diferencial (Ricardo).

O modelo baseado na teoria ricardiana inspira as teorias da dependência indústria/agricultura, defendidas por Johnston & Mellor (1961), em que a agricultura teria um papel a desempenhar no processo de desenvolvimento econômico e, portanto, indiretamente no crescimento dos outros setores, principalmente o industrial. Essa contribuição viria na transferência de recursos produtivos, criação de mercado, geração de dívida externa e produção de matérias-primas e alimentos, além de mão de obra. Isso seria possível por meio do aumento da produção e da produtividade. Dessa forma, o crescimento econômico depende do desenvolvimento agrícola, e

a modernização e industrialização do setor agrícola eram pré-condição essencial. Nesse modelo, o preço da terra agrícola está associado à sua capacidade produtiva.

As escolas neoclássica e marxista tendem a fazer a associação do preço da terra à renda por ela gerada: os neoclássicos colocam que o preço da terra é determinado por sua produtividade marginal; já os marxistas consideram a renda que a terra poderia gerar, capitalizada pela taxa de juros da economia (Reydon, 1992).

No Manifesto do Partido Comunista, Marx e Engels afirmam que o capitalismo submeteu o campo ao domínio e dependência da cidade, aumentou a população das cidades em comparação com a do campo, suprimindo assim cada vez mais a dispersão dos meios de produção, da propriedade e da população e concentrando a propriedade em poucas mãos. A teoria marxista usa o meio rural e a atividade agrícola como parte integrante das suas análises sobre as relações sociais capitalistas. Marx ampliou o conceito de renda diferencial em duas partes, o que irá comprovar a existência de rendas do monopólio e renda absoluta.

No entanto, para Abramovay (1999) não há escritos específicos de Marx sobre a questão agrária, e o campesinato não encontra lugar no corpo das categorias que formam as leis básicas do capitalismo, pois, se recebe lucro, é capitalista; se recebe salário, é operário; se recebe renda da terra, é proprietário fundiário. Ou seja, Marx e Engels não consideram possível a sobrevivência de qualquer forma diferente de organização social, sendo inevitável a diferenciação do campesinato – ou se assalaria ou se transforma em pequeno capitalista.

Marx e Engels também previam ao campesinato apenas dois caminhos: ascensão à burguesia ou sua transformação em operário. Os trabalhos de Abramovay (1999), estudando os clássicos marxistas (Kautsky e Lênin), buscam demonstrar a superioridade da grande exploração capitalista sobre o camponês, portanto relativizando qualquer movimento político nesse sentido; além disso, o principal argumento era

o da superioridade da grande propriedade, em termos de eficiência, diante da pequena propriedade. Havia também a vontade de enxergar o meio rural como homogêneo, para facilitar a construção do socialismo.

## Sobre a formação do preço e o valor da terra

Antes de iniciar a discussão sobre a formação do preço da terra, é importante distinguir o que representa o preço e o valor. O preço, para Sandroni (1999), representa a proporção de dinheiro que se dá na troca de um bem; já o valor possui um significado mais subjetivo, abrangendo a relação da utilidade conferida ao bem. Para Reydon (1992), a terra rural pode ser caracterizada como um ativo, fazendo parte dos fatores de produção, bem como o trabalho e o capital e a origem da renda no campo. Para Kageyama (2008), como propriedade rural a terra constitui um índice de riqueza. Desse modo, pode-se dizer que estão intrínsecos nessa representação da terra no meio rural o preço e o valor que é dado por sua utilidade.

As características econômicas da terra rural segundo Plata (2001) são quatro: escassa, imóvel, durável e ativo econômico. De acordo com o autor, as variáveis que compõem uma propriedade influenciam a dinâmica para a formação do preço da terra. Entre as variáveis que tendem a valorar a terra estão a infraestrutura de produção e a logística, pois permitem produzir mais com menor risco. O sistema financeiro também influencia esse mercado ao restringir ou aumentar o acesso aos capitais para a compra de terras. A expectativa da produção e do preço das commodities agrícolas impulsiona a especulação dos valores das terras, pois, se a safra for satisfatória e os preços dos grãos majorados, a tendência é de o preço da terra aumentar em decorrência do acúmulo de rendas dos produtores rurais. O tamanho da propriedade também pode contribuir para a formação do preço, pois terras de dimensões menores tem maior liquidez e tendem a ser mais caras do que as grandes extensões.

Contribuindo com essa discussão, o fator dimensão da propriedade rural é detalhado por Reydon et al. (2004), que afirmam que grandes extensões de terras são vendidas com preços menores por hectare. O primeiro fator que motiva tal diferença é que em extensões maiores o grau de liquidez é baixo, e isso ocorre porque o universo de possíveis compradores dessas terras é escasso, fazendo com que o preço delas seja diminuído a ponto de dar atratividade aos compradores. Em extensões de terras menores ocorre o contrário, pois a demanda por essas propriedades é maior, apesar de o preço da terra ser mais elevado.

O segundo fator de formação do preço da terra ligada à dimensão territorial é o custo de manutenção, pois se espera que em grandes extensões de terras os impostos e os investimentos em melhoramento do solo e de áreas de baixa produtividade sejam maiores. Para Plata (2001), os custos de manutenção da propriedade rural impactam as rendas líquidas e, como consequência, o preço da terra. Quanto maior o custo de manutenção, menor será a rentabilidade e, conseqüentemente, o preço da terra.

As variáveis descritas influenciam o preço geral de venda da terra segundo as características da propriedade e da produção nela estabelecida, elevando ou reduzindo assim o preço do hectare.

## Aspectos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida em 2015, com 30 produtores rurais do gênero masculino, na faixa etária de 30 a 70 anos e que residiam nos municípios de Cruz Alta, Tapera, Ibirubá, Selbach, Mormaço, Boa Vista do Cadeado e Espumoso, da mesorregião Noroeste, e que arrendaram áreas ou migraram para os municípios de Arroio Grande e Jaguarão, na mesorregião Sudeste; ambas as regiões são do Rio Grande do Sul.

Fizeram parte da pesquisa de campo também dez cartórios e imobiliárias rurais das cidades de Cruz Alta e Arroio Grande. Os cartórios indicaram os primeiros produtores, os quais indicaram outros, dando início à amostragem de

forma dirigida, não aleatória, pelo método Bola de Neve, que, segundo Dewes (2013), funciona por meio da indicação, por um indivíduo da população estudada, de outros que fazem parte, e assim sucessivamente, caracterizando-se num formato semelhante ao de uma bola de neve que vai acumulando os flocos de neve ao rolar e se tornando cada vez maior.

Além dos estudos exploratórios nas regiões pesquisadas, foram usadas entrevistas semiestruturadas, observações e diários de campo, com apoio de uma bolsista voluntária. Para a análise dos dados, foram usadas ferramentas qualitativas e quantitativas. A análise de conteúdo foi adotada para os dados qualitativos. Com essa técnica, a principal ferramenta de análise é caracterizada pelo teor das mensagens, não pelo contexto em que elas foram produzidas. Para os dados quantitativos, aplicou-se a análise de correlação de Pearson e o método de regressão linear, com coeficiente de determinação  $R^2 = 0,9112$ , para analisar a evolução do preço da terra e do arrendamento no período de 2004 a 2014.

## Análise e discussão dos dados da pesquisa

### Estruturas fundiária e produtiva das regiões

O noroeste do Rio Grande do Sul foi transformado pela produção mecanizada do trigo, a partir da década de 1950, e esse fato altera a base econômica da região. Para Ruedell (1995, p.16), foi o “principal motivo da passagem de parte dos campos de barba-de-bode para lavou-ra, a partir da década de 1950”. A modernização agrícola possibilitou a introdução da cultura da soja, alterando assim sensivelmente a base econômica da região em decorrência da montagem de uma infraestrutura voltada para a produção, a distribuição e a comercialização desse produto.

Além das máquinas, no cenário rural da região surgiram, de acordo com Mera (2011), o trabalhador temporário e o granjeiro, produtor

esclarecido que investe em máquinas e equipamentos, mudando a estrutura agrária e o uso da terra na região. Nesse contexto, para Zamberlam et al. (1989), a expansão da produção agrícola ocorre pela iniciativa de profissionais liberais que arrendam terra e adotam a mecanização por meio de crédito rural abundante e subsidiado. A terra passa a ser explorada pelos proprietários, especialmente nas décadas de 1960 e 1970. Da década de 1980 em diante, voltam a ocorrer maciços arrendamentos, e a grande maioria dos arrendatários não residia na região.

A partir da década de 1980, a atividade leiteira passa a ter importância socioeconômica para a região. O volume de produção da atividade vem aumentando – crescimento de 211,82% de 1990 até 2006 (IBGE, 2006). Esse direcionamento vem sendo fortemente influenciado pelos diversos investimentos aplicados na instalação e ampliação de plantas industriais e laticínios na região.

A maior parte dos estabelecimentos rurais é de agricultores familiares. Com 89,06% de participação, possuem 48,76% da área disponível para produção, segundo dados do IBGE (2006), grande participação da agricultura familiar na constituição da produção agropecuária, portanto. Em contraste, a concentração fundiária fica mais evidente no sudeste do Rio Grande do Sul, pois, apesar de 82,48% das propriedades rurais pertencerem à agricultura familiar segundo o IBGE (2006), ela ocupa apenas 25,51% da área agrícola disponível para a produção.

Já a produção agrícola da região sudoeste, conhecida por ser uma área tradicional de produção de arroz irrigado e de pecuária, sofreu clara transformação de 2004 para 2014, com avanço da área plantada de soja e redução do rebanho bovino.

Segundo dados do IBGE (2014), a área plantada de soja no sudeste cresceu 384% no período de dez anos, passando de 82 ha em 2004 para 314 ha em 2014. A produção de soja em grãos cresceu 691%, passando de 109,96

toneladas em 2004 para 760,58 toneladas em 2014. Já na pecuária, no mesmo período, houve redução de 15% do rebanho bovino, que passou de 2.390.354 de cabeças em 2004 para 2.037.134 de cabeças em 2014.

A cultura de arroz irrigado permaneceu quase inalterada durante o período, pois ela se desenvolve em áreas alagadas que possuem maior vocação para a produção de arroz por meio de irrigação com lâmina de água – a área plantada no período cresceu 2%, passando de 201 ha em 2004 para 205 ha em 2014. Já produção de arroz cresceu 38%, sendo colhidas 1.118.019 t de arroz em casca em 2004 e 1.542.397 t em 2014, o que indica alta significativa da produtividade, por maior eficiência no manejo de produção, segundo dados do IBGE (2014).

### **Evolução do preço da terra de 2004 a 2014**

Em 2004–2014, o preço da terra tem evoluído no noroeste, mas com maior impacto no sudeste do Rio Grande do Sul. No município de Arroio Grande, em 2004, comprava-se um hectare de terra por R\$ 3,5 mil; já em 2014, o preço estava entre R\$ 15 mil e R\$ 20 mil. Na região de Cruz Alta, em 2004, um hectare de terra valia R\$ 14 mil; em 2014, passou a valer de R\$ 35 mil a R\$ 40 mil. Conforme relata um dos produtores entrevistados,

O preço da terra tem evoluído bastante de uns anos pra cá. Ano 2005, eu e minha família viemos morar pra cá (Arroio Grande). Foi pago três mil e quatrocentos o hectare, era o custo de terra boa. Depois, em 2008, já foi pra cinco mil o hectare; em 2012 foi pra oito mil, nove mil o hectare. Hoje, 2015, custa R\$ 20 mil o hectare de terra boa de coxilha para produzir soja e trigo. É bastante alta a inflação dos preços das terras aqui na região Sudeste (comunicação pessoal)<sup>7</sup>.

A Tabela 1 mostra a evolução do preço da terra nos municípios de Cruz Alta e Arroio

<sup>7</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 5, de Mormaço, aos pesquisadores.

**Tabela 1.** Preço médio da terra e valor do arrendamento nos municípios de Cruz Alta e Arroio Grande, RS, em 2004–2014.

Ano	Cruz Alta		Arroio Grande	
	Preço (R\$/ha)	Arrendamento (sacas soja/ha)	Preço (R\$/ha)	Arrendamento (sacas soja/ha)
2004	14.261,00	8–10	3.500,00	4–5
2005	10.229,00	8–10	4.000,00	4–5
2006	9.563,00	10–12	4.500,00	5–6
2007	10.824,00	10–12	5.500,00	5–6
2008	14.320,00	10–12	6.500,00	6–8
2009	20.960,00	12–15	8.000,00	6–8
2010	20.540,00	12–15	8.500,00	6–8
2011	23.250,00	12–15	10.000,00	8–10
2012	30.000,00	15–18	12.000,00	8–10
2013	24.000,00	15–18	15.000,00	10–12
2014	36.900,00	18–20	20.000,00	10–12

Fonte: elaborado com base no AgriAnual... (2015).

Grande em 2004–2014. Em Cruz Alta, houve aumento de 61,35% no período, e o valor do arrendamento subiu 50%. Em Arroio Grande, os números são 82,5% e 58%, respectivamente.

A evolução no preço da terra em Arroio Grande é mais expressiva, mas o preço das terras de Cruz Alta ainda é maior. O mesmo comportamento foi observado para o arrendamento das terras. Conforme os entrevistados,

É muito fácil de identificar. Lá em cima (Selbach), nós estamos com 35 anos de plantio direto. São terras bem mais cultivadas, bem mais preparadas, uma região mais fácil de trabalhar. Aqui em baixo (Arroio Grande), tá se começando, pra se dizer, faz oito, dez anos que o pessoal começaram; então é campo bruto, tem mais umidade, tudo é mais dificultoso, as terras gastam mais os implementos, é uma terra mais arenosa, terra preta, então o custo aqui em baixo é mais alto, só que, contrapartida, o valor do produto final é um pouco mais alto por causa do Porto de Rio Grande. Então, a diferença do preço da terra entre lá e aqui, lá em cima (noroeste) é

uma terra mais cultivada, mais rica, mais fácil de trabalhar. Até tem o pessoal aqui de baixo que diz aqui a terra vale de R\$ 15 mil a R\$ 20 mil o hectare e lá vale R\$ 60 mil (comunicação pessoal)<sup>8</sup>.

A região noroeste é outro tipo de solo, tudo mais evoluído, tem mais progresso, têm cidades tudo perto, bem organizadas, muita indústria. Em Arroio Grande, a terra não é igual, ela produz, mas tem que trabalhar muito, tem que caprichar, tem que investir. Menos aproveitada, a terra aqui tem mancha úmida, tem banhado, difícil de ser trabalhada, mas com muito esforço e dedicação se consegue produzir bem (comunicação pessoal)<sup>9</sup>.

Os produtores do noroeste consideram que por causa do elevado valor das terras na região, é inviável a aquisição de novas áreas:

Aí em cima (noroeste), na realidade, tem terra até 1.200 sacas de soja por hectare. Hoje, pagar esse preço fica inviável. Essa terra vai se pagar daqui 30 a 40 anos. Mas a terra mesmo

<sup>8</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 12, de Selbach, aos pesquisadores.

<sup>9</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 13, de Tapera, aos pesquisadores.

pra se pagar, você tirar mil saco de soja por hectare limpo, quantos anos você leva? Aqui em baixo (Arroio Grande), é mais acessível. Mesmo que disparou o preço, fica um pouco mais fácil de pagar a terra; se paga mais rápido (comunicação pessoal)<sup>10</sup>.

Diferentemente do preço pago pelo mercado, o valor da terra está atrelado à subjetividade do produtor que nela investe. Para os produtores desta pesquisa, há a certeza do retorno do investimento:

A terra é o investimento melhor que se tem. Quem compra terra nunca erra; é o melhor investimento que se possa fazer. A terra não queima, ninguém rouba, a chuva não leva. Só tende a progredir, aumentar de preço. Se um dia se apertar e tiver que vender, terra é dinheiro na mão (comunicação pessoal)<sup>11</sup>.

A terra pra mim é infinito, pois é o único bem que bem cuidado passa por gerações, sendo cada vez mais valorizado e tendo condições de gerar renda ou trabalho durante minha vida, para vidas futuras e também já gerou renda para vidas passadas, e continuará com o passar dos anos, séculos passados e futuros (comunicação pessoal)<sup>12</sup>.

Eu sou um cara apaixonado pela agricultura, é o que sei fazer, da seca dá tudo. Mas eu entro dentro, na minha lavoura, lá tudo se paga, tudo dá certo. Se estou meio preocupado, vou pra lavoura, dou uma caminhada, dou uma analisada e volto pra casa bem faceiro (comunicação pessoal)<sup>13</sup>.

A gente, neste pouco tempo que tá aqui (Arroio Grande), progrediu muito, se capitalizou bastante o capital que a gente tinha. É através de muito trabalho, dedicação e gostar do que faz, é por aí. Financiar quanto menos possível, trabalhar mais por conta própria, porque o juro é barato mais dobra o valor com tudo o que o banco cobra, e tudo isso é

despesa. Fazer o quanto mais barato possível, mas bem feito. A terra, em condição, aduba bem, semente boa. Tudo no final dá resultado na colheita. Porque todos os processos desde o começo do plantio até a colheita são várias etapas que, no meio de tudo, isso lá no final dá resultado. Se falhar, vai refletir no final da produção. A gente procura fazer o melhor, o mais correto possível né? Por isso, a gente tá indo bem neste tempo que viemos pra cá. O ano mais difícil, pior de seca, deu 33 sacas por hectare a média. Depois, tudo acima de 50; dois anos colhemos 60, 62 de média. O ano passado deu um pouco de seca; colhemos 55 de média, muito boa a colheita (comunicação pessoal)<sup>14</sup>.

Com a cultura da soja, a região sudeste recebeu forte investimento financeiro, o que valorizou o preço do arrendamento e da terra. Apesar do aquecimento da economia local, pelo deslocamento de empresas da cadeia produtiva da soja, há o risco de os municípios tornarem-se dependentes da monocultura da soja.

### **Análise estatística entre o preço da terra e do arrendamento**

A análise de correlação de Pearson foi usada para comprovar que a valorização do arrendamento influencia o preço de venda da terra (Tabela 2). Os dados mostram forte influência no período estudado entre o preço da terra e o arrendamento: 87,68% da variação do preço da terra em Cruz Alta decorreu da variação do preço de seu arrendamento. Em Arroio Grande, o valor é de 90,54%.

As Figuras 1 e 2 mostram os resultados da aplicação do modelo de regressão linear para a dinâmica de variação de preços de terra em Cruz Alta e Arroio Grande. Mostram também os intervalos de 95% de confiança de predição para

<sup>10</sup> Entrevista pelo Produtor 14, de Selbach, aos pesquisadores.

<sup>11</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 2, de Mormaço, aos pesquisadores.

<sup>12</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 16, de Cruz Alta, aos pesquisadores.

<sup>13</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 1, de Boa Vista do Cadeado, aos pesquisadores.

<sup>14</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 5, de Mormaço, aos pesquisadores.

**Tabela 2.** Correlação entre tempo, preço de terra e arrendamento nos municípios de Arroio Grande (AG) e Cruz Alta (CA), RS, em 2004–2014.

Correlação	Valor de critério de Pearson	Coefficiente de determinação R <sup>2</sup>
Preço CA × anos	0,8987	0,8077
Arrendamento CA × anos	0,9667	0,9344
Preço CA × arrendamento CA	0,9364	0,8768
Preço AG × anos	0,9424	0,8881
Arrendamento AG × anos	0,8881	0,9453
Preço AG × arrendamento AG	0,9515	0,9054

Nota: foi usada a média aritmética para cada grupo de arrendamento.

Fonte: elaborado com base na Tabela 1.

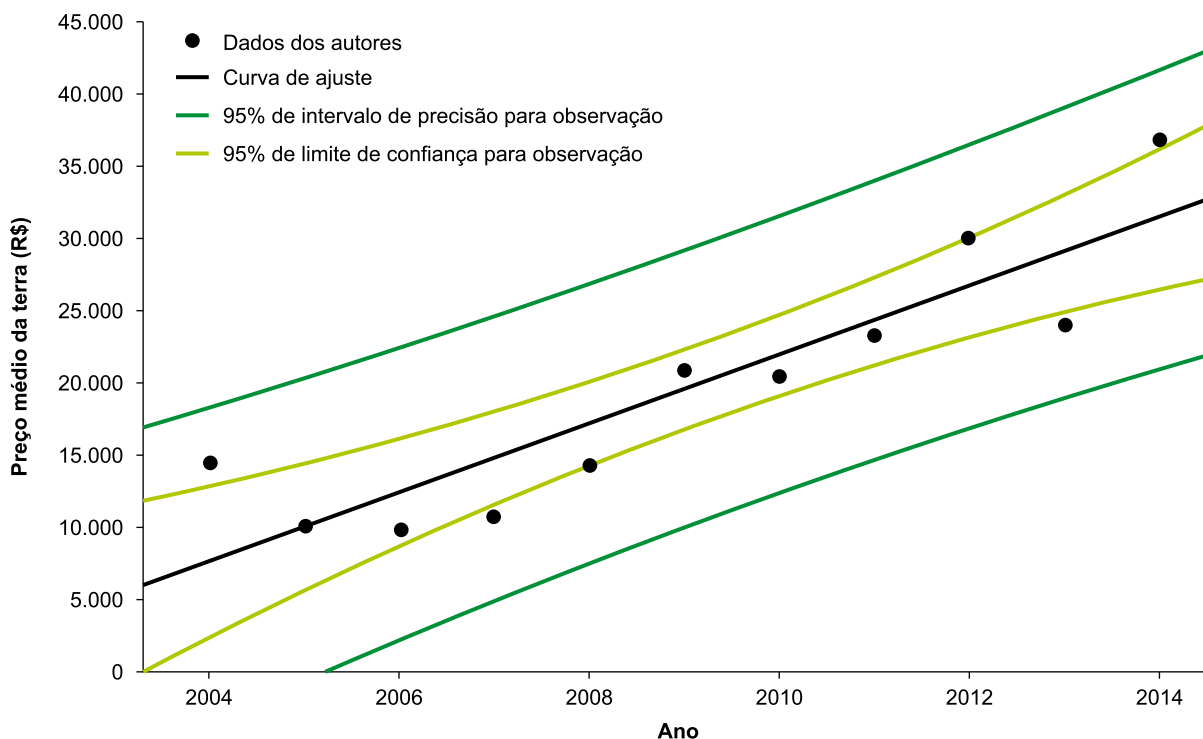
valores observados. Na Tabela 3, a análise de variância mostra que a variação do preço da terra, significativamente, depende somente de dois fatores: do arrendamento e do ano. A região não

tem influência significativa. Por isso, a relação entre o preço da terra e o arrendamento pode ser analisada juntamente para ambas as regiões.

A Figura 3 mostra o preço da terra em Cruz Alta e Arroio Grande em função do arrendamento. Por um modelo de regressão linear, 91% da variação do preço da terra em Cruz Alta e Arroio Grande pode ser explicado pela variação do arrendamento.

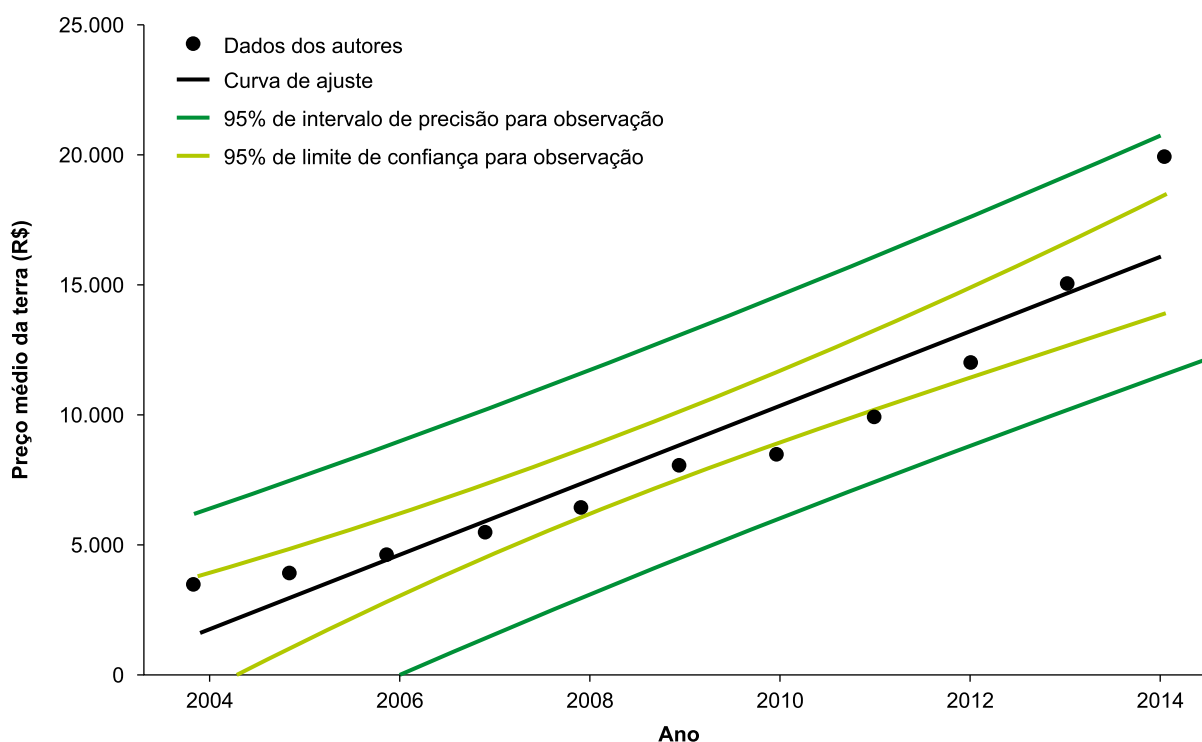
A correlação de Pearson comprovou que a maior causa da variação do preço da terra para ambas as regiões foi o preço praticado pelo arrendamento. Cerca de 91% de correlação positiva na formação do preço da terra decorre do arrendamento, considerado parâmetro confiável na determinação do preço das terras usadas para o cultivo da soja.

A rentabilidade da soja e o aumento de sua produtividade aqueceram o mercado por arrendamento nas duas regiões estudadas. Para Rezende (2003), a terra é considerada um fator



**Figura 1.** Dinâmica de variação de preço da terra em Cruz Alta, RS, em 2004–2014.





**Figura 2.** Dinâmica de variação de preço da terra em Arroio Grande, RS, em 2004–2014.

**Tabela 3.** Análise de variância (Anova) para arrendamento de terras nas regiões noroeste e sudeste do Rio Grande do Sul em 2004–2014.

Tabela da Anova	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Estat. F	P-valor
Ano	10	928.328.375,8	92.832.837,58	51,9258729	0,0039**
Arrendamento	7	719.029.372,8	102.718.481,8	57,4553894	0,0034**
Região	1	20.544,44444	20.544,44444	0,0114915	0,9214NS
Resíduos	3	5.363.386,25	1.787.795,417		

de produção cujo preço é atrelado à valorização da atividade nela desenvolvida.

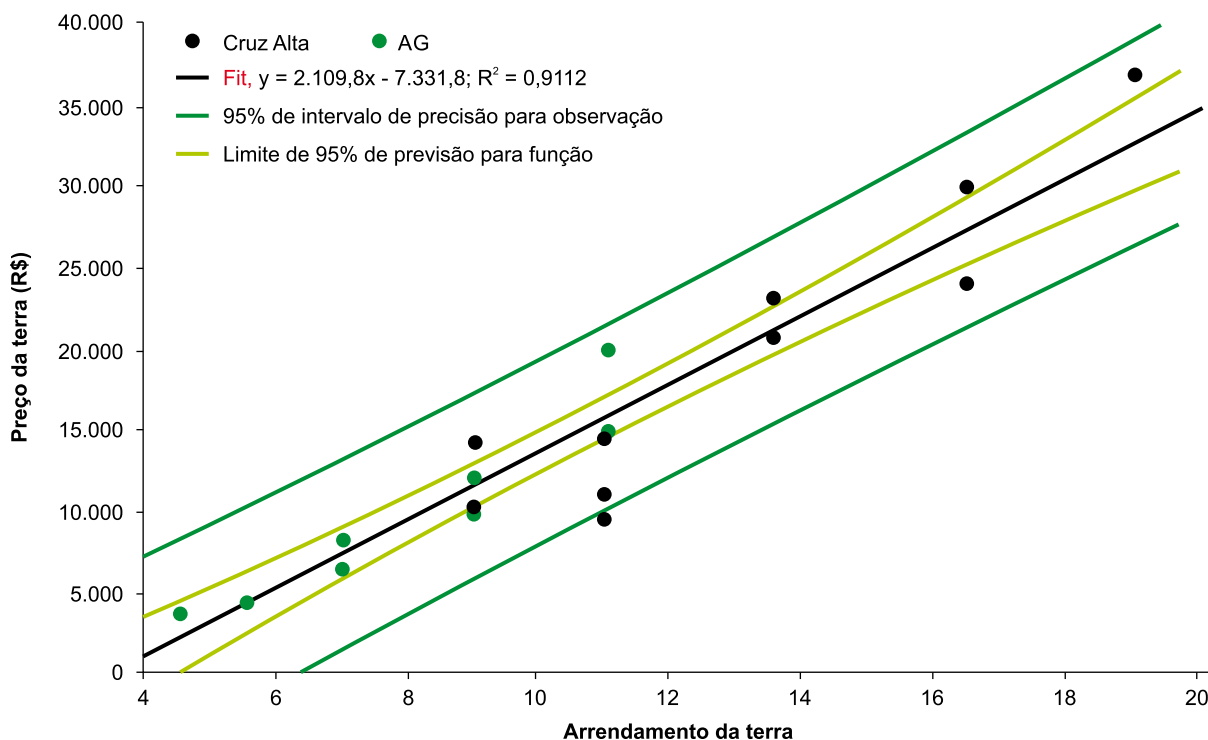
### Variáveis que influenciam o preço da terra

Quando os entrevistados foram questionados sobre sua percepção em relação às variáveis que influenciam o preço e o valor da terra nas mesorregiões noroeste e sudeste do Rio Grande

do Sul, percebeu-se claramente que a soja é o principal responsável pela valorização da terra. Segundo relato, “dando safra boa de soja e tendo preço que valorize a produção, faz influenciar no preço da terra” (comunicação pessoal)<sup>15</sup>. Conforme outros entrevistados,

A soja cresceu aqui (Arroio Grande) nos últimos anos; então, fez inflacionar. Há dez anos que era praticamente só pecuária nesta região. A terra tinha um preço; depois que começou

<sup>15</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 1, de Boa Vista do Cadeado, aos pesquisadores.



**Figura 3.** Preço da terra em função do arrendamento em Cruz Alta e Arroio Grande, RS, em 2004–2014.

entrar a soja, praticamente começou valorizar todos os anos. O principal causador de tudo isso aí é a soja e somos nós mesmos (comunicação pessoal)<sup>16</sup>.

A maior tecnificação das áreas, conferindo aumento de fertilidade, conseqüente aumento de produção, elevando o valor das terras na região noroeste. A expansão de culturas como soja e milho na região sudeste, seguidos de novas tecnologias que proporcionam aumento de produtividade por hectare, nos últimos dez anos, tornaram o produtor rural desta região mais competitivo, conferindo uma valorização no preço da terra (comunicação pessoal)<sup>17</sup>.

A segunda variável mais citada foi a demanda preponderante dos consumidores na aquisição de bens e serviços em determinados períodos, em função de quantidades e preços.

Uma possível concorrência, por exemplo, pode desequilibrar essas relações, provocando alterações de preço. Segundo os entrevistados, “a concorrência faz o preço da terra subir” (comunicação pessoal)<sup>18</sup>. O Produtor 8 de Ibirubá afirma que “por causa da migração dos produtores do noroeste do estado, os preços das terras da região sudeste do estado estão inflacionado e valorizando” (comunicação pessoal)<sup>19</sup>.

Na região noroeste, tem falta de área para expansão dos cultivos, busca pelos produtores por melhor dimensionamento das suas atividades. Na região sudeste, a migração de produtores do norte e planalto em busca de expansão no cultivo da soja (aumento da demanda); essa troca de atividade campo/pecuária para lavoura/soja; sistema de produção consolidado que é o plantio direto, proporcionando o cultivo em áreas mais ociosas, com

<sup>16</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 2, de Tapera, aos pesquisadores.

<sup>17</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 6, de Jaguarão, aos pesquisadores.

<sup>18</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 3, de Tapera, aos pesquisadores.

<sup>19</sup> Entrevista concedida aos pesquisadores.

pouca estrutura, mais marginais, lavrados ao transgênico que facilitou o controle de plantas daninhas e elevou o teto produtivo e a lucratividade (comunicação pessoal)<sup>20</sup>.

Os entrevistados afirmam que por causa da alta do preço e da produção de soja e da falta de áreas para expansão no noroeste, a busca cada vez maior por áreas de cultivo no sudeste faz o preço de suas terras ser cada vez mais elevado. Conforme os entrevistados,

Fatores que interferem na procura de terras aqui na região sudeste são com certeza a respeito do valor das terras. Em muitas regiões como Selbach, Não-Me-Toque, Ibirubá, Tapera, eles conseguem com 1 hectare, comprar 4, 5, 6 aqui. Com certeza, isso influencia na procura de terras na região (comunicação pessoal)<sup>21</sup>.

É a concorrência. Muita gente do noroeste veio interessada a investir, porque o pessoal daqui não pensa em comprar terra. Já os colonos que vieram de lá de cima querem terra; já o pessoal daqui pensam em viajar, o pensamento é completamente diferente, é questão de cultura (comunicação pessoal)<sup>22</sup>.

Nesse contexto, evidenciou-se que a migração dos produtores rurais também é um fator que contribui para esse cenário, pois com o valor de um hectare de terra do noroeste consegue-se adquirir de três a cinco hectares do sudeste. Segundo relato de um dos entrevistados,

[...] você vende um hectare em Espumoso e compra três ou quatro aqui em Arroio Grande; o produtor que vender 10 ha lá compra 30 ha–40 ha, vai triplicar ou quadruplicar a área (comunicação pessoal)<sup>23</sup>.

Os produtores rurais que compraram terras no sudeste passaram a residir nos municípios

das aquisições. Dos produtores que somente arrendam, a maioria reside no noroeste. Conforme os entrevistados,

Nós viemos plantar em Arroio Grande e deu certo. Produz bem soja, trigo, e esse comentário se espalhou rapidamente e, com a falta de terra nas outras regiões, como o noroeste, que as propriedades são pequenas, não tem como o pessoal evoluir e progredir. Se consegue comprar algum pedaço de terra, mas o preço é muito alto. Aqui em Arroio Grande mesmo sendo caro, ainda custa bem menos que no noroeste. Se compra 3,4 hectare aqui com o valor de 1 hectare de lá. A vinda do pessoal, a procura por terra aqui fez aumentar o preço do arrendamento das terras e também automaticamente o preço da terra (comunicação pessoal)<sup>24</sup>.

O primeiro motivo de nós descermos pra Arroio Grande é que em Selbach não tinha mais como expandir. Nós éramos pequeno produtor e não se tinha como adquirir um hectare de terra e pagar R\$ 60 mil–R\$ 70 mil o hectare. Levaria 30 anos pra pagar, ficava inviável e, descendo pra Arroio Grande o preço era mais acessível; então fica mais fácil e, em segundo lugar, é o ramo da gente, a gente trabalha na lavoura, na agricultura, e queria aumentar. Quem não gosta de aumentar, crescer? Isso que fez nós descer pra Arroio Grande (comunicação pessoal)<sup>25</sup>.

É a diferença de preço. Com a venda de um hectare de terra em Boa Vista do Cadeado, eu comprei cinco hectares em Jaguarão, uma proporção de 1:5. Eu estava colhendo bem, e a soja transgênica estava em alta e eu queria aumentar a minha área de terra (comunicação pessoal)<sup>26</sup>.

De acordo com a percepção dos entrevistados, destacam-se algumas diferenças entre as

<sup>20</sup> Entrevista concedida pelo Profissional de Imobiliária, de Cruz Alta, aos pesquisadores.

<sup>21</sup> Entrevista concedida pelo Profissional de Cartório de Registro de Imóveis, de Arroio Grande, aos pesquisadores.

<sup>22</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 4, de Boa Vista do Cadeado, aos pesquisadores.

<sup>23</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 9, de Espumoso, aos pesquisadores.

<sup>24</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 5, de Mormaço, aos pesquisadores.

<sup>25</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 7, de Selbach, aos pesquisadores.

<sup>26</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 1, de Boa Vista do Cadeado, aos pesquisadores.

mesorregiões noroeste e sudeste. No noroeste, o que mais influencia o preço da terra são o clima relativamente estável, que favorece a rotação de culturas como milho, trigo e cevada, a qualidade dos solos, que propicia um sistema de plantio direto mais efetivo pela maior manutenção e volume de palha incorporado e a ausência de pecuária de corte, que favorece a menor compactação do solo. Por esses fatores, a lucratividade do produtor tem sido maior, mas a disponibilidade cada vez menor de área para produção conduz ao aumento do preço da terra e à procura de outras áreas para cultivo. Destaca-se que a maior parcela das áreas dos produtores entrevistados são próprias e não arrendadas:

As terras de Cruz Alta produzem mais. Dizem que a altitude é mais alta que ajuda a produzir mais, as chuvas são mais regulares. Aqui em Jaguarão, Arroio Grande é mais seco; o risco de perder uma lavoura é bem maior, a altitude é mais baixa, as terras são mais difíceis de plantar, precisa de mais equipamentos, a terra é corrosiva, dá um desgaste maior nas máquinas. Começo plantar, na metade do plantio tenho que trocar os discos de corte das plantadeiras. Já em Cruz Alta, passa cinco anos e não precisa trocar nem uma vez (comunicação pessoal)<sup>27</sup>.

No sudeste, o preço das terras tem subido consideravelmente nos últimos anos por causa da procura, pois ainda há disponibilidade de área para produção, apesar de muitas delas serem áreas marginais para produção de culturas anuais – principalmente soja –, pois não há, muitas vezes, enquadramento para zoneamento agrícola. O lançamento de cultivares mais adaptadas a essas condições também tem contribuído para o aumento da produtividade – certamente novas tecnologias vão surgir nos próximos anos, acentuando assim esse processo.

A falta de rentabilidade da cultura do arroz tem sido outro fator preponderante, apesar de muitas dessas áreas não serem preferenciais para soja. Mas possuem uma vantagem compe-

titiva em termos de logística, pois a proximidade do município de Arroio Grande com o Porto de Rio Grande facilita o escoamento da produção e a valorização do grão.

De forma menos significativa, foi observado pelos entrevistados que a empresa Votorantim, ao se instalar em Arroio Grande, contribuiu para a agregação do preço da terra. No entanto, tanto no noroeste quanto no sudeste, nos últimos anos a variável que mais influenciou o preço das terras segundo os entrevistados tem sido a demanda para o plantio da soja. Essa cultura se adaptou ao verão da região Sul e trouxe boa rentabilidade para o produtor.

A terra é um fator de produção permanente. Segundo um dos entrevistados, “A terra não queima”; esse pensamento representa a imutabilidade da terra como bem real para o produtor. Ela é o meio principal da produção rural, com valor subjetivo de grande importância para quem nela trabalha. Além do valor subjetivo, a terra segue a tendência de valorização da cultura que nela é produzida.

De acordo com Mera (2011), diversos momentos marcaram a evolução da cultura da soja: introdução, adaptação ao sistema agrícola, o avanço tecnológico da década de 1970, como o plantio direto e a transgenia da década de 1990. Da mesma forma, ocorreram as transformações socioculturais e econômicas da população rural, das instituições e principalmente dos municípios da região. A soja – que parece se fortalecer a cada safra – torna-se então a depositária das esperanças dos agricultores que vinham de frequentes frustrações com a lavoura de trigo, mas transforma-se também em perigosa monocultura. Assim, a cultura da soja tem grande impacto na percepção do valor e na formação do preço da terra na região noroeste do estado, como consequência da elevada rentabilidade e dos altos preços recebidos pelo produto. Os produtores, em busca de expandir os negócios, viram a oportunidade de migrar para regiões de terras mais acessíveis.

<sup>27</sup> Entrevista concedida pelo Produtor 11, de Cruz Alta, aos pesquisadores.

As terras do sudeste têm se tornado cada vez mais atrativas para o cultivo da soja por produtores que enxergam nela a oportunidade de arrendamento. Nesse contexto, as terras do Município de Arroio Grande foram valorizadas pela procura para o cultivo da soja, cujo preço de venda elevado – em decorrência da proximidade com o Porto de Rio Grande – compensa o custo de produção, também elevado.

A nova fronteira agrícola da região sudeste é uma promessa de contínua valorização dos arrendamentos e preço das terras na medida em que a produtividade e os preços da soja se elevam. Mas o modelo produtivo agrícola alicerçado na produção de soja tem alcançado rentabilidade somente quando atrelado à economia de escala, podendo assim aguçar o antagonismo entre os grupos (pequenos e grandes produtores).

## Considerações finais

As variáveis qualitativas de maior influência no preço e no valor da terra nas mesorregiões noroeste e sudeste do Rio Grande do Sul, conforme os entrevistados, foram, em ordem de importância, a demanda, o clima e o solo. Todas essas variáveis estão atreladas à cultura da soja, que acelerou o processo de valorização das terras nessas regiões.

A oferta de terra mais barata é o motivo pelo qual os produtores da mesorregião noroeste estão vendendo suas terras para comprar ou arrendar no sudeste. O principal interesse é expandir seus negócios com o cultivo da soja. O preço da terra no Município de Cruz Alta subiu 61,35% de 2004 a 2014, e o arrendamento cresceu 50% no mesmo período. Em Arroio Grande, os números são ainda mais expressivos: 82,5% e 58%, respectivamente, justificados pela mudança do perfil de atividade agrícola, que passa a adotar a lavoura de soja em substituição à pecuária.

O valor do arrendamento de terras nas duas regiões para a produção de soja é a variável mais significativa que pressiona a valorização das terras nos últimos anos. Sugerem-se novas

pesquisas que analisem se o fato de o produtor buscar outras áreas de plantio, por causa da necessidade de economia de escala, poderá interferir na sucessão no meio rural, já que o número reduzido de áreas muitas vezes inviabiliza a permanência dos filhos no meio rural.

Por fim, considera-se que as perspectivas são o aumento do preço das terras e de arrendamentos conforme aumenta a produtividade da soja em ambas as regiões. Isso elevará o lucro acumulado pelos produtores que possuem grandes propriedades de terra e manterá sob controle as perspectivas de expansão dos pequenos produtores, regidos principalmente pela valorização da terra atrelada ao preço da soja.

## Referências

- ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Reforma Agrária – Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, v.28, p.1-21, 1999.
- AGRIANUAL 2015: anuário da agricultura brasileira. 20.ed. São Paulo: IFNP, 2015.
- ALBUQUERQUE, M.C.C. de; NICOL, R. **Economia agrícola: o setor primário e a evolução da economia brasileira**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
- BACHA, C.J.C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.
- DEWES, J.O. **Amostragem em Bola de Neve e Respondent-Driven Sampling: uma descrição dos métodos**. 2013. 52p. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. **Censo agropecuário de 2006: segunda apuração**. 2006. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao>>. Acesso em: 8 abr. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. 2014. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-epecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=18040&t=sobre>>. Acesso em: 8 abr. 2015.
- JOHNSTON, B.F.; MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. **The American Economic Review**, v.51, p.566-593, 1961.

KAGEYAMA, A.A. **Desenvolvimento rural**: conceitos e aplicação ao caso brasileiro. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

MERA, C.M.P. de. **População rural na região do Alto Jacuí/RS**: análise sob a perspectiva do desenvolvimento agrícola. 2011. 260p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PLATA, L.E.A. **Mercado de terras no Brasil**: gênese, determinação de seus preços e políticas. 2001. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RAHMEIER, C.S. **Terra, poder e sociedade na organização espacial do Rio Grande do Sul oitocentista**: o contexto estancieiro de Cruz Alta, RS. 2006. Disponível em: <<http://www.sbp.org/reuniao/26/trabalhos/>>. Acesso em: 20 maio 2015.

REYDON, B.P. **Mercado de terras agrícolas e determinantes de seus preços no Brasil**: um estudo de caso. 1992. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

REYDON, B.P.; PLATA, L.E.A.; BUENO, A.K.; ITRIA, A. **A relação inversa entre a dimensão e o preço da terra rural**: um estudo econométrico para o Brasil. Cuiabá:

Sober, 2004. XLII Sober. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/11O486.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2015.

REZENDE, G.C. de. Ocupação agrícola, estrutura agrária e mercado de trabalho rural no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e das políticas públicas. In: HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. de (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. p.173-212.

RUEDELL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta**. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1995.

SANDRONI, P. (Org.). **Novíssimo Dicionário de Economia**. São Paulo: Best Seller, 1999.

SCHNEID, L. **Zona Sul atrai agricultores da metade Norte**. 2009. Disponível em: <<http://www.correiodopovo.com.br/jornal/A114/N273/HTML/62ZONA9S.htm>>. Acesso em: 10 maio 2015.

SILVA, R.A.G. da. **Administração rural**: teoria e prática. 3.ed. rev. e atual. Curitiba: Juruá, 2013.

ZAMBERLAM, J.; BAIOCCHI, M.; FLORÃO, S.R.S. **Cruz Alta**: as perspectivas do desenvolvimento: um estudo sócio-econômico prospectivo. Cruz Alta: APROCRUZ, 1989.

# Evolução do setor florestal no Tocantins<sup>1</sup>

Edmar Vinicius de Carvalho<sup>2</sup>  
Maria Cristina Bueno Coelho<sup>3</sup>  
Manoel Ribeiro de Souza Júnior<sup>4</sup>  
Marcos Giongo<sup>5</sup>  
Micael Moreira Santos<sup>6</sup>  
Eduardo Ganassoli Neto<sup>7</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho é conhecer e atualizar o maciço florestal no Tocantins, em termos de área plantada, e disponibilizar dados para o desenvolvimento de políticas públicas de comercialização, técnicas de manejo e aplicação de tecnologias. As informações de área plantada, das propriedades e dos plantios florestais foram obtidas de levantamento de dados primários a campo – percorrendo todo o Tocantins – e secundários. Com os dados levantados, foi estimada a taxa geométrica de crescimento da área com novos plantios e de propriedades que realizaram novos plantios florestais a cada ano e da área acumulada com esses plantios ao longo dos anos. A análise de componentes principais foi feita para compreender que fatores acompanharam a evolução do setor florestal. A silvicultura no Tocantins fechou 2013 com área de plantio acumulado de 105.989,11 ha (89% com eucalipto), com taxa geométrica de crescimento da área plantada com eucalipto e outras espécies florestais de 40,8% e 8,81%, respectivamente, considerando o período de 1979 a 2013. Com relação à análise de componentes principais, percebe-se a associação da evolução do setor florestal no Tocantins com o aumento do uso de técnicas consideradas primordiais para o sucesso da atividade. Entretanto, por mais que os resultados obtidos apontem evolução recente do setor florestal no estado, verifica-se que ele está em estruturação, principalmente por causa do baixo emprego de práticas silviculturais exigidas para plantios de alta performance.

**Palavras-chave:** comercialização, diagnóstico florestal, reposição florestal.

## Evolution of the forest sector in the state of Tocantins, Brazil

**Abstract** – The aim was to know and to update the forest massif in Tocantins, in relation of planted area, and it was to provide data for the development of advertising campaigns, management techniques and application of technologies. The information about planted area, properties and planting were obtained through the collection of primary data (covering the entire state of Tocantins) and secondary data. With the data collected, the annual growth rate (AGR) was estimate for the new area with planting and of properties with these planting and this was done for the area accumulated

<sup>1</sup> Original recebido em 18/4/2018 e aprovado em 18/12/2018.

<sup>2</sup> Doutor em Produção Vegetal. E-mail: edmar.carvalho@ifto.edu.br

<sup>3</sup> Doutora em Ciências Florestais. E-mail: mariacristina@uft.edu.br

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Florestal. E-mail: manoeljr87@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutor em Ambiente e Território e em Ciências Florestais. E-mail: giono.uft.edu.br

<sup>6</sup> Mestre em Engenharia Florestal. E-mail: micael\_santos@uft.edu.br

<sup>7</sup> Mestre em Engenharia Florestal. E-mail: eduardo.florestal@uft.edu.br

with these plantations, too. The principal components analysis was done to understanding which indicators followed the forest sector evolution. Forestry in the state of Tocantins had shown in 2013 a accumulated planting area of the 105,989.11 ha (89% with Eucalyptus) with AGR about area planted with eucalyptus and other forest species of 40.8% and 8.81%, respectively. With principal components analysis, they can be see the positive relation between the recent growth on the forest sector in Tocantins with the increase of the use of primordial techniques for the success of the activity. Although the results obtained allow to verify the recent evolution of the forest sector in Tocantins, it was verified that it is in structuring stage because for the low use of silvicultural practices required for plantations of high performance, yet.

**Keywords:** commercialization, forest diagnosis, reforestation.

## Introdução

O Brasil é um país de proporções continentais, com predominância do clima tropical, que proporciona boas condições para o desenvolvimento da agropecuária e de florestas plantadas (Albuquerque & Silva, 2008). O País, destaque agrícola mundial, é responsável por grande parte da produção de alimentos e fibras do mundo, sendo grande exportador de matéria-prima do campo (Souza & Veríssimo, 2013) e com projeções de crescimento nos próximos anos.

O setor florestal destaca-se em virtude de o Brasil possuir ótimas características para o desenvolvimento de florestas nativas e plantadas (Carvalho et al., 2005; Silva & Dias, 2016), e de usar tecnologia, resultante de investimento em pesquisa e desenvolvimento nos últimos anos (Ribeiro et al., 2009).

De acordo com Brepohl (1980), o setor florestal compreende atividades que exploram, conservam, manejam, renovam e plantam florestas ou que usam o produto madeireiro como matéria-prima na indústria. Segundo a Associação Brasileira de Produtos de Florestas Plantadas (Abraf, 2013), em 2012 o valor bruto da produção (VBP) obtido pelo setor totalizou R\$ 56,3 bilhões, 4,6% superior ao de 2011. Os tributos arrecadados corresponderam a R\$ 7,6 bilhões, 0,5% da arrecadação nacional. Além disso, o saldo da balança comercial da indústria nacional de base florestal foi de US\$ 5,5 bilhões, ampliando sua participação no superávit da balança comercial nacional de 19,1% para 28,1%, segundo relatório da Abraf (2013).

Na questão social, o desenvolvimento da cadeia produtiva do setor contribuiu para a geração de 4,4 milhões de empregos e o investimento de R\$ 149 milhões em programas sociais com focos em inclusão social, educação e meio ambiente, por exemplo (Abraf, 2013). Esses programas beneficiaram mais de 1,2 milhão de pessoas em aproximadamente mil regiões que sofrem influências das empresas, fazendo do setor florestal importante colaborador do desenvolvimento econômico e social (Valverde et al., 2005; Sousa et al., 2010).

Nesse contexto, novas áreas para expansão das fronteiras agrícola e florestal ganham destaque no cenário nacional, possibilitando assim o desenvolvimento econômico e social de regiões e estados (Vieira Filho, 2014). Nessa linha de raciocínio, o Tocantins vem ganhando importância estratégica na expansão dessas fronteiras e desperta o interesse de empresas do setor florestal, para atender às demandas local, nacional e internacional (Reynol, 2011).

Estudos de caso que buscam conhecer e analisar setores do segmento florestal, em escala estadual, são de suma importância para compreender a dinâmica, fazer projeções e verificar mudanças. E a relevância econômica, social e ambiental do setor mostra a necessidade de conhecer dificuldades e demandas para que se alcance o desenvolvimento sustentável (Prado et al., 1997). Dessa maneira, diagnosticar os problemas e as vantagens do setor florestal e dos subsetores que o compõem é essencial para compreender os desafios e determinar as diretrizes da cadeia produtiva, de forma semelhante ao



descrito por Soares et al. (2014) com relação aos estudos do PIB do setor florestal.

O grupo de pesquisa em ciências florestais, atualmente Centro de Monitoramento Ambiental e Manejo do Fogo da Universidade Federal do Tocantins, em parceria com a Secretaria de Estado da Agricultura do Tocantins (Seagro-TO), elaborou o diagnóstico do setor florestal do Tocantins, ano-base 2013–2014. Desta forma, o objetivo do trabalho é conhecer e atualizar o maciço florestal do Tocantins, em termos de área plantada, e disponibilizar dados para o desenvolvimento de políticas públicas de comercialização, técnicas de manejo e aplicação de tecnologias.

## Material e métodos

### Área de estudo

A área de estudo compreendeu todo o Tocantins. O estado tem área superior a 277 mil km<sup>2</sup>, 139 municípios, mais de 1,3 milhão de habitantes e densidade demográfica de 4,98 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Na maior parte, o Tocantins é formado por planícies e áreas suavemente onduladas, que se estendem por imensos planaltos e chapadões e com pouca variação altimétrica quando comparado com a maioria dos outros estados (Tocantins, 2012).

O Tocantins é um dos nove estados da região Amazônica, mas, por sua posição geográfica, a composição de sua vegetação é de predominância do bioma Cerrado – mais de 80% do território (Tocantins, 2012). São observadas também formação caracterizada pela transição da vegetação de Cerrado com a vegetação amazônica ao norte do estado e formação de vegetação pantaneira no sudoeste, na região da Ilha do Bananal (Tocantins, 2012).

No Tocantins, a precipitação média anual varia de 1.300 mm a 2.100 mm, e a temperatura média anual do ar varia de 25 °C a 27 °C (Tocantins, 2012). O clima do estado, classificado pelo método de Thornthwaite – Mather, é divi-

dido em: B1wAá´ – clima úmido com moderada deficiência hídrica no inverno; C2wAá´´ – clima úmido/subúmido com moderada deficiência hídrica no inverno; e C2w2Aá` - clima úmido/subúmido com pequena deficiência hídrica (Tocantins, 2012).

### Base de informações

Em conjunto com a Seagro-TO, fez-se um levantamento inicial para nortear os primeiros passos da pesquisa, com a localização das propriedades com informações previamente cadastradas e que foram usadas no início da aplicação dos questionários.

Depois dessa etapa, foram elaborados questionários para o levantamento de dados primários (informações in loco) e secundários (empreendimentos florestais cadastrados e licenciados). O levantamento de campo foi feito por duas equipes responsáveis pelas visitas às propriedades e pela aplicação dos questionários, compostas por um engenheiro florestal responsável, um técnico e um motorista da Seagro-TO.

O levantamento foi feito no ano base 2013–2014, em outubro, dividido em quatro expedições que percorreram em torno de 20 mil quilômetros e passaram por todos os 139 municípios do estado. As expedições contabilizaram 228 propriedades produtoras de florestas. Somadas às da base de dados da Seagro-TO, o total de propriedades chegou a 283.

O questionário foi estruturado com questões gerais sobre a empresa/propriedade (CNPJ, razão social, tempo de atuação na área, endereço, telefone, área plantada e ano dos plantios, por exemplo), o proprietário (CPF, nome completo, endereço de residência, telefone e formação, entre outros) e o plantio (espécie, material genético, espaçamento, uso do solo antes do plantio, etc.). As informações secundárias foram obtidas nos sites de instituições públicas (Seagro-TO, Naturatins, Ibama e Ruralins, entre outras) ou em bancos de dados fornecidos por algumas delas.

Depois do trabalho de campo, as informações foram inseridas na base de dados eletrônica on-line do Grupo de Pesquisa Florestais no Estado Tocantins, ligado ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da UFT, para maior segurança, acesso e eficiência para tabulações dos dados. Desse modo, foi possível obter 22 variáveis relacionadas à área plantada, à propriedade e ao plantio das florestas no Tocantins (Figura 1).

Para verificar a evolução das florestas plantadas no Tocantins, foi estimada a Taxa de Geométrica de Crescimento (TGC), considerando dados de eucalipto, outras espécies florestais e total, de acordo com as equações apresentadas por Santana & Silva (1998) e Gujarati (2000):

$$\text{Log}Y = a + bT + \varepsilon \quad (1)$$

$$\text{Ant log}b = 1 + TGC \quad (2)$$

$$TGC = (\text{Ant log}b - 1) \times 100 \quad (3)$$

$Y$  = área com novos plantios no ano ou área acumulada ao longo dos anos ou número de propriedades que realizaram novos plantios florestais.

$a$  = constante de regressão.

$b$  = coeficiente de regressão.

$T$  = tendência cronológica, ano.

$\varepsilon$  = o erro aleatório.

$\text{Ant log}b$  = valor da operação inversa do logaritmo do coeficiente de regressão.

Por fim, as variáveis relacionadas à propriedade e ao plantio florestal foram categorizadas em sim/não e contabilizadas em valores absolutos e relativos, a cada ano, com relação à quantidade de propriedades ou de plantios com respostas sim. Depois, foram submetidas à análise de componentes principais em conjunto com a área de novos plantios e o número de propriedades que realizaram esses plantios a cada ano e a área ocupada por florestas plantadas, no acumulado dos anos. Essas análises foram feitas segundo critérios descritos em Hair Jr et al. (2006) e Figueiredo Filho & Silva Júnior (2010), com extração de componentes principais acima da unidade e rotação varimax para geração das cargas fatoriais.

## Resultados e discussão

A pesquisa encontrou 228 propriedades. Somadas às propriedades já cadastradas na Seagro-TO, chega-se ao total de 287, com acumulado de 105.989 hectares com florestas plantadas (Tabela 1). A pesquisa constatou também

### Áreas plantadas, em hectares (*Eucalipto, outras espécies, total*)

- Área de novos plantios florestais
- Área acumulada com plantios florestais
- Propriedades rurais que realizaram novos plantios florestais

### Variáveis do plantio florestal (*total*)\*

- Uso de gel no plantio?
- Realização de análise foliar?
- Realização de análise de solo?
- Realização de calagem/correção do solo?
- Realização de manejo de controle de formigas?
- Realização de inventário florestal?

### Variáveis da propriedade com plantio florestal (*total*)\*

- Possui assistência técnica?
- Já teve problemas com fogo?
- Realização de aceiros?
- Possui equipamento de combate a incêndios?
- Já fez uso de crédito de reposição florestal?
- Já fez uso de fogo?
- Existe previsão de expansão de área?

**Figura 1.** Variáveis geradas com o levantamento das propriedades com plantios florestais no Tocantins em 2013.

\* Respostas categorizadas em sim/não.

**Tabela 1.** Evolução da silvicultura no Tocantins por meio da área com novos plantios (plantios) e do número de propriedades que realizaram novos plantios florestais (propriedades) em cada ano e total de área acumulada com plantios florestais no Tocantins (acumulado).

Ano	Eucalipto			Outras espécies		
	Plantios (ha)	Acumulado (ha)	Propriedades	Plantios (ha)	Acumulado (ha)	Propriedades
1979	-	-	-	12	12	1
1983	-	-	-	145	157	1
1984	-	-	-	61	218	2
1985	-	-	-	56	274	3
1986	-	-	-	179	453	2
1999	13	13	1	220	673	-
2001	-	13	-	105	778	1
2002	90	103	2	29	807	1
2003	50	153	2	75	882	1
2004	16.373	16.526	4	6	888	2
2005	6.654	23.180	22	16	904	1
2006	3.326	26.506	17	2.236	3.140	2
2007	6.319	32.825	29	917	4.056	7
2008	6.861	39.686	40	495	4.551	4
2009	10.081	49.767	42	796	5.346	8
2010	6.523	56.290	31	391	5.737	5
2011	4.070	60.361	22	1.147	6.885	10
2012	15.315	75.676	39	937	7.822	13
2013	20.783	96.459	30	1.708	9.530	9

que os primeiros plantios datam de 1979, com 12 hectares de Pinus.

O Tocantins, inserido no Cerrado e no Matopiba, ainda é considerado região de fronteira agrícola que, segundo Sicsú & Lima (2000), pode representar a incorporação de novas áreas ao setor rural (agrícola ou florestal). Assim, é importante o conhecimento da evolução da área plantada com espécies florestais no estado, pois isso é um parâmetro adotado em diversos relatórios de agências nacionais e estaduais, bem como de associações e fundações, além de permitir estimar o crescimento do setor e de sua produção (Soares et al., 2009) e definir políticas para o segmento (Carvalho et al., 2012).

Com relação à principal espécie florestal usada na implantação de florestas no Brasil, o eucalipto, o primeiro registro de plantios no Tocantins data de 1999 e em uma única propriedade (13 hectares). A área plantada continuou abaixo de mil hectares até 2004, quando foram relatados 16.373 hectares de eucalipto em quatro propriedades. Depois desse ano, ocorre a predominância de plantios de eucalipto no estado, sendo observado o mesmo no Brasil, o que, segundo Carvalho et al. (2005), possui relação com o fato de a espécie exibir alta taxa de crescimento (Myburg et al., 2014) e, portanto, menor tempo de rotação.

De maneira geral, a silvicultura é recente no estado, pois os plantios mais expressivos são

de 2004 em diante. Só a partir de 2001 é que não foram observadas interrupções no plantio de novas áreas com espécies florestais. No cenário nacional, há relatos de que a expansão do setor florestal também é recente em comparação com outros países, com início na década de 1990 (Carvalho et al., 2012).

O crescimento ocorreu até 2009, ano em que foram implantadas mais de 10 mil hectares de florestas em 50 propriedades. Em 2010 e 2011, o incremento de novas áreas com plantios florestais caiu para pouco mais de 6.000 hectares anuais.

A crise mundial desse período afetou também o setor florestal. Segundo a Abraf (2013), os segmentos mais afetados pela crise foram o madeireiro e os de siderurgia e carvão vegetal, especialmente os guseiros ou siderúrgicas independentes. Isso deixou os produtores sem interesse para investir em madeira para carvão e provocou estagnação das empresas de papel e celulose.

Outros fatores também estão relacionados com a diminuição do avanço de novas áreas de florestas plantadas: restrição de capital estrangeiro na compra de terras no Brasil; crise econômica em países importadores de produtos florestais, como a União Europeia e os Estados Unidos; e a burocracia em excesso dos órgãos públicos brasileiros, entre outros. Por fim, Rezende et al. (1996) relatam outros aspectos que desmotivam muitos a iniciar a atividade de florestas plantadas: prazo longo, custo inicial alto e principalmente falta de informações técnicas.

Com relação aos incrementos anuais, em termos percentuais, é natural observar queda do crescimento anos após ano, pois a taxa é estimada sobre o incremento do ano em relação à soma dos anos anteriores. Entretanto, em 2012 e 2013 as taxas são superiores às dos anos anteriores e indicam recuperação do setor. Em 2012, foram plantados 16.253 ha, em 54 propriedades; em 2013, 22.491 ha, em 39 propriedades.

Os dados de 2013 mostram forte interesse dos produtores e empresas do setor florestal

na implantação de plantios no Tocantins. Juntamente com os de 2012 e a previsão, na época, para 2014, eles representam incremento de 63.256 hectares plantados (48% do total de área plantada somando todos os anos). Além do aumento de área, destaca-se a participação de mais propriedades ao longo dos anos.

Segundo Soares et al. (2009) e Carvalho et al. (2012), o conhecimento da área plantada com florestas, principalmente de eucalipto, é importante para o crescimento nacional das indústrias do setor e para o planejamento da produção. Desse modo, pode-se inferir a recuperação do setor de florestas plantadas no Tocantins por meio dos maiores incrementos de área plantada em 2012, 2013 e a previsão para 2014, bem como a maior quantidade de propriedades que realizaram tais plantios.

A Tabela 2 mostra que em 2013 a área florestal já somava 105.989,11 ha, com destaques para eucalipto, seringueira e teca.

A seringueira é a segunda espécie mais plantada no estado, mas com área quase 30 vezes menor do que a de eucalipto. O estudo mostra tendência de crescimento da seringueira (incremento de área acima de 40% de 2013 para 2014), o que pode ter relação com o aumento da demanda por látex para produção de borracha natural e da área disponível e apta para plantio, conforme Nogueira et al. (2015).

No geral, o incremento esperado foi de 23,1%, saindo de 105.589,11 ha para 130.501,61 ha (Tabela 2). É importante ressaltar que esse alto índice percentual de incremento de áreas plantadas com canafístula e seringueira decorre do fato de serem recém introduzidas no cenário florestal tocantinense – e também brasileiro.

A procura por novas espécies florestais tem relação com o aumento da demanda por madeiras tropicais, o que leva a novos investimentos em espécies nobres e/ou tropicais (Ribeiro et al., 2017). Isso, porém, exige a continuidade de pesquisas para garantir o manejo adequado das espécies (Ribeiro et al., 2017).

**Tabela 2.** Área plantada até 2013, áreas com plantios em andamento no fim de 2013 e início de 2014 e respectivo incremento no Tocantins.

Espécie	Área (ha)		Incremento (%)
	2013	2014	
Acácia	601,63	106,00	17,6
Caju	1,00	50,00	5.000,0
Canafístula	125,00	50,00	40,0
Cedro	105,65	-	-
Eucalipto	96.458,89	22.732,00	23,6
Ipê	35,00	-	-
Landi	1.022,00	-	-
Melina	89,04	-	-
Mogno	270,47	-	-
Neen	251,65	-	-
Paricá	143,28	-	-
Pequi	9,50	-	-
Pinus	160,00	-	-
Pupunha	105,00	-	-
Seringueira	3.819,30	1.574,50	41,2
Teca	2.791,70	-	-
<b>Total</b>	<b>105.989,11</b>	<b>24.512,50</b>	<b>23,1</b>

Notas: 1 – Incremento =  $(V_{2014} / V_{2013}) * 100$ .

A expansão do setor florestal no Tocantins, de 1979 a 2013, revela TGC superior a 40% para novos plantios e área acumulada e 13% para novas propriedades no caso do eucalipto (Tabela 3).

**Tabela 3.** Taxa geométrica de crescimento (TGC) de 1979 a 2013 da área com novos plantios florestais (plantios) e do número de propriedades (propriedades) a cada ano e da área acumulada com plantios florestais no Tocantins (acumulado).

Variável	TGC (% ao ano)		
	Plantios (ha)	Acumulado (ha)	Propriedades
Eucalipto	40,18	49,82	13,03
Outras espécies florestais	8,81	15,09	4,94
<b>Total</b>	<b>20,76</b>	<b>25,72</b>	<b>12,10</b>

Notas: 1 – Valores significativos a 5%.

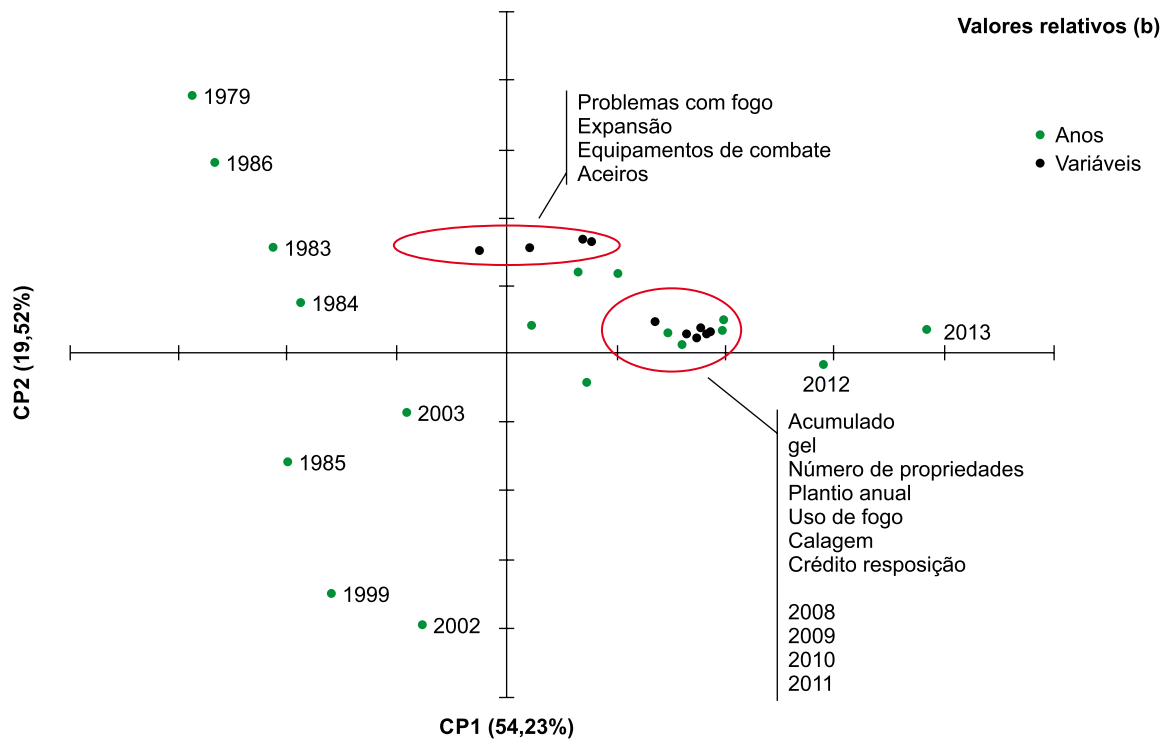
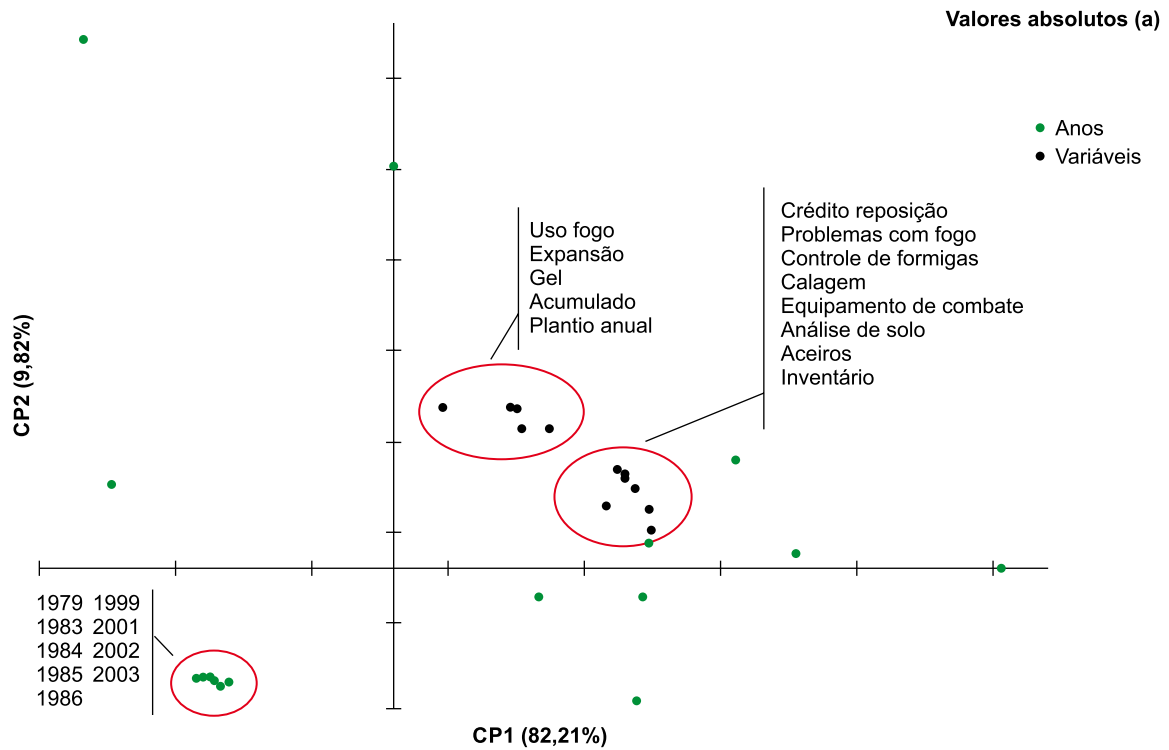
Em relação à expansão da área de florestas plantadas com eucalipto, os valores obtidos para o Tocantins são superiores à média nacional e de estados em franco desenvolvimento do setor, como Mato Grosso do Sul, que, segundo relatório de IBÁ de 2017, tem liderado a expansão no Brasil (IBÁ, 2017).

Entre as diversas justificativas para tal expansão, principalmente em novas áreas, estão a alta produtividade das florestas de eucalipto (acima de 41 m<sup>3</sup>/ha), com ciclo mais rápido, e os conhecimentos gerados nesse período no País nas áreas de genética, biotecnologia e manejo florestal (Soares et al., 2014).

A Figura 2 mostra os resultados da análise de componentes principais realizada com os dados referentes à propriedade e ao plantio, em valores absolutos e relativos. Na Figura 2a, observa-se que os primeiros plantios florestais no Tocantins (1979–2003) são caracterizados por usar pouca tecnologia, não possuir assistência técnica e não optar pela reposição de crédito de carbono. De forma semelhante, os anos com maiores incrementos de área com florestas plantadas foram aqueles relacionados à correção do solo (calagem), solicitação de crédito de reposição florestal e o uso de gel nos plantios (Figura 2b).

No entanto, de maneira geral os resultados revelam o baixo emprego de práticas silviculturais tidas como essenciais para a obtenção de alta produtividade no setor florestal, como construção de aceiros, combate a formigas, fertilização mineral, manutenção do povoamento e realização de desbastes e desrama (Paiva et al., 2011).

Em tal contexto, na abertura de novas fronteiras agrícolas/florestais os primeiros plantios dispõem de condições de logística e assistência técnica desfavoráveis e, com o passar dos anos e consequente estruturação da região, novas tecnologias são disponibilizadas ao produtor florestal. Nesse ponto, a perspectiva de crescimento do setor no Tocantins, concreta, é baseada em fatores estratégicos, como logística, clima, disponibilidade de área (Reynol, 2011) e



**Figura 2.** Cargas fatoriais de cada ano com registro de plantio florestal no Tocantins, desde 1979, e das variáveis incluídas nas análises de componentes principais (CP) com base no levantamento feito pela equipe de trabalho em 2013.

Nota: contornos indicam similaridade no padrão de respostas das variáveis, bem como dos anos com registro de plantio. Cargas fatoriais positivas, no eixo das ordenadas e abscissas, indicam valores acima da média tanto para determinada variável quanto para determinado ano.

também na formação de profissionais no próprio estado.

## Conclusões

O trabalho permite concluir que a evolução recente do setor florestal no Tocantins tem predominância do eucalipto na implantação de florestas e incrementos de área acima da média nacional. No entanto, destaca-se o uso de novas espécies em anos recentes. O setor florestal, avaliado por meio de área plantada e da sua relação com variáveis da propriedade e do plantio, está em fase de estruturação em virtude da constatação do baixo emprego de técnicas e/ou práticas silviculturais exigidas para plantios de alta performance. Nesse ponto, estratégias voltadas para a capacitação e qualificação de profissionais que visem à transferência de conhecimento da academia para o campo e programas mais eficientes de extensão rural tornam-se fundamentais para o correto emprego das tecnologias da produção florestal e estruturação do setor.

## Referências

- ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**. Brasília, 2013. Disponível em: <[www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3887](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/3887)>. Acesso em: 5 out. 2014.
- ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. da. **Agricultura tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 1337p.
- BREPOHL, D. A contribuição do setor florestal à economia brasileira. **Revista Floresta**, v.11, p.53-57, 1980. DOI: <https://doi.org/10.5380/ufv.v11i1.6261>.
- CARVALHO, K.H.A. de; SILVA, M.L. da; SOARES, N.S. Efeito da área e da produtividade na produção de celulose no Brasil. **Revista Árvore**, v.36, p.1119-1128, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000600012>.
- CARVALHO, R.M.M.A.; SOARES, T.S.; VALVERDE, S.R. Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia. **Ciência Florestal**, v.15, p.105-118, 2005. DOI: <https://doi.org/10.5902/198050981828>.
- FIGUEIREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J.A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião pública**, v.16, p.160-185, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-62762010000100007>.
- GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846p.
- HAIR JR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Multivariate data analysis**. 6<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2006.
- IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório 2017**. Brasília, 2017. 77p. Disponível em: <[http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA\\_RelatorioAnual2017.pdf](http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2018.
- IBGE. **Censo demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>>. Acesso em: 16 abr. 2010.
- MYBURG, A.A.; GRATTAPAGLIA, D.; TUSKAN, G.A.; HELLSTEN, U.; HAYES, R.D.; GRIMWOOD, J.; JENKINS, J.; LINDQUIST, E.; TICE, H.; BAUER, D.; GOODSTEIN, D.M.; DUBCHAK, I.; POLIAKOV, A.; MIZRACHI, E.; KULLAN, A.R.K.; HUSSEY, S.G.; PINARD, D.; VAN DER MERWE, K.; SINGH, P.; VAN JAARVELD, I.; SILVA-JUNIOR, O.B.; TOGAWA, R.C.; PAPPAS, M.R.; FARIA, D.A.; SANSALONI, C.P.; PETROLI, C.D.; YANG, X.; RANJAN, P.; TSCHAPLINSKI, T.J.; YE, C.-Y.; LI, T.; STERCK, L.; VANNESTE, K.; MURAT, F.; SOLER, M.; SAN CLEMENTE, H.; SAIDI, N.; CASSAN-WANG, H.; DUNAND, C.; HEFER, C.A.; BORNBERG-BAUER, E.; KERSTING, A.R.; VINING, K.; AMARASINGHE, V.; RANIK, M.; NAITHANI, S.; ELSER, J.; BOYD, A.E.; LISTON, A.; SPATAFORA, J.W.; DHARMWARDHANA, P.; RAJA, R.; SULLIVAN, C.; ROMANEL, E.; ALVES-FERREIRA, M.; KÜLHEIM, C.; FOLEY, W.; CAROCHA, V.; PAIVA, J.; KUDRNA, D.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; PASQUALI, G.; BYRNE, M.; RIGAU, P.; TIBBITS, J.; SPOKEVICIUS, A.; JONES, R.C.; STEANE, D.A.; VAILLANCOURT, R.E.; POTTS, B.M.; JOUBERT, F.; BARRY, K.; PAPPAS JR, G.J.; STRAUSS, S.H.; JAISWAL, P.; GRIMA-PETTENATI, J.; SALSE, J.; VAN DE PEER, Y.; ROKHSAR, D.S.; SCHMUTZ, J. The genome of *Eucalyptus grandis*. **Nature**, v.510, p.356-362, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature13308>.
- NOGUEIRA, R. de F.; CORDEIRO, S.A.; LEITE, A.M.P.; BINOTI, M.L.M. da S. Mercado de borracha natural e viabilidade econômica do cultivo de seringueira no Brasil. **Nativa**, v.3, p.143-149, 2015. DOI: <https://doi.org/10.14583/2318-7670.v03n02a12>.
- PAIVA, H.N. de; JACOVINE, L.A.G.; TRINDADE, C.; RIBEIRO, G.T. **Cultivo do eucalipto**: implantação e manejo. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011. 345p.
- PRADO, A.C. do; MARTINS, E.; TOMASELLI, I.; CARVALHO, J.C. de; DEUSDARÁ FILHO, R. **Diretrizes**

para a política florestal brasileira. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, 1997. 13p.

REYNOL, F. A nova fronteira agrícola do Cerrado. **Ciência e Cultura**, v.63, p.9-12, 2011. DOI: <https://doi.org/10.21800/S0009-67252011000300004>.

REZENDE, J.L.P.; LIMA JÚNIOR, V.B.; SILVA, M.L. da. O setor florestal brasileiro. **Informe Agropecuário**, v.18, p.7-14, 1996.

RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A.C.; SCOLFORO, J.R.S. O cultivo do mogno africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Floresta e Ambiente**, v.24, e00076814, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.076814>.

RIBEIRO, A.; PAIVA, Y.G.; BAESSO, R.C.E.; ALMEIDA, A.Q. de; OLIVEIRA, A.S. de; OLIVEIRA, R.A. de; HAMAKAWA, P.J.; SILVA, M.P. Eucalipto. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, 2009. p.409-423.

SANTANA, A.C.; SILVA, M.C.A. **Análise do mercado de ações para políticas: café**. Belém: SAGRI-FCAP, 1998.

SICSÚ, A.B.; LIMA, J.P.R. Fronteiras agrícolas no Brasil: a lógica de sua ocupação recente. **Nova Economia**, v.10, p.109-138, 2000.

SILVA, O.M. da; DIAS, J.M.N. Evaluation of technological intensity of exports in the forestry sector. **Revista Árvore**, v.40, p.297-305, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-67622016000200012>.

SOARES, N.S.; SILVA, M.C. da; CORDEIRO, S.A. Produto interno bruto do setor florestal brasileiro, 1994 a 2008.

**Revista Árvore**, v.38, p.725-732, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000400015>.

SOARES, N.S.; SILVA, M.L. da; VALVERDE, S.R.; LIMA, J.E. de; SOUZA, U.R. de. Análise do mercado brasileiro de celulose, 1969-2005. **Revista Árvore**, v.33, p.563-573, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000300018>.

SOUZA, E.P. de; SOARES, N.S.; SILVA, M.L. da; VALVERDE, S.R. Desempenho do setor florestal para a economia brasileira: uma abordagem da matriz insumo-produto. **Revista Árvore**, v.34, p.1129-1138, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000600019>.

SOUZA, T.A.; VERÍSSIMO, M.P. O papel das *commodities* para o desempenho exportador brasileiro. **Indicadores Econômicos FEE**, v.40, p.74-94, 2013.

TOCANTINS (Estado). **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. In: SOUSA, P.A.B.; BORGES, R.S.T.; DIAS, R.R. (Org.). 6.ed. rev. e atual: Palmas: SEPLAN, 2012. 80p.

VALVERDE, S.R.; OLIVEIRA, G.G. de; SOARES, T.S.; CARVALHO, R.M.A.M. Participação do setor florestal nos indicadores sócio-econômicos do estado do Espírito Santo. **Revista Árvore**, v.29, p.105-113, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000100012>.

VIEIRA FILHO, J E.R. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.A. da; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. p.395-422.



# Efeitos das políticas agrárias na Paraíba

## Existe viabilidade econômica?<sup>1</sup>

José Carlos Araújo Amarante<sup>2</sup>

Ivan Targino Moreira<sup>3</sup>

Patrícia Araújo Amarante<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho é examinar as ações de política agrária implantadas na Paraíba de 1995 a 2012 e seus impactos sobre a estrutura fundiária e a geração de emprego e renda. Trata-se de um estudo de caráter analítico e descritivo, com base em levantamento bibliográfico e em coleta de dados secundários realizado nos sites do IBGE e do Incra. Foram usadas também informações primárias colhidas de 647 chefes de lotes de 32 projetos de assentamentos da mesorregião da Mata Paraibana. A análise dos dados sugere que a política agrária implantada pelo governo a partir de 1995 tem dado maior ênfase à criação de assentamentos em relação a períodos anteriores. No entanto, apesar dessa fase positiva, a política implantada não foi capaz de reverter os altos índices de concentração fundiária da Paraíba. Verificou-se também que os assentamentos criados na Mata Paraibana possuem viabilidade econômica, pois empregam pessoas que estavam inseridas precariamente no mercado de trabalho, além de permitir o aumento do nível de renda e a ampliação da oferta de alimentos. Dessa forma, a busca por formas de redução dos níveis de concentração fundiária via políticas públicas é essencial, pois ela pode proporcionar a socialização da terra, a inserção de pessoas no mercado de trabalho e o aumento da produção alimentícia. Porém, políticas de redistribuição fundiária devem ser acompanhadas de outras estratégias que melhorem as condições de vida e a produção das famílias assentadas.

**Palavras-chave:** desenvolvimento agropecuário, economia paraibana, política pública.

## Effects of agrarian policies in state of Paraíba, Brazil: is there economic viability?

**Abstract** – The objective of this work is to examine the agrarian policy actions implemented in Paraíba from 1995 to 2012 and their impacts on the land structure and generation of employment and income. This is an analytical and descriptive study, based on a bibliographical survey and secondary data collection carried out at the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the National Institute for Colonization and Agrarian Reform. Primary information collected from 647 chiefs of lots of 32 Settlement Projects located in the Mata Paraibana mesoregion was also used. Data analysis suggests that the agrarian policy implemented by the government since 1995 has given greater emphasis to the creation of settlements in relation to previous periods. However, despite this positive phase, the policy implemented was not able to reverse the high rates of land concentration in Paraíba. On the other hand, it was verified that the settlements created in Mata Paraibana have

<sup>1</sup> Original recebido em 30/5/2018 e aprovado em 1º/12/2018.

<sup>2</sup> Doutorando em Economia Aplicada. E-mail: carlos-amarante@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Economia. E-mail: ivantarginomoreira@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Doutora em Economia Aplicada. E-mail: patyamarante@yahoo.com.br

economic viability, since they employ people who were precariously inserted in the labor market, besides allowing the increase of the level of income, as well as the expansion of the food supply. Thus, the search for ways to reduce levels of land concentration through public policies is essential, since it can provide the socialization of the land, the insertion of people in the labor market, the increase of food production, besides other factors. However, land redistribution policies must be accompanied by other strategies that improve the living conditions and production of settled families.

**Keywords:** agricultural development, paraibana economics, public policy.

## Introdução

As políticas públicas para o setor agropecuário englobam a agrícola e a agrária. A primeira diz respeito às medidas voltadas para a melhoria das condições de produção, buscando assim o aumento da eficiência produtiva. A segunda se refere às medidas relacionadas às formas de apropriação da terra, e seu objetivo é corrigir as distorções na estrutura fundiária.

A política agrária busca alcançar metas primordiais para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, uma vez que o País se caracteriza por exibir indicadores sociais muito abaixo dos indicadores dos países desenvolvidos, principalmente por causa dos altos índices de concentração da riqueza. Assim, elementos como o desenvolvimento rural e a assistência e proteção à economia rural, ao produtor e à sociedade são essenciais para melhorar os indicadores de desenvolvimento do Brasil, pois podem estimular a redução da pobreza no campo. Porém, a execução de políticas públicas voltadas para a reforma da estrutura fundiária encontra grandes dificuldades, principalmente por se tratar de uma questão que envolve interesses e privilégios.

Os números mostram que o total de projetos de assentamentos, como também o total de área destinada à reforma agrária, vem crescendo desde 1995, mas não conduziram a grandes efeitos sobre a estrutura fundiária do País (Incrá, 2012). Além disso, conforme estudos, a distribuição das terras no Brasil é feita de forma muito desigual. Hoffmann & Ney (2010) mostram que, apesar de a questão agrária ter ganhado ênfase entre as políticas do governo, o nível de concentração, mensurado pelo índice de Gini, pouco mudou, passando de 0,855 em 1975 para 0,856

em 2006. Nesse sentido, as desigualdades sociais e econômicas no campo, geradas pelo processo de colonização e pelo modelo de desenvolvimento concentrador de riquezas, são entraves para o desenvolvimento do Brasil. Inserida nesse cenário, é possível observar a persistência da estrutura fundiária da Paraíba, que, seguindo a mesma tendência do Brasil, possui índice de Gini que vem se mantendo acima de 0,820.

Conforme destaca o Desenvolvimento rural (2011), em meio às muitas formas de realizar a reestruturação fundiária e reduzir as desigualdades no campo, vários países adotaram como mecanismo de reforma agrária no século 20 o limite de propriedade. Índia, Irã, Paquistão, Bangladesh e Sri Lanka estipularam limites à apropriação da terra. A Itália e o Chile redistribuíram terras no fim da década de 1940 e, em meados da década de 1960, também introduziram a imposição de limites de propriedade. Essa seria uma forma de limitar o latifúndio por extensão e destinar o excedente de terras para ser distribuído pela reforma agrária. Porém, no Brasil a política de reforma agrária se resume predominantemente à desapropriação de terras improdutivas, para serem distribuídas. Na Paraíba, esse cenário não é diferente. Dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma agrária (Incrá) comprovam essa tendência, tendo em vista que, até o fim de 2011, mais de 80% das obtenções de terras ocorreram sob a forma de desapropriação (Incrá, 2012).

Nesse contexto, é possível inferir que as dificuldades impostas à reforma agrária continuam atuando no sentido de reduzi-la, na melhor das hipóteses, a um programa de assentamentos rurais. Diante desse cenário, a obtenção de terras, via desapropriação, enfrenta impasses de difícil

superação, uma vez que ainda deve valer-se de índices de produtividade fixados com base nos dados do Censo Agropecuário de 1975, além de enfrentar obstáculos de segmentos governamentais e de adversários de variadas classes sociais (Desenvolvimento rural, 2011).

Assim, o objetivo deste trabalho é examinar as ações de política agrária implantadas na Paraíba de 1995 a 2012, bem como seus impactos sobre a estrutura fundiária e a geração de emprego e renda. O período adotado, especificamente o ano final, é justificado pela disponibilidade de informações, sendo 2012 o ano mais recente quando da elaboração da pesquisa. Assim, com base na análise da estrutura fundiária, do número de projetos de assentamentos criados pelo governo federal na Paraíba e na organização das atividades agropecuárias dos assentados da Zona da Mata Paraibana, testa-se a hipótese de que as políticas agrárias implantadas na Paraíba resultaram em efeitos positivos no meio agrário.

Para tanto, foi realizada coleta e tabulação de dados secundários, principalmente do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e de informações acerca dos assentamentos rurais disponíveis no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Além disso, para estudar a organização das atividades agropecuárias nos projetos de assentamentos foi realizada pesquisa de campo na região da Zona da Mata Paraibana.

Os principais resultados sugerem que a política agrária implantada a partir de 1995 tem dado ênfase à criação de assentamentos em relação a períodos anteriores. Porém, essa política não tem sido capaz de reverter os altos índices de concentração fundiária da Paraíba. Mas constatou-se que os assentamentos criados na Mata Paraibana possuem viabilidade econômica, empregando pessoas que estavam inseridas precariamente no mercado de trabalho, além de permitirem o aumento do nível de renda e da ampliação da oferta de alimentos.

## Revisão da literatura

### Questão histórica

O problema fundiário no Brasil tem origem no primeiro século da colonização. O País foi descoberto em uma época de expansão do capitalismo comercial na Europa. Portugueses em busca de novas terras para explorar metais preciosos acabaram encontrando o Brasil. Iniciou-se, assim, a exploração do País.

Em 1532, o reino português sentiu a necessidade de proteger as terras de invasores e de expandi-las. Dessa forma, Portugal implantou o sistema de capitanias hereditárias, que se caracterizava pela distribuição de grandes porções de terra do território brasileiro, divididas em faixas de linhas imaginárias que partiam do litoral e iam até a delimitação imposta pelo Tratado de Tordesilhas. Durante esse período, enormes porções de terras eram cedidas à nobreza portuguesa e a pessoas de confiança do rei – em troca de um sexto de toda a produção e da vigilância constante dessas áreas, tinham o direito de produzir, explorar a mão de obra local e desfrutar dos benefícios da terra. Em relação à forma de ocupação do território brasileiro, Guimarães (1963) destaca que o latifúndio e o Brasil nasceram praticamente juntos. A implantação das capitanias hereditárias e a concessão de terras para os amigos da coroa portuguesa estão inseridas na forma de ocupação do território, juntamente com a herança cultural que moldou a estrutura sociológica e histórica e favoreceu a manutenção de uma concentração de terras que perdura até hoje.

O procedimento de distribuição de terras por meio de sesmarias gerou uma situação de conflito permanente em virtude da recorrente superposição de áreas doadas a diferentes sesmeiros (Reydon, 2007). Em face da situação caótica em que se encontrava a organização fundiária brasileira, em 1822 foi decretado o fim do sistema de sesmarias no País. Com isso, agravou-se ainda mais o problema da distribuição das terras, pois não havia nenhuma lei específica que regulamentasse como seria feita sua apropriação (Incra,

2011a). A partir de então, passou a vigorar “a lei do mais forte”. Como nessa época os trabalhadores em sua maioria eram escravos, os conflitos ocorreram entre proprietários e grileiros, apoiados por bandos armados (Miralha 2006).

Na tentativa de ordenar o campo, em 1850 foi instituído no Brasil o primeiro código de terras, a chamada Lei das Terras, no ensejo de consolidar a nação brasileira, pois era necessária uma reestruturação fundiária no País. Apesar disso, certas diretrizes, como a proibição de ocupar áreas públicas e a determinação de que a obtenção de terras só ocorreria mediante pagamento em dinheiro, reforçaram o poder dos latifundiários ao tornarem ilegais as posses de pequenos produtores. Em relação à Lei das Terras, Romeiro (2013), afirma:

Essa lei estabelecia que as terras devolutas não mais seriam passíveis de serem apropriadas livremente, mas somente com o pagamento de uma importância suficientemente elevada para impedir o acesso a elas de imigrantes europeus, que começavam a vir para substituir o trabalho escravo nas lavouras de café, e futuros ex-escravos. (Romeiro, 2013, p.129).

Com a instauração da República, em 1889, pouco melhorou o aspecto da distribuição de terras, permanecendo, por bom período, a mesma configuração. O poder político continuou nas mãos dos latifundiários, os temidos coronéis do interior (Leal, 1975).

Conforme destaca o Incra (2011a), apenas no fim da década de 1950 e início da de 1960, com a industrialização e a urbanização do País, começa a ser discutida na sociedade a questão de terras no Brasil. Nesse período, já se caracterizava um contexto injusto, e o conserto das injustiças sociais seria uma tarefa difícil, de longo prazo, tendo em vista séculos de disparidade.

Nesse contexto, surgiram as ligas camponesas com o objetivo de buscar melhores condições para o campo e, também, uma política de redistribuição fundiária. Em resposta a essas pressões, o governo federal criou a Superintendência de Reforma Agrária (Supra).

Porém, essas tentativas de reestruturação foram duramente combatidas com a instauração do regime militar, em 1964. Em contrapartida, logo no início do regime, foi dado o primeiro passo para a realização da reforma agrária no País. O Estatuto da Terra é editado em novembro de 1964, sendo criados o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (Ibra) e o Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (Inda), em substituição à Supra (Incra, 2011a).

Esses órgãos foram responsáveis pela execução da reforma agrária no Brasil. Só em 1966, o governo federal lançou o primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária, que só entrou em vigor através do Decreto-lei nº 1.110, em 1970 (Brasil, 1970). Assim, foi criado o instituto que ainda hoje é responsável pelas questões agrárias no País, o Incra.

Além de uma sistematização mais efetiva da redistribuição fundiária, o governo, através do Incra, visava também colonizar a Amazônia, que, em contraste com o quadro geral nacional, era pouco habitada. Porém, por causa do quadro político da época e da forma de execução desse projeto, a experiência não logrou êxito (Targino, 2002).

A pauta da reforma agrária no Brasil voltou a ser tratada com mais intensidade a partir da redemocratização, em 1985. Depois de longo debate, foi promulgado o 1º Plano Nacional de Reforma, que previa, até 1989, a distribuição de 43 milhões de hectares para 1,4 milhão de famílias, identificadas na época como não tendo terras para morar nem produzir. Dentro desse novo plano, o governo criou o Ministério Extraordinário para o Desenvolvimento e Reforma Agrária (Mirad). O realizado, no entanto, ficou muito aquém do planejado: em 1989, apenas 82.689 famílias tinham sido assentadas, em pouco mais de 4,5 milhões de hectares.

Durante esse período de intensos debates, o Incra chegou a ser extinto, em 1987, para ser recriado logo em seguida, mas passando para a alçada do Ministério da Agricultura.

Por causa da falta de respaldo político e da escassez de orçamento, mesmo com a recriação do Incra a Reforma Agrária ficou estagnada durante muitos anos. Só a partir de 1995, depois dos massacres de Corumbiara e de Eldorado dos Carajás, o governo federal passou a ter uma ação efetiva de política agrária.

Portanto, apesar da importância da questão agrária para o desenvolvimento social e econômico do campo brasileiro, a execução de uma política de redistribuição fundiária no País é recente. Romeiro (1990) destaca que a história mostrou que a estrutura agrária concentrada não foi obstáculo para a continuidade do processo de crescimento econômico, mas sim um obstáculo ao processo de desenvolvimento socioeconômico que eleva a qualidade de vida da população em geral.

### **Reforma agrária e desenvolvimento**

Mesmo quando as nações norte-americanas e brasileira tinham um contingente populacional semelhante, existiam grandes diferenças sociais entre elas. Enquanto no Brasil a classe dominante era constituída por grandes latifundiários escravistas, nos Estados Unidos a classe de pequenos agricultores e um grupo de grandes comerciantes urbanos dominava o país, permitindo o maior dinamismo do mercado interno (Furtado, 2007).

Em consequência disso, os dois países seguiram rumos de desenvolvimento diferentes. Enquanto os Estados Unidos seguiam a tendência europeia de crescimento econômico, tornando-se uma das principais potências mundiais, o Brasil se dirigia para se tornar uma nação subdesenvolvida, com característica primário-exportadora (Furtado, 2007). Essa característica vem deixando vestígios com reflexos até os dias atuais. Enquanto os Estados Unidos mantêm a hegemonia econômica mundial desde o início do século 20, o Brasil só conseguiu taxas

de crescimento progressivas com base em uma política de estímulo à industrialização a partir da década de 1930, chegando a se situar entre as dez maiores economias do mundo.

A partir da década de 1930, o Brasil passou por várias mudanças nos cenários político, econômico e social. Houve a ascensão das camadas urbanas, altas e médias, e de outros segmentos da sociedade. Esses setores, identificados com a acumulação urbano-industrial, passaram gradativamente a ganhar mais espaço político. Assim, os desenvolvimentistas viam suas teses sendo aplicadas como medidas de política econômica que dinamizaram o crescimento industrial (Bielschowski, 1988).

O processo de transição da economia primário-exportadora para uma economia industrial foi gradual e suscitou vários debates. Um desses debates tinha como foco a necessidade de realização da reforma agrária para a constituição do mercado interno, o que seria condição fundamental para o desenvolvimento industrial do País (Prado Junior, 1979). A contribuição de Alberto Passos Guimarães nesse debate consistiu em mostrar o caráter pré-capitalista das relações de trabalho no campo brasileiro. Segundo ele, haveria resquícios de relações feudais no campo, o que impedia a constituição de um mercado interno, pois a maior parte da população brasileira residia no campo e não estava integrada ao mercado (Guimarães, 1963).

Essa ideia também está presente no relatório do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), *Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste*. O GTDN, ao advogar o processo de industrialização como o caminho para superar o atraso do Nordeste em relação ao Centro-Sul do Brasil, mostrava a necessidade de se realizar uma reorganização da economia da Zona da Mata e do Semiárido<sup>5</sup>. Para o GTDN, isso era importante por três razões principais: a) garantir uma oferta de alimentos

<sup>5</sup> No documento, não se fala em reforma agrária, pois esse era um tema explosivo na época. Daí utilizar o eufemismo reorganização da Zona da Mata e do Sertão. Havia a necessidade de aprovar a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e dos seus planos diretores no Congresso Nacional.

que barateasse os custos da força de trabalho, uma das principais vantagens da indústria a ser desenvolvida no Nordeste; b) garantir a oferta de matérias-primas para atender à demanda de insumos por parte do setor industrial; e c) liberar mão de obra para ser ocupada no setor industrial (GTDN, 1967).

Essas ideias de caráter econômico eram reforçadas pelo ambiente político e social que vigia no fim da década de 1950 e início da de 1960. A organização do campesinato brasileiro, materializada no surgimento de grandes movimentos de massa, a exemplo das Ligas Camponesas (Azevedo, 1982), pressionava politicamente pela realização da reforma agrária. Esses movimentos, no entanto, foram duramente reprimidos depois do golpe militar de 1964 (Souza, 1996).

O desempenho da economia brasileira nas décadas de 1960 e 1970 evidenciou que foi possível promover o crescimento econômico, particularmente dos setores agropecuário e industrial, sem a realização da reforma agrária. Com efeito, nesse período a economia brasileira exibiu altas taxas de crescimento, especialmente durante o período do chamado “milagre brasileiro” (Brum, 1982). Esse bom desempenho da economia deu sustentação à argumentação das vozes contrárias à reforma agrária, tanto no contexto das organizações da classe patronal quanto dos economistas neoclássicos, que defendem a posição de que o problema fundamental das economias está no aumento da eficiência alocativa dos fatores, bem como na modernização dos seus processos produtivos, de modo que a inovação tecnológica é vista como fundamental para aumentar a produção agrícola dos países subdesenvolvidos, tendo em vista o combate à fome da maioria da sua população e à geração de um excedente para exportar. Dessa forma, o sucesso desse projeto de desenvolvimento agrícola centrava-se, enormemente, no processo de modernização agrícola e nos investimentos em capital humano. Isto é, de um lado, seria necessário dinamizar ainda mais a produção da grande propriedade com o uso de insumos e maquinaria moderna, o que poderia ser viável

com a obtenção de empréstimos em instituições financeiras do País e do exterior; de outro lado, seria necessário educar o pessoal ligado à área agrícola para que ele não só tivesse condições de produzir novos conhecimentos, mas também a capacidade de transmiti-los aos produtores rurais (Schultz, 1965).

No entanto, a transição para o capitalismo industrial pouco melhorou a situação desigual do País. Ao contrário, houve aumento tanto das desigualdades inter-regionais de renda quanto das desigualdades interpessoais (Hoffman, 1995). Com a redemocratização do País, em 1985, a questão agrária volta à ordem do dia, como visto acima. Porém, o argumento principal deixa de ser o econômico – necessidade de criação de um mercado interno para dar sustentação ao desenvolvimento industrial –, ganhando peso os argumentos relacionados com a chamada dívida social (Silva, 1997).

Em divergência aos teóricos que defendem políticas do governo no sentido de maiores incentivos para a grande propriedade, vários autores defendem uma reforma agrária por meio da reestruturação fundiária, visto que tal reforma proporciona: a desconcentração e a democratização da estrutura fundiária; a produção de alimentos básicos; a geração de ocupação e renda; o combate à fome e à miséria; a diversificação do comércio e dos serviços no meio rural; a interiorização dos serviços públicos básicos; a redução da migração campo-cidade; a democratização das estruturas de poder; e a promoção da cidadania e da justiça social (Incrá, 2011b).

Romeiro (1994) defende a necessidade de uma reforma agrária no Brasil como uma forma de aumentar as oportunidades no campo e reduzir, assim, a pressão da oferta de mão de obra excessiva no mercado de trabalho urbano-industrial. Dessa forma, o País poderia diminuir a pobreza no campo. O autor destaca também que, se o problema do emprego no campo não for resolvido, o Brasil se encaminhará cada vez mais para a presença de dois mundos: de um lado, miséria, subnutrição, baixo nível de escolaridade, etc., característicos de países subde-

envolvidos; de outro, problemas de seguridade social e saúde, decorrentes do envelhecimento da população.

Miralha (2006) afirma que a reforma agrária hoje possui grande importância, principalmente no âmbito social. É unânime entre os estudiosos favoráveis à reforma agrária a sua importância social como uma política de distribuição de renda e de inclusão social. Ela desafogaria pequenos arrendatários, parceiros, meeiros, e minifundiários e daria oportunidade a uma grande parte de pessoas que está nas periferias das grandes cidades e excluída do mercado de trabalho. Essas pessoas foram expulsas do espaço rural nas décadas de 1960 e 1970 e migraram para as cidades, em decorrência da cruel modernização conservadora e da industrialização do País. Poderiam voltar para o campo, agora em condições de produzir de maneira viável, resgatando, assim, sua dignidade.

Mas a reforma agrária continua tendo, também, um sentido econômico, pois se a produção familiar for incentivada pelo Estado ela pode, por exemplo, fortalecer o mercado interno, por meio da produção de alimentos com baixo custo e a inclusão econômica e social de milhares de famílias (Miralha, 2006). No entanto, o sucesso da redistribuição fundiária para agricultores familiares, com cessão de terras para os produtores, teria de ser acompanhada de políticas públicas com crédito para custeio e investimento e assistência técnica.

Moreira et al. (2003) mostram a importância da agricultura familiar reformada para a organização da produção agrícola regional na medida em que ela permite a ampliação da fronteira da produção de alimentos e cria novas possibilidades de ocupação e de geração de renda. Assim, os assentamentos rurais representam uma forma de reduzir a desigualdade na distribuição de terra e da renda – resolvem problemas estruturais de desigualdades sociais e

criam condições para o aumento da oferta de alimentos às populações rurais e urbanas (Silva & Homma, 2007).

## Procedimentos metodológicos

A primeira etapa da pesquisa compreendeu levantamento bibliográfico para a obtenção de uma visão geral sobre as formas de desenvolvimento da agropecuária via políticas agrárias. A segunda etapa do estudo foi a coleta e tabulação de dados secundários, principalmente dos Censos Agropecuários do IBGE (1997, 2006), e de informações acerca dos assentamentos rurais disponíveis no Incra. Esses dados serviram para o cálculo do índice de Gini para a Paraíba e suas microrregiões para 1995–1996 e 2006.

Para estudar a organização das atividades agropecuárias nos projetos de assentamentos, foram analisados dados colhidos em pesquisa de campo, referentes à Zona da Mata Paraibana<sup>6</sup>. Foram aplicados 674 questionários aos titulares de lotes em diversos projetos de assentamentos. A aplicação dos questionários, coordenada pelo técnico Flávio Luna<sup>7</sup>, foi feita pelos técnicos ligados à organização não governamental Agetme, que presta assistência técnica a projetos de assentamentos, contratada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, no contexto do Programa Ater (Assistência Técnica Rural).

## Análise de resultados

### A estrutura fundiária da Paraíba

Análises da estrutura fundiária do Brasil mostram a extrema e persistente concentração da terra, uma das estruturas fundiárias mais desiguais do mundo. Nesse cenário, o índice de Gini pouco mudou nas últimas décadas, permanecendo sempre acima de 0,8 (Hoffmann & Ney,

<sup>6</sup> Esses dados foram obtidos pela pesquisa *Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba*, financiada pelo CNPQ e coordenada pela professora Emília Moreira, do Departamento de Geociências da UFPB.

<sup>7</sup> Os autores agradecem à professora Emília Moreira e ao técnico Flávio Luna a autorização para uso dos dados.

2010). Diante disso, fica evidente que as políticas públicas implantadas pelo governo federal, em especial a criação de assentamentos para reduzir o grau de desigualdade no meio rural, não tiveram grandes efeitos na estrutura fundiária brasileira. Inserida nesse contexto, a Paraíba seguiu a mesma tendência, possuindo altos índices de concentração, que perduram até hoje. Com efeito, a estrutura fundiária paraibana é marcada, desde o processo de colonização do nosso território, pela forte presença de estabelecimentos agropecuários cujas terras estão distribuídas de forma bastante desigual.

A Tabela 1 mostra a distribuição do número e da área total dos estabelecimentos agropecuários, segundo grupos de área, de acordo com os dados do censo agropecuário da Paraíba de 2006 (IBGE, 2006). Em conformidade com esses dados, constata-se que os estabelecimentos com menos de 50 hectares responderam por 91,8% do número total de estabelecimentos, apropriando-se apenas de 27,9% da área total. Já os de mais de mil hectares somaram 0,2% do número de estabelecimentos, mas possuíam 15,7% da área total.

Comparando com os dados do censo agropecuário de 1995–1996, constata-se que o número dos estabelecimentos agropecuários com menos de 50 hectares sofreu incremento, crescendo também sua participação na área total. O inverso ocorreu com os de mais de mil

hectares, como destacado por Targino & Moreira (2006):

Segundo os dados do censo agropecuário de 1995/1996, dos 146,4 mil estabelecimentos recenseados naquele ano, 89,9% tinham menos de 50 hectares e se apropriavam de apenas 22,89% da área total dos estabelecimentos. No outro extremo da distribuição, tem-se que os estabelecimentos com mais de mil hectares somavam 420, representando menos de 0,3% do total, mas que, em contrapartida, detinham 18,5% da área total (Targino & Moreira, 2006, p.51).

O aumento da participação dos pequenos estabelecimentos pode ser atribuído à implementação da política agrária por parte do governo federal e ao processo de fragmentação da propriedade rural através de partilha hereditária, entre outros. A ação da política agrária, se atenuou o grau de concentração, não foi capaz de reverter o padrão de concentração fundiária no estado. De acordo com o índice de Gini, que passou de 0,834 em 1995–1996 para 0,822, em 2006, constata-se que a distribuição fundiária segue sendo fortemente concentrada.

Inseridas nesse contexto de desigualdades, as microrregiões da Paraíba exibem índice de Gini que indicam elevadas taxas de concentração fundiária. A Figura 1 mostra que 22 das 23

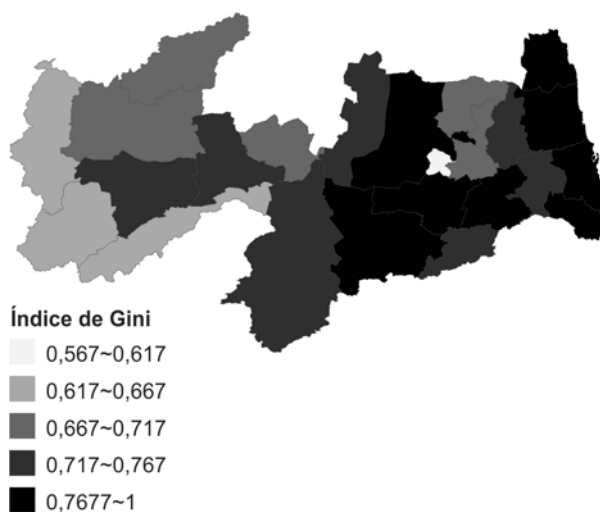
**Tabela 1.** Estrutura fundiária da Paraíba em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de estabelecimentos		Área total (ha)	
	Fr. absoluta	Fr. relativa	Fr. absoluta	Fr. relativa
Até 10	118.168	70,6	317.045	8,4
De 10 a menos de 20	19.329	11,6	255.966	6,8
De 20 a menos de 50	16.037	9,6	480.498	12,7
De 50 a menos de 100	6.506	3,9	438.274	11,6
De 100 a menos de 500	6.180	3,7	1.228.954	32,5
De 500 a menos de 1.000	723	0,4	471.533	12,5
De 1.000 a menos de 2.500	286	0,2	399.175	10,6
2.500 ou mais	43	0,0	191.433	5,1
<b>Total</b>	<b>167.272</b>	<b>100</b>	<b>3.782.878</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborado com dados do censo agropecuário da Paraíba de 2006 (IBGE, 2006).



microrregiões do estado exibiam, em 2006, índice de Gini acima de 0,650 – apenas uma com 0,568. Mostra também que 14 microrregiões, principalmente das mesorregiões da Zona da Mata e do Agreste Paraibano, apresentam índice de Gini acima de 0,717, ou seja, 60,87% do total de microrregiões. Nesse grupo, destacam-se as microrregiões do Litoral Norte, com índice de Gini de 0,866, e de João Pessoa, com 0,858. Destacam-se os elevados índice de Gini das microrregiões de Campina Grande, Cariri Oriental, Itabaiana e Curimataú Ocidental, todas com o índice acima de 0,767. Portanto, alto grau de concentração fundiária nas diversas localidades do estado.



**Figura 1.** Índice de Gini da estrutura fundiária por microrregiões na Paraíba em 2006.

Fonte: elaborado com dados do censo agropecuário da Paraíba de 2006 (IBGE, 2006).

Além disso, ressalta-se que 21,74% das microrregiões do estado possuem índice de concentração fundiária entre 0,667 e 0,717. Em contrapartida, a única microrregião que se destaca pelo baixo índice de Gini é a de Esperança, com 0,568 – mas esse pode também ser consi-

derado um valor muito alto. Os municípios da microrregião de Esperança possuem índice de concentração fundiária de 0,463 a 0,578.

Observa-se que o índice de Gini para propriedades rurais praticamente não se alterou, permanecendo acima de 0,8 de 1995–1996 a 2006. A política de assentamentos do governo federal não surtiu grandes efeitos sobre o grau de concentração da estrutura fundiária paraibana. É uma questão que encontra grandes dificuldades, principalmente por se tratar de interesses de diferentes grupos sociais.

### Os números da reforma agrária

Os dados mostram que até 2012 foram criados apenas 299 projetos de assentamentos na Paraíba, para os quais foram destinados 282.512 hectares. A Tabela 2 mostra a evolução da implantação de projetos de assentamentos e da área total incorporada ao programa de reforma agrária.

Observa-se que a política agrária ganhou maior ênfase a partir de 1995 – até 1994, foram criados apenas 40 projetos, ou 13,4% do total. Até 1994, foram destinados 17.137 hectares para esse fim, ou pouco mais de 6% do total desapropriado até o fim de 2012.

Os projetos criados de 1995 a 2002 representam 54,2% dos projetos de assentamentos implantados até 2012, chegando a 57,7% do total de hectares destinados à reforma agrária até 2012. Já de 2003 e 2012, correspondem a 33,4% do número total até o fim de 2012, chegando a representar 36,3% do total da área destinada à criação de assentamentos. Portanto, houve desaceleração progressiva na política agrária do governo federal, e este fato chama a atenção porque o recuo foi exatamente no segundo governos Lula<sup>8</sup> e no governo Dilma, apesar de

<sup>8</sup> Em nível nacional, o comportamento das ações de política agrária apresenta alguma diferença em relação ao quadro estadual, pois foram assentadas 540 mil famílias no governo FHC e 614 no governo Lula. No entanto, as desapropriações no governo Dilma situam-se num patamar bem mais baixo.

**Tabela 2.** Implantação de projetos e área incorporada ao Programa de Reforma Agrária na Paraíba de 1900 a 2012.

Ano	Número de projetos Implantados		Área incorporada (ha)	
	Fr. absoluta	Fr. relativa	Fr. absoluta	Fr. relativa
1964 a 1994	40	13,4	17.137	6,1
1995	21	7,0	12.828	4,5
1996	29	9,7	22.542	8,0
1997	22	7,4	22.122	7,8
1998	31	10,4	27.759	9,8
1999	20	6,7	20.198	7,1
2000	14	4,7	27.306	9,7
2001	18	6,0	26.627	9,4
2002	4	1,3	3.580	1,3
2003	8	2,7	14.446	5,1
2004	10	3,3	12.647	4,5
2005	19	6,4	11.910	4,2
2006	8	2,7	5.476	1,9
2007	9	3,0	10.640	3,8
2008	10	3,3	13.004	4,6
2009	8	2,7	7.215	2,6
2010	11	3,7	11.863	4,2
2011	10	3,3	9.167	3,2
2012	7	2,3	6.045	2,1
<b>Total</b>	<b>299</b>	<b>100</b>	<b>282.512</b>	<b>100</b>

Fonte: Incra (2012).

a política de reforma agrária constar de suas plataformas quando candidatos<sup>9</sup>.

A justificativa apresentada para a desaceleração da política agrária é a de que é preciso fortalecer a estrutura produtiva dos assentamentos existentes. Para isso, foram criados programas no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Agrário. São exemplos o Programa Terra Forte, para fortalecer a agroindústria nos PAs, e o Programa Nacional de Assistência Técnica e

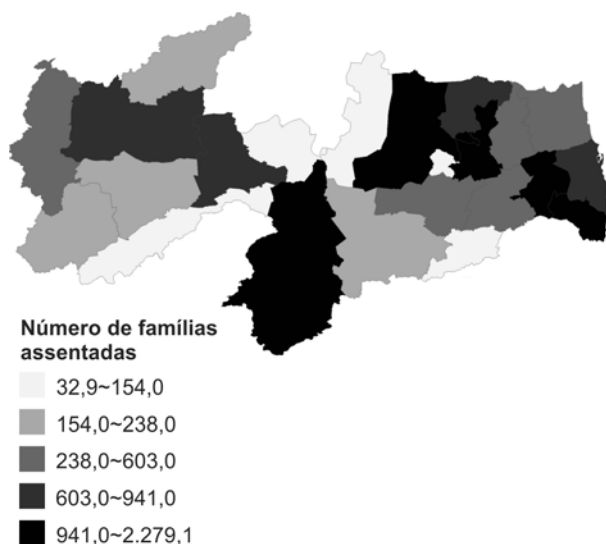
Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater), Ação 8.396 que visa à implantação e à recuperação de infraestrutura básica em projetos de assentamentos.

Considerando os dados disponíveis por municípios de todos os assentamentos da Paraíba, disponibilizados pelo Incra, até 2011 foram criados 292 projetos de assentamentos, com capacidade para 14.464 famílias. No entanto, esses assentamentos abrigavam 14.052 famílias,

<sup>9</sup> Os movimentos sociais, particularmente o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), têm se posicionado de forma crítica diante dessa reorientação da política agrária. No dia 28 de maio de 2013, os representantes do MST protocolaram carta para a presidente Dilma Roussef, onde afirmam: “Cobramos que Vossa Excelência cumpra com o compromisso de realizar a Reforma Agrária no país. Estamos convictos de que um novo modelo de produção agrícola é necessário em nosso país e que a Reforma Agrária é o principal instrumento para a solução dos problemas que ainda persistem no campo brasileiro. No entanto, compreendemos que é urgente uma ação efetiva do Governo Federal para reverter o atual quadro de paralisia, que compromete a vida de milhares de trabalhadores rurais no Brasil.” (MST, 2013).

ou 97% da capacidade. Ressalta-se que foram destinados para a reforma agrária até aquele ano 276.467,3 hectares.

A Figura 2 mostra o número de famílias assentadas na Paraíba até o fim de 2011, por microrregiões. Cinco microrregiões possuíam mais de 941 famílias assentadas: Sapé, com 2.279 famílias; Litoral Sul, 1.761; Brejo Paraibano, 1.678; Curimataú Oriental, 1.180 famílias; e Cariri Ocidental, 942 famílias. Essas cinco microrregiões absorvem 55,8% de todas as famílias assentadas no estado e se caracterizam por terem elevados índice de Gini. Isso mostra que as ações do governo nessas regiões não foram suficientes para reverter o quadro de elevada concentração fundiária. O maior número de famílias assentadas nessas microrregiões está relacionado ao fato de que nelas (com exceção do Cariri Ocidental) ocorreu o maior número de conflitos pela terra no estado e se concentraram as atuações da Comissão Pastoral da Terra da Arquidiocese da Paraíba e da Diocese de Guarabira (Moreira, 1997).



**Figura 2.** Número de famílias assentadas por microrregiões na Paraíba em 2011.

Fonte: Incra (2012).

Em contrapartida, outras cinco microrregiões pertencem ao grupo que possui menos de 238 famílias assentadas: Esperança, Umbuzeiro,

Seridó Ocidental, Seridó Oriental e Serra de Teixeira. Além de essas microrregiões deterem os mais baixos índices de Gini, nelas se verifica ou o predomínio da agricultura familiar (particularmente em Esperança e Serra de Teixeira) ou a exploração de minerais não metálicos (Seridó Ocidental e Seridó Oriental), não se registrando nelas graves conflitos de terra (Moreira & Targino, 1977).

Esses dados ressaltam que as ações de política agrária até o momento decorrem muito mais da pressão dos trabalhadores organizados em movimentos sociais do que de uma agenda definida e planejada. O maior número de projetos de assentamentos criados pelo governo federal na Paraíba está exatamente nas áreas onde ocorreram as resistências dos trabalhadores ao processo de expulsão da terra, seja pelo processo de modernização da agricultura, seja pela expansão da pecuária (Moreira & Targino, 1977). Convém destacar que a reação dos trabalhadores ao processo de expulsão da terra encontrou forte respaldo em alguns movimentos. No caso da Paraíba, destaca-se a atuação da Comissão Pastoral da Terra (CPT), do movimento sindical e do MST.

O processo de modernização agrícola foi mais intenso na Zona da Mata e a expansão da pecuária, no Agreste Paraibano. É nessas mesorregiões que estão os mais altos índices de concentração da propriedade da terra. Além disso, é onde se registraram os maiores números de conflitos pela terra (Moreira, 1997). Assim, fica explicado porque nessas microrregiões é que são registrados os números mais elevados de famílias assentadas (Figuras 1 e 2).

Outro dado importante é que a grande maioria dos 292 assentamentos criados até o fim de 2011 está em fase inicial ou intermediária de implantação (Tabela 3). Apenas 7,5% estão consolidados.

Essa situação pode ser explicada pela deficiência de acesso a serviços públicos nos assentamentos, como estradas, habitações, crédito, assistência técnica, educação e abastecimento de água. As razões desse atraso são complexas,

**Tabela 3.** Fase de implementação dos assentamentos de reforma agrária na Paraíba em 2011.

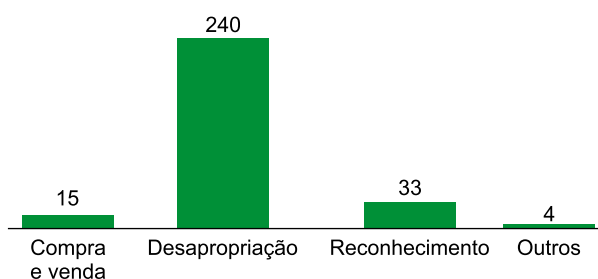
Fase	Número de assentamentos	
	Fr. absoluta	Fr. relativa
Em obtenção	x	x
Pré-projeto de assentamento	x	x
Assentamento em criação	x	x
Assentamento criado	52	17,8
Assentamento em instalação	20	6,8
Assentamento em estruturação	150	51,4
Assentamento em consolidação	48	16,4
Assentamento consolidado	22	7,5
<b>Total</b>	<b>292</b>	<b>100</b>

Fonte: Incra (2012).

embora certamente também revelem as insuficiências das políticas públicas que deveriam ter sido executadas anos antes. Muitos projetos ocuparam terras improdutivas, esgotadas, inadequadas para a atividade agrícola (Varela, 1998).

É importante destacar, com relação à questão agrária, a forma de obtenção de terras destinadas a projetos de assentamentos. A Figura 3 mostra que até 2011 o principal meio para obtenção de terras para a reforma agrária na Paraíba foram as desapropriações. A compra e venda de terras<sup>10</sup> registrou pouco significado: constituíram 5,1% do número de projetos obtidos.

Diante disso, sugere-se que há na Paraíba uma possível correlação positiva entre o número de famílias assentadas e o grau de concentração da propriedade fundiária. Isso se explica pela ocorrência da modernização agrícola e da pecuarização, exatamente nessas áreas, o que dá origem aos conflitos de terra. A resistência dos camponeses encontrou abrigo em movimentos sociais importantes como a CPT e o MST. A ação do governo foi antes uma resposta a essa reação dos trabalhadores do que o resultado de uma



**Figura 3.** Forma de obtenção de terras para os assentamentos na Paraíba até 2011.

Fonte: Incra (2012).

política previamente planejada. Apesar disso, não se pode negar a importância que assumiu essa ação governamental, mesmo que ela não tenha sido capaz de reverter o elevado grau de concentração fundiária que vigora no estado. Seguindo uma tendência verificada em todo o País, existe na Paraíba uma persistência de altos índices de concentração, mostrando assim a necessidade de maior intensidade de políticas públicas voltadas para a redistribuição fundiária.

Além disso, as dificuldades para reformar a estrutura fundiária na Paraíba podem ser atribuídas ao poder dos grandes latifundiários, já que para executar esse tipo de política e atingir baixos índices de concentração são necessárias mudanças que afetam uma classe social de grande poder aquisitivo e político, e os custos para criar e estruturar assentamentos são muito elevados. Assim, as políticas agrárias da Paraíba se resumem à desapropriação de terras com baixos “índices de produtividade” para serem destinadas às pessoas que sofreram o processo de expropriação e de expulsão das terras onde moravam em decorrência da modernização agrícola e do avanço da pecuária, detentoras de baixo nível de capitalização.

### Aspectos da organização econômica dos assentamentos

A Tabela 4 mostra a atividade das famílias assentadas da Mata Paraibana em 2012.

<sup>10</sup> São terras que foram compradas com recursos dos Programas Banco da Terra e Cédula da Terra. Esses programas foram criados no governo FHC como forma de reduzir a influência do MST e da CPT.

A agropecuária representa 86,9% dos 674 entrevistados. No entanto, era de se esperar que a totalidade dos entrevistados tivesse declarado a agropecuária como atividade principal. Essa informação evidencia a importância da pluriatividade como estratégia de sobrevivência da produção familiar rural, aspecto corroborado por vários trabalhos (Carneiro, 2002; Schneider, 2006). Destaca-se o fato de 7% dos entrevistados declararem sua principal atividade como assalariados urbanos e no serviço público, indicação de possível relação entre os assentamentos e as cidades próximas. Algumas pesquisas em PAs da Paraíba também evidenciaram que membros familiares se inserem em atividades não agrícolas como forma de assegurar a sobrevivência da unidade familiar (Bamat & Ieno Neto, 1998; Targino et al., 2007).

**Tabela 4.** Atividade principal dos assentados entrevistados da Mata Paraibana em 2012<sup>(1)</sup>.

Atividade principal	Fr. absoluta	Fr. relativa
Agropecuária	586	86,9
Comércio	3	0,4
Serviços	7	1,0
Assalariado rural	17	2,5
Assalariado urbano	30	4,5
Funcionário público	17	2,5
Outros	14	2,1
<b>Total</b>	<b>674</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> Pesquisa "Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba".

A Tabela 5 mostra que em termos de renda a maioria dos chefes dos assentamentos da Mata Paraibana recebe valor igual ou superior ao salário mínimo. Esse nível de remuneração, embora possa ser considerado baixo, é bastante superior ao predominante na atividade agropecuária paraibana, pois 95% dos trabalhadores ocupados nesse segmento têm rendimento inferior a um salário mínimo (Targino et al., 2013). Apesar da situação mais favorável, não se deve esquecer que aproximadamente um quarto dos chefes entrevistados tem rendimento inferior a um salário

mínimo. Merece registro o elevado percentual de chefes de família aposentados, o que mostra a importância da previdência social na formação da renda das famílias assentadas, o que é reforçado pelo fato de também a mulher com mais de 55 anos poder receber esse benefício.

**Tabela 5.** Renda dos assentados entrevistados da Mata Paraibana em 2012<sup>(1)</sup>.

Renda	Fr. absoluta	Fr. relativa
Menos de um salário	170	23,9
Um salário	78	11,0
Mais de um salário	141	19,8
Aposentadoria	212	29,8
Não declarada	111	15,6
<b>Total</b>	<b>712</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> Pesquisa "Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba".

Nesse ponto, destaca-se a importância da criação de assentamentos para absorver famílias que, antes, deveriam receber remuneração bastante baixa, realidade da grande maioria dos trabalhadores da agropecuária. É nesse sentido que a reforma agrária, através da implantação de assentamentos, reduz os níveis de pobreza no campo e cria meios de gerar riqueza na zona rural.

A produção dos assentamentos caracteriza-se pela significativa diversidade. Os principais produtos cultivados são feijão, mandioca, milho, coco, banana e inhame (Tabela 6). Além das culturas tradicionais, destaca-se também a presença da cana-de-açúcar, decorrência do bom preço que o produto tem alcançado desde 2005.

Aqui também se verifica uma diferenciação em relação à composição da produção da maioria das unidades familiares rurais da Paraíba, que se concentra fortemente nas lavouras alimentares tradicionais (Targino et al., 2013). Assim, ressalta-se a importância dos assentamentos no que diz respeito à diversificação de produtos, principalmente produtos tradicionais da região.

**Tabela 6.** Principais produtos dos projetos de assentamento da Mata Paraibana em 2012<sup>(1)</sup>.

Produção agrícola	Fr. Absoluta <sup>(2)</sup>	Fr. relativa
Mandioca	362	15,1
Feijão	415	17,3
Fava	29	1,2
Abacaxi	34	1,4
Abacate	23	1,0
Coco	186	7,7
Mamão	26	1,1
Caju	165	6,9
Banana	86	3,6
Inhame	108	4,5
Batata-doce	56	2,3
Maracujá	41	1,7
Milho	268	11,2
Laranja	64	2,7
Limão	36	1,5
Manga	91	3,8
Graviola	36	1,5
Goiaba	51	2,1
Jaca	38	1,6
Seriguela	8	0,3
Acerola	62	2,6
Cana-de-açúcar	119	5,0
Hortaliças	22	0,9
Cajá	13	0,5
Amendoim	0	0,0
Urucum	7	0,3
Outras	17	0,7
Não tem ou não declarou	40	1,7
<b>Total</b>	<b>2.403</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> Pesquisa “Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba”.

<sup>(2)</sup> O número de ocorrências é maior do que o número de lotes pesquisados, pois num mesmo lote pode ser cultivada mais de uma lavoura.

Em relação à pecuária, as principais criações são de bovinos e de aves, com 27,3% e 30,1%, respectivamente, do total da produção (Tabela 7). Destaca-se também a criação de equinos e asininos. Três aspectos importantes

**Tabela 7.** Principais produtos pecuários dos projetos de assentamento da Mata Paraibana em 2012<sup>(1)</sup>.

Criação	Fr. Absoluta <sup>(2)</sup>	Fr. relativa
Bovinos	290	27,3
Aves	320	30,1
Suínos	21	2,0
Ovinos	56	5,3
Caprinos	57	5,4
Equinos/asininos	168	15,8
Peixes	4	0,4
Não tem ou não declarou	144	13,5
Apicultura	4	0,4
<b>Total</b>	<b>1.064</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> Pesquisa “Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba”.

<sup>(2)</sup> O número de ocorrências é maior do que o número de lotes pesquisados, pois num mesmo lote pode ser criado mais de um tipo de animal.

em relação à criação de animais nos projetos de assentamentos podem ser evidenciados: em primeiro lugar, ela funciona como uma forma de poupança das famílias. Nos momentos de necessidade, as famílias recorrem à venda dos animais; em segundo lugar, representa uma forma de acumulação no contexto das estratégias de sobrevivências das famílias assentadas; e, por fim, alguns agricultores usam parte dos recursos obtidos no Pronaf, mesmo no caso de projetos de custeio, para garantir o pagamento de parcelas do empréstimo (Bamat & Ieno Neto, 1998).

A Tabela 8 mostra a dificuldade dos assentados para comercializar sua produção, pois o principal meio de escoamento é a venda dos produtos aos atravessados, chegando a 31,5% das declarações – a venda aos atravessadores ocorre, quase sempre, a preços mais baixos do que os de mercado (Bamat & Ieno Neto, 1998). Na busca de superação desse entrave, alguns entrevistados procuram comercializar sua produção diretamente nas feiras, 12,1% do total. Essa estratégia tem sido reforçada com a difusão das chamadas feiras agroecológicas (Silva, 2013).

**Tabela 8.** Locais de comercialização da produção dos assentados da Mata Paraibana em 2012<sup>(1)</sup>.

Local	Fr. Absoluta <sup>(2)</sup>	Fr. relativa
PAA	69	8,8
Pnae	37	4,7
Feira	95	12,1
Atravessador	247	31,5
Usina	50	6,4
Outros	75	9,6
Não declarou/ consumo familiar	210	26,8
<b>Total</b>	<b>783</b>	<b>100</b>

<sup>(1)</sup> Pesquisa “Da Zona da Mata ao Sertão: a luta pela terra e a consolidação dos territórios de esperança na Paraíba”

<sup>(2)</sup> O número de ocorrências é maior do que o número de lotes pesquisados, pois um mesmo agricultor pode negociar sua produção em mais de um canal de comercialização.

Uma política bastante importante para o desenvolvimento dos assentamentos é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). É um programa do governo federal que facilita a comercialização dos produtos oriundos da agricultura familiar, por meio de mecanismos de compra direta ou antecipada, para a formação de estoques estratégicos ou distribuição de alimentos para populações sob risco alimentar. No entanto, apesar de sua relevância, os números mostram que nos assentamentos da Mata Paraibana essa política ainda não gerou grandes resultados, pois corresponde a apenas 8,8% do total das fontes de comercialização das famílias assentadas.

Outra política pública importante para gerar renda para as famílias assentadas é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae). É um programa do Ministério da Educação que garante, por meio de repasse de recursos financeiros aos municípios, o atendimento das necessidades nutricionais dos alunos durante a permanência na escola, com oferta de alimentação nutritiva e criação de hábitos alimentares saudáveis. Para tanto, 30% dos alimentos devem ser adquiridos diretamente da agricultura familiar e de assentamentos da reforma agrária. Essa medida estimula o desenvolvimento das comunidades. No entan-

to, apenas 4,7% da produção dos assentamentos da Mata Paraíba são destinadas a esse fim.

## Considerações finais

Este trabalho analisou as ações de política agrária implementadas na Paraíba durante o período de 1995 a 2012 e quais as principais mudanças ocorridas na estrutura fundiária. Analisou também a viabilidade econômica dos assentamentos.

Considerando-se, inicialmente, a estrutura fundiária da década de 2000, observou-se que apesar das políticas de reestruturação dos estabelecimentos agropecuários, os efeitos foram muito pequenos, pois os estabelecimentos com menos de 50 hectares representavam 91,8% do número total de estabelecimentos em 2006, apropriando-se apenas de 27,9% da área total. Já os de mais de mil hectares somaram 0,2% do número de estabelecimentos, mas possuíam 15,7% da área total. Assim, o pequeno incremento no total de área apropriada pelos proprietários de estabelecimentos com menos de 50 hectares comparado com o censo de 1995–1996 não foi suficiente para reduzir de forma significativa a concentração fundiária medida pelo índice de Gini, que se manteve acima de 0,8 desde a década de 1970. Em relação às microrregiões, observa-se que o alto nível de concentração permeia todo o Estado da Paraíba, pois 22 das 23 microrregiões exibiam índice de Gini igual ou superior a 0,650 em 2006.

Nos últimos anos, a questão agrária vem ganhando espaço. Os números mostram que no período que se inicia em 1995 e vai até o fim de 2012, houve aumento significativo do número de projetos implantados na Paraíba. Até 1994, foram criados apenas 40 projetos e desapropriados para o programa de reforma agrária apenas 17.137 hectares, correspondendo a apenas 13,4% e 6,1%, respectivamente, do total até 2012. Esses dados revelam as grandes dificuldades de executar reforma agrária no estado durante o período anterior a 1995. Em contrapartida, ao longo de 17 anos, de 1995 a 2012, foram implantados 259

projetos de assentamentos e destinados 267.375 hectares para esse fim, o que equivale a 86,6% e 93,9%, respectivamente, do total de projetos criados e da área incorporada ao programa de reforma agrária. No entanto, a ascensão dos totais de projetos implantados e da área destinada ao programa de reforma agrária não foi suficiente para reverter a situação dos altos níveis de concentração da propriedade da terra na Paraíba. O índice de Gini se manteve praticamente estável nas últimas décadas, permanecendo sempre acima de 0,8.

Apesar da importância da política agrária, as dificuldades que essa questão encontra são muitas, principalmente por envolver interesses conflitantes de diferentes grupos sociais. De um lado estão os grandes proprietários de terra com grande poder político-econômico; de outro, estão pessoas de baixo poder aquisitivo, excluídas do mercado de trabalho e sem influência no âmbito político. Além disso, verificam-se também dificuldades de consolidar economicamente os projetos implantados. Os dados do Incra revelam que apenas 7,5% dos projetos de assentamentos implementados até o fim de 2011 estavam consolidados.

A análise dos dados sobre os assentamentos criados na Mata Paraibana evidencia sua importância do ponto de vista socioeconômico. Muitos trabalhadores que estavam inseridos precariamente no mercado de trabalho passaram a ter na agropecuária sua atividade principal, embora esteja presente também o fenômeno da pluriatividade. O nível de renda dos assentados é bem superior ao verificado para o conjunto dos ocupados na agropecuária estadual.

Além disso, destaca-se a diversidade das culturas alimentícias produzidas nos assentamentos da mesorregião da Mata Paraibana. São cultivados os produtos alimentares tradicionais, mas há a presença de produtos da hortifruticultura, diferentemente do que ocorre com a pequena produção familiar da agropecuária paraibana. No entanto, persistem alguns problemas de infraestrutura básica e social. Um problema relevante vivenciado pelos trabalhadores assen-

tados diz respeito à comercialização da produção, pois a maioria dos entrevistados vende a produção a atravessados. É pequena a inserção dos chefes dos lotes nos programas de comercialização bancados pelo governo federal (PAA e Pnae): apenas 13,5% dos assentados mantêm vínculo com esses programas.

Diante disso, pode-se afirmar que os assentamentos da Mata Paraibana vêm desempenhando alguns dos objetivos do programa de reforma agrária: maior acesso à propriedade da terra, aumento da produção de alimentos, melhoria no padrão de remuneração da força de trabalho assentada e autonomia do campesinato em relação à oligarquia rural. No entanto, os problemas que as famílias assentadas precisam superar ainda são muitos, sobretudo de infraestrutura.

Assim, apesar das melhorias ocorridas desde 1995 no que diz respeito à reforma agrária, melhorando aos poucos a inserção de pessoas no mercado de trabalho e o acesso a terra, o monopólio secular da propriedade fundiária persiste. Os possíveis avanços na democratização da propriedade fundiária decorrentes da política agrária, no entanto, são em parte anulados pelo avanço do agronegócio, particularmente o sucroalcooleiro. Assim, no contexto de desigualdades socioeconômicas que afetam a Paraíba, buscar formas de reduzir níveis de concentração fundiária através de políticas públicas é essencial, pois proporcionará a socialização da terra, a inserção de pessoas no mercado de trabalho e o aumento da produção alimentícia, além de promover a cidadania. Lembra-se, por fim, que políticas de redistribuição fundiária devem ser acompanhadas de ações que deem sustentação às melhorias das condições de vida e de produção das famílias assentadas.

## Referências

AZEVEDO, F.A. **As Ligas Camponesas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

BAMAT, T.; IENO NETO, G. (Org.). **Qualidade de vida e reforma agrária na Paraíba**. João Pessoa: Unitrabalho UFPB: Incra, 1998.



- BIELSCHOWSKI, R. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimento.** Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1988.
- BRASIL. Decreto-lei nº 1.110, de 9 de julho de 1970. Cria o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), extingue o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, o Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário e o Grupo Executivo da Reforma Agrária e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 10 jul. 1970. Seção 1, p.5113.
- BRUM, A.J. **O desenvolvimento econômico brasileiro.** Petrópolis: Vozes, 1982.
- CARNEIRO, M.J. A pluriatividade na agricultura familiar. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.10, p.176-183, 2002.
- DESENVOLVIMENTO rural. **Políticas Sociais: acompanhamento e análise**, v.19, p.231-286, 2011.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil.** 34.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.
- GTDN. Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste.** 2.ed. Recife: Sudene, 1967.
- GUIMARÃES, A.P. **Quatro séculos de latifúndio.** Rio de Janeiro: Fulgor, 1963.
- HOFFMANN, R. Desigualdade e pobreza no Brasil no período 1979-90. **Revista Brasileira de Economia**, v.49, p.277-294, 1995.
- HOFFMANN, R.; NEY, M.G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação (1970 a 2008).** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. v.1, 108p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário: 1995-1996: Paraíba.** 1997. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/48/agro\\_1995\\_1996\\_n11\\_pb.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/48/agro_1995_1996_n11_pb.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação: Paraíba.** 2006. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Histórico da questão agrária.** [Brasília], 2011a.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Projetos de reforma agrária conforme fases de implementação.** [Brasília], 2012.
- INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Reforma agrária.** [Brasília], 2011b.
- LEAL, V.N. **Coronelismo, enxada e voto: o município e o regime representado no Brasil.** São Paulo: Alfa Omega, 1975.
- MIRALHA, W. Questão agrária brasileira: origem, necessidade e perspectivas de reforma hoje. **Revista NERA**, ano9, p.151-172, 2006.
- MOREIRA, E. **Por um pedaço de chão.** João Pessoa: Editora Universitária, 1997.
- MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de geografia agrária da Paraíba.** João Pessoa: Editora Universitária, 1977.
- MOREIRA, E.; TARGINO, I.; SILVA, R.M. da; BORGES, U. da N.; MEDEIROS, V.J.F. de. Zona da Mata Paraibana: reestruturação do setor sucroalcooleiro, reforma agrária e paisagem rural. **Cadernos do Logeap**, v.2, p.45-56, 2003.
- MST. Movimento Sem Terra. **Carta aberta à presidenta Dilma Rousseff.** Brasília, 28 de maio de 2013. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/MST-faz-ato-por-Reforma-Agr%C3%A1ria-e-protocola-carta-%C3%A0-presidenta-Dilma>>. Acesso em: 30 ago. 2013.
- NORONHA, A.E. A reforma agrária na visão dos intelectuais da década de 1960. In: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA, 9., 2008, Porto Alegre. **Vestígios do passado: a história e suas fontes: anais.** Porto Alegre: ANPUH-RS, 2008. Organizado por Elisabete C. Leal e Zita R. Possamai.
- PRADO JUNIOR, C. **A questão agrária.** São Paulo: Brasiliense, 1979.
- REYDON, B.P. A regulação institucional da propriedade da terra no Brasil: uma necessidade urgente. **E-Premissas: Revista de Estudos Estratégicos**, n.2, p.25-60, 2007.
- ROMEIRO, A.R. O imposto territorial rural como instrumento efetivo de reforma agrária. **INFORME/CNRA**, v.37, 1990.
- ROMEIRO, A.R. Reforma agrária e distribuição de renda. In: STEDILE, J.P. (Org.). **A questão agrária no Brasil: o debate na década de 1990.** 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013. p.125-161.
- SCHNEIDER, S. (Org.). **A diversidade da agricultura familiar.** Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2006.
- SCHULTZ, T.W. **A transformação da agricultura tradicional.** Rio de Janeiro: Zahar, 1965.
- SILVA, J.G. da. **A reforma agrária brasileira na virada do milênio.** 2.ed. Maceió: Edufal, 1997.
- SILVA, L.G.T.; HOMMA, A.K.O. Política agrária e o desenvolvimento da agricultura familiar nos assentamentos do sudeste paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.
- SILVA, P.M.S. e. **Campesinato, agroecologia e convivência com o semiárido em Solânea/PB.** 2013.

180p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

SOUZA, F. de A.L. de. **Nordeste: o Vietnã que não houve: ligas camponesas e o golpe de 64.** Londrina: Ed. da UEL; [João Pessoa]: Ed. da UFPB, 1996.

TARGINO, I. A luta pela terra e os movimentos sociais rurais no Brasil. **Raízes**, v.21, p.148-160, 2002.

TARGINO, I.; MOREIRA, E. Estado e secas no Nordeste. In: MOREIRA, E. (Org.). **Agricultura familiar e desertificação.** João Pessoa: Editora Universitária, 2006.

TARGINO, I.; MOREIRA, E.; ARAÚJO, N.M.U. O desempenho recente da agropecuária paraibana. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA,

6.; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 7.; JORNADA DE GEOGRAFIA DAS ÁGUAS, 1., 2013, João Pessoa. **A questão agrária no século XXI: escalas, dinâmicas e conflitos territoriais.** João Pessoa: UFPB, 2013.

TARGINO, I.; MOREIRA, E.; MENEZES, M. Projetos de assentamento e a relação campo-cidade na Zona da Mata Paraibana. **Economia e Desenvolvimento**, v.6, p.287-315, 2007.

VARELA, F. de A. **Reforma Agrária: da questão histórica aos projetos de assentamentos rurais.** 1998. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

# Avaliação das alternativas de recolhimento do palhiço de cana<sup>1</sup>

Paula Horta Lemos<sup>2</sup>  
José Geraldo Vidal Vieira<sup>3</sup>  
João Eduardo Azevedo Ramos da Silva<sup>4</sup>  
Rosane Faria Nunes<sup>5</sup>

**Resumo** – O setor sucroalcooleiro possui alto potencial de geração de excedentes de energia elétrica a partir do palhiço de cana, mas os problemas ligados ao seu recolhimento são os principais entraves da atividade. Os meios de recolhimento mais em uso são o transporte do palhiço junto com a cana picada colhida mecanicamente (sistemas de colheita integral e parcial) e o enfardamento do palhiço, depois da colheita mecanizada da cana. O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade técnico-econômica do uso das três alternativas de recolhimento do palhiço para cogeração de energia. A metodologia está dividida em duas partes: 1) desenvolvimento de uma árvore de decisão baseada em valor e probabilidades para calcular o valor esperado do valor presente líquido (VPL) nas três alternativas; 2) formulação de um modelo de decisão multicritério, em que são avaliadas as três alternativas de recolhimento mediante os vários critérios conflitantes nessa escolha. Pela análise econômica, a alternativa escolhida foi a do enfardamento; pela análise técnica, a alternativa escolhida foi a da colheita parcial. As análises fornecem suporte para a proposição de políticas públicas para incentivo ao uso do palhiço como insumo para a geração de energia.

**Palavras-chave:** análise multicritério, cogeração de energia, VPL.

## Evaluation of sugarcane trash picking alternatives

**Abstract** – The sugar and alcohol sector has a high potential for generating electricity surpluses from sugar cane trash, but the problems related to trash harvesting are considered the main obstacles to this activity. The most commonly used picking routes are transporting the trash together with the mechanically harvested cane (integral and partial harvesting system) and baling the straw in bales, carried out after the mechanical harvesting of the cane. The objective of this paper is to analyze the technical and economical feasibility of the use of the three alternatives for collecting the trash for energy cogeneration. The methodology is divided into two independent parts: (1) A decision tree based on value and probabilities is developed to calculate the expected value of NPV in the three alternatives. (2) Formulation of a multicriteria decision model, in which the three alternatives of col-

<sup>1</sup> Original recebido em 30/8/2018 e aprovado em 18/12/2018.

<sup>2</sup> Graduada em Engenharia de Produção, mestre em Engenharia de Produção. E-mail: paula\_lemos\_3@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduado em Ciência da Computação, doutor em Engenharia de Produção. E-mail: jose-vidal@ufscar.br

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Agrícola, doutor em Engenharia de Produção. E-mail: jesilva@ufscar.br

<sup>5</sup> Graduada em Economia, doutora em Economia. E-mail: rosane.nunes.faria@gmail.com

lection are evaluated through the various conflicting criteria in this choice. By the economic analysis the alternative chosen was the “Baling”, while by the technical analysis, the alternative chosen was the “Partial Harvest”. The analyzes provide support for the proposal of public policies to encourage the use of trash as an input for the generation of energy.

**Keywords:** multicriteria analysis sugarcane, energy cogeneration, NPV.

## Introdução

Segundo Prado (2007), o setor sucroalcooleiro é considerado autossuficiente em termos de geração de energia elétrica a partir das biomassas da cana: o bagaço, disponível na indústria depois da extração do caldo e já utilizado como insumo energético; e o palhiço, que fica disponível no campo depois da colheita da cana e pode ser recuperado e transportado para fins energéticos (Corrêa Neto & Ramon, 2002). Embora a geração de excedentes de energia do setor seja baixa, o potencial de geração é grande, pois o período de safra da cana-de-açúcar coincide com o período de baixos índices pluviométricos. Ou seja, essa alternativa é bastante viável para o incremento de energia no sistema elétrico (Souza & Azevedo, 2006).

Embora o palhiço e o bagaço de cana tenham características de combustível semelhantes, tornando-os adequados para a produção de energia, o poder calorífico do palhiço é maior. Cada tonelada de palhiço equivale a 1,8 tonelada de bagaço (Khatiwada et al., 2016).

Pesquisas têm abordado os aspectos econômicos referentes à cogeração de energia a partir do palhiço como fatores fundamentais para que a eletricidade se torne um produto tão importante quanto o etanol e o açúcar no setor sucoenergético no Brasil (Florentino & Spadotto, 2007; Dias et al., 2013; Furlan et al., 2013; Germek et al., 2013). Nesses estudos, os custos de recolhimento de palhiço e o preço para a comercialização da energia são frequentemente os fatores mais relevantes na análise das alternativas de recolhimento (colheitas integral e parcial, e enfardamento) e podem ser considerados um modelo de viabilidade econômica. No entanto, aspectos agroindustriais (Hassuani et al., 2005; Carvalho et al., 2017) também são importantes na

escolha das alternativas de recolhimento. Esses aspectos se referem principalmente à umidade e à qualidade do palhiço, que podem interferir na separação cana-palhiço e na produtividade da cogeração de energia (Macedo et al., 2008).

O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade técnico-econômica do uso de três alternativas de recolhimento do palhiço (colheitas integral e parcial, e enfardamento) para cogeração de energia. A análise econômica é feita por meio do cálculo do valor esperado do valor presente líquido (VPL) das três alternativas. O preço, obtido no mercado *spot*, é um dos principais fatores que interferem no cálculo da receita, enquanto os custos operacionais são os mais relevantes no cálculo dos custos. Além da análise técnica, fatores agroindustriais fazem parte de um modelo hierárquico de decisão multicritério. O modelo foi desenvolvido pela aplicação do método *Simple Multi-Attribute Ranking Technique* (Smart).

## Revisão bibliográfica

### Alternativas de recolhimento do palhiço de cana-de-açúcar

Os tipos de recolhimento atualmente mais usados são o transporte do palhiço junto com a cana colhida mecanicamente (sistemas integral e parcial) e o enfardamento da palha mais seca, depois da colheita mecanizada da cana.

**1) Sistema de colheita integral:** a cana é coletada juntamente com o palhiço, por meio do desligamento dos ventiladores de limpeza da colhedora, sendo o material transportado à usina nos mesmos veículos usados na colheita convencional (Michelazzo & Braunbeck, 2008). Em seguida, o palhiço é separado da cana por meio

de uma estação de limpeza a seco, onde uma forte corrente de ar separa os colmos do palhiço. Segundo Germek et al. (2014), tal limpeza deve ser feita porque o palhiço contém partículas de diversos tamanhos e formas que causam queda da eficiência da combustão pela obstrução do sistema de alimentação das caldeiras.

**2) Sistema de colheita parcial:** parte do palhiço é transportada junto com a cana e, depois, na indústria, é separada em uma estação de limpeza a seco. Isso possibilita maior facilidade operacional, pois interfere menos na operação cotidiana da usina (Hassuani et al., 2005).

**3) Enfardamento:** durante a colheita da cana, o palhiço é separado dos colmos por um sistema de ventilação composto por dois extractores localizados na colhedora. De acordo com Michelazzo & Braunbeck (2008), o recolhimento do palhiço ocorre cerca de dez dias depois da colheita – para sua secagem. Depois disso, é feito o aleiramento do palhiço, o enfardamento e seu transporte para a usina.

A Tabela 1 mostra as principais características dos sistemas de recolhimento do palhiço. As alternativas de sistemas de colheita integral e parcial mantêm as mesmas características. A colheita parcial é apenas uma derivação do sistema de colheita integral, cuja diferença está na quantidade de palhiço recolhido, e, consequentemente, nos custos de recolhimento e receita da venda de energia, que são menores para a colheita parcial.

## Critérios relevantes para definição da alternativa de recolhimento do palhiço

Segundo Pierossi & Fagundes (2013), os principais pontos a serem considerados na retirada do palhiço do campo são estes: custo de transporte, umidade do palhiço no momento do transporte e desempenho da instalação industrial na remoção de terra e na trituração do palhiço, pois altos teores de impurezas minerais poderão causar danos às caldeiras.

Segundo Hassuani et al. (2005), o índice de impurezas minerais (terra), ou seja, a qualidade do palhiço, é um fator crítico no processo; por isso, torna-se necessária a limpeza do palhiço de modo a alcançar valores abaixo de 2% de impurezas minerais. Em levantamentos de campo de Ripoli (2004), o teor de impurezas minerais encontrado no palhiço enfardado foi de 6,43%. Representando importante fator dessa operação, a densidade de carga é impactada negativamente pelo aumento do teor de impureza vegetal. A densidade da mistura de cana picada com palhiço sofre redução de 1/4 a 1/3 quando se transporta cargas com 10% a 15% de impurezas vegetais. Outro aspecto que deve ser considerado é o teor de umidade do palhiço. A umidade aumenta o peso do palhiço no transporte, além de dificultar a limpeza das impurezas no sistema de limpeza a seco. No sistema de colheita integral, o palhiço possui umidade de 35% a 40%; no palhiço enfardado, a umidade é de aproximadamente 15%, pois o enfardamento é feito dias

**Tabela 1.** Características dos sistemas de recolhimento integral, parcial e enfardamento do palhiço de cana.

Sistemas de colheita integral e parcial	Enfardamento
Apenas uma colheita	Duas colheitas (colheita da cana e do palhiço)
Palhiço recolhido com maior umidade	Palhiço recolhido com menor umidade
Necessário sistema de limpeza a seco	Não necessita do sistema de limpeza a seco
Menor densidade no transporte	Maior densidade no transporte
Menor gasto com combustível	Maior gasto de combustível
Menor compactação do solo	Maior compactação do solo

depois da colheita, exatamente para garantir a secagem do palhiço (Pierossi & Fagundes, 2013).

Outro ponto a ser considerado é o desempenho da separação cana/palhiço. Na colheita integral, esse fator é medido pela eficiência da estação de limpeza a seco, pois o custo deve ser calculado com base na quantidade de palhiço separado na unidade industrial e não em função da quantidade de palhiço transportado (Germek et al., 2013). Já em relação ao enfardamento, a eficiência de separação cana/palhiço depende do desempenho dos ventiladores da colhedora de cana, que, durante a colheita da cana, separam o material mais leve (palhiço) para o solo (Ripoli, 2004). A produtividade de energia elétrica a partir do palhiço também é um critério importante para a determinação da alternativa de recolhimento.

Prado (2007) aponta como aspecto relevante da cogeração com o palhiço a maior possibilidade de geração de material particulado para a atmosfera por causa das impurezas dessa biomassa, o que significa investimentos maiores para a caldeira e os equipamentos de remoção de material particulado, como a estação de limpeza a seco (Pierossi & Fagundes, 2013). Hassuani et al. (2005) afirmam que o custo de investimento é definido de acordo com a tecnologia a ser adotada. Quando se considera o sistema de enfardamento para recolhimento do palhiço, deve-se investir em máquinas enfardadoras, enleiradoras e sistema de transporte para recolhimento dos fardos; já no caso das colheitas integral e parcial, devem ser adquiridos o sistema de limpeza a seco e frota adicional para transporte da cana e do palhiço.

Os custos operacionais da cogeração são calculados anualmente e se referem à operação e à manutenção dos insumos e maquinários. Destacam-se os custos com transporte, consumo de energia, mão de obra e custos de manutenção dos equipamentos agrícolas e industriais. Para Smithers (2014), a grande dificuldade para o aproveitamento do palhiço é o custo do sistema de transporte, principalmente com combustível. Mas o consumo de energia também deve ser considerado. Para Ripoli (2004), o sistema de

colheita integral, que utiliza a estação de limpeza e pré-tratamento das impurezas, consome muita energia com o acionamento de motores elétricos, mas economiza em diesel por fazer a colheita do palhiço juntamente com a cana. Já os custos com mão de obra são maiores para o enfardamento, dada a necessidade das duas colheitas – muita mão de obra é empregada nas operações de transporte, carregamento e descarregamento dos fardos. Além disso, como o recolhimento de palhiço exige a mobilização de intenso maquinário, isso acarreta altos custos de manutenção (Michelazzo & Braunbeck, 2008).

Por fim, segundo Souza & Azevedo (2006), o principal critério para a tomada de decisão sobre a comercialização de excedentes de energia a partir do palhiço é o preço da energia elétrica. A maior limitação é referente à grande volatilidade de preços da energia, por diversos fatores: impossibilidade de armazenamento, sazonalidade de produção e consumo e grande sensibilidade dos custos marginais em relação à quantidade produzida (Pokalsky & Robinson, 1997). Isso faz com que surjam programas de incentivo à comercialização da energia elétrica.

### **Políticas de incentivos à cogeração de energia de biomassa da cana**

De acordo com Prado (2007), as dificuldades inerentes à comercialização dos excedentes de energia elétrica atingem principalmente fatores relacionados ao preço da energia e à escassez de políticas públicas com financiamentos e condições atrativas aos empreendedores. Isso desmotiva o aproveitamento do potencial de geração de eletricidade pelo setor sucroalcooleiro. Porém, alguns programas de incentivos à produção de energia com a biomassa da cana-de-açúcar foram criados e merecem destaque (Souza & Azevedo, 2006).

Um desses programas é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que viabiliza que os países desenvolvidos façam investimentos em projetos sustentáveis nos países subdesenvolvidos, desde reflorestamentos, substituição de

combustíveis, uso final da energia e eficiência energética até a inserção de formas de geração de energia renováveis (Ellis et al., 2007). Assim, os países investidores recebem créditos de carbono, correspondentes à redução de emissões proporcionadas aos países em desenvolvimento, que contabilizarão para atingir suas metas internas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto (Torres et al., 2016).

Outro programa com objetivos sustentáveis foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Castro & Dantas (2008) explicam que a meta desse programa foi a diversificação da matriz energética brasileira com o uso de fontes renováveis de energia vislumbrando aumento da participação da energia elétrica produzida com base nas fontes alternativas eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa no Sistema Elétrico Interligado Nacional. De acordo com Souza & Azevedo (2006), o Proinfa atraiu 426 projetos para a geração de 6.601 MW de energia, o dobro do previsto para a 1ª fase do programa. Porém, os projetos para energia gerada a partir da biomassa (bagaço e palhicho de cana, casca de arroz, restos de madeira e biogás) ofertaram apenas 995,25 MW. O baixo interesse do setor sucroalcooleiro pelo Proinfa foi explicado por Castro & Dantas (2008) como resultado do baixo preço do MWh oferecido pela Eletrobrás, de R\$ 93,77. O Proinfa contou com o suporte do BNDES, que implantou em 2000 o Programa de Apoio à Co-geração de Energia Elétrica a partir de Resíduos da Cana-de-Açúcar, porém as linhas de financiamento governamentais podem ser aprimoradas.

O Projeto Sugarcane Renewable Electricity (Sucre) é outro programa de incentivo à cogeração de energia da biomassa da cana. O projeto busca eliminar os gargalos que impedem usinas de gerarem eletricidade de forma plena e sistemática usando o palhicho disponível com a colheita de cana crua. Entre os principais objetivos, o programa se dedica a aumentar significativamente a produção de eletricidade com baixa emissão de GEE pelo uso do palhicho da cana. A iniciativa é promovida pelo Laboratório

Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), que, com usinas parceiras, desenvolve soluções que elevem a geração à plenitude. O projeto é financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente e gerido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). Assim, de acordo com Sucre (2017), a equipe trabalha na solução dos problemas que impedem as usinas de gerarem energia por meio do palhicho. O projeto busca resultados relacionados à operacionalização da tecnologia para coleta e conversão do palhicho de cana em eletricidade, demonstração da viabilidade econômica do palhicho para cogeração de energia, avaliação dos efeitos da coleta de palhicho e formulação do arcabouço legal e regulatório para promover o uso sustentável do palhicho de cana para a produção de eletricidade e venda à rede.

Outra iniciativa é o RenovaBio, política de Estado que visa traçar a participação dos combustíveis renováveis de forma compatível com o crescimento do mercado. O que se pretende é a implementação de uma política pública que traga tanto segurança energética quanto a redução de GEE, além de previsibilidade ao mercado de biocombustíveis (Brasil, 2017). Segundo Ribeiro (2018), essa política está alinhada com o Acordo de Paris, no qual o Brasil assumiu o compromisso de contribuir com a meta de redução de 37% das emissões de GEE até 2025. No programa, cada produtor deve se certificar e receberá uma nota relacionada com sua maior ou menor capacidade de mitigar a emissão de GEE. Basta fazer o uso das melhores práticas e tecnologias para produzir um biocombustível com baixa emissão de carbono e conseguir uma nota alta para a usina (Ribeiro, 2018). Na prática, será negociada na bolsa um ativo financeiro chamado Crédito de Descarbonização por Biocombustíveis (CBIO). A usina com nota melhor terá o maior número de CBIO. Portanto, quanto mais eficiente for o processo de uma empresa, mais crédito ela terá para comercializar, trazendo incentivos para que os produtores invistam na melhoria dos processos. Apesar de ser um programa dedicado aos biocombustíveis, a geração de energia também deverá ser estimulada com o RenovaBio. Dessa

forma, nesse processo está a geração de bioeletricidade por meio da biomassa da cana, que já faz parte do tripé que sustenta as receitas das usinas sucroalcooleiras ao lado da produção de açúcar e de etanol. Segundo Jardim (2017), o RenovaBio incorpora o conceito de meritocracia, com reconhecimento não uniforme, considerando níveis tecnológicos e de evolução. Por exemplo, usinas que possuem cogeração receberão tratamento diferenciado; as que possuem cogeração e estão caminhando para o etanol de segunda geração receberão outro, e assim sucessivamente.

Portanto, políticas de incentivos como essas podem, de certa forma, influenciar a escolha das alternativas de recolhimento, à medida que o preço de comercialização de excedentes de energia são diretamente afetados, o que eleva a importância de avaliar o preço da energia quando da escolha da alternativa.

## Material e métodos

A metodologia está dividida em duas partes: 1) o desenvolvimento de uma árvore de decisão baseada em valor e probabilidades para calcular o valor esperado do VPL nas três alternativas, considerando os custos de investimento e operacionais e o preço da energia no mercado *spot* para cálculo da receita; 2) a formulação de um modelo de decisão multicritério, em que são exibidas todas as etapas para avaliação das três alternativas de recolhimento. Nessa etapa, obtém-se a alternativa recomendada pelo decisor, ou seja, a que apresenta a maior utilidade.

### **Análise econômica: uso da árvore baseada em valor e probabilidades**

O primeiro passo para a construção da árvore de decisão é considerar as alternativas importantes (Casarotto Filho & Kopittke, 2011). Para esta pesquisa, a decisão se relaciona com as alternativas de recolhimento do palhicho no campo: enfardamento, colheita integral e colheita parcial. Em seguida, é necessário afastar as ocorrências incertas de cada decisão. Para

esse modelo, tais consequências se referem ao preço da energia elétrica, já que ele depende do mercado.

Posteriormente, devem ser atribuídas probabilidades às diferentes ocorrências incertas do modelo, ou seja, probabilidades de ocorrência serão dadas aos preços da energia, fator essencial para a decisão de comercialização da energia excedente. Em relação ao preço da energia, para que sejam estimadas as probabilidades de sua ocorrência em cada ramo da árvore de decisão, essa etapa considera a realização prévia de uma pesquisa sobre o histórico de preços de energia no mercado *spot*. Esses preços são fornecidos pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que realiza mensalmente o cálculo da média mensal do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) por submercado. Esta pesquisa considera o período de julho de 2016 a junho de 2017, para o Sudeste, pois é nessa região que está a maior parte das usinas do Brasil.

Por último, é calculado o VPL, que avalia os negócios a partir das estimativas dos seus investimentos iniciais, fluxo de caixa no período, utilizando para isso a taxa de desconto exigida pelo mercado para investimentos com risco idêntico ao do projeto.

### **Análise de decisão multicritério**

Opta-se nesta pesquisa pelo uso do método Simple Multi-Attribute Ranking Technique (Smart) (Goodwin & Wright, 2014) para o desenvolvimento do modelo multicritério. A escolha dessa ferramenta deve-se principalmente ao fato de suas principais aplicações serem referentes a assuntos ligados a meio ambiente, transporte, logística em geral e problemas de manuseio de carga (Velasquez & Hester, 2013)

A análise multicritério é elaborada em oito etapas:

**1) Entendimento do problema e classificação** – fase cuja característica é o levantamento de informações relevantes do problema e com-



provação do seu grau de complexidade, por meio da literatura e de visitas às usinas.

**2) Determinação dos critérios e criação da árvore de decisão** – os critérios são as variáveis relevantes para o problema, definidos com base na revisão de literatura e confirmados por meio dos questionamentos aos tomadores de decisão.

**3) Determinação das alternativas** – as alternativas são o conjunto de soluções eficientes para o objetivo selecionado, estimadas a partir da revisão de literatura, participação em eventos, visitas e entrevistas com os decisores.

**4) Avaliação das alternativas para cada critério** – o objetivo é descobrir quão bem é o desempenho das alternativas em relação a cada critério. Curvas de utilidade para cada critério são obtidas, por meio da técnica de equivalente certo (Varian, 2006), para representar o risco dos decisores. Segundo Ensslin et al. (2001), as funções de utilidade são aplicadas para transformar os valores associados aos critérios de cada alternativa em uma escala de dimensão comum.

**5) Hierarquização dos critérios** – a definição das ponderações ou pesos para os critérios reflete a importância deles para o decisor no problema a ser solucionado. Esta pesquisa adota o método Swing Weights do Smart. Nele, os critérios são ordenados de forma decrescente, sendo atribuído o valor 10 para o critério considerado menos importante. Os critérios restantes são avaliados em relação a esse critério, e os valores atribuídos devem ser maiores do que 10 e proporcionais à preferência. Depois, os pesos são normalizados (Goodwin & Wright, 2014).

**6) Avaliação das alternativas** – por meio das funções de utilidade e as ponderações definidas pelo decisor para cada critério, é possível obter um valor de utilidade global para cada alternativa. A alternativa com maior valor nesta função pode ser definida como solução provisória.

**7) Análise de sensibilidade** – permite verificar quão confiável é a solução com melhor de-

sempenho diante das variações nas preferências ou cenários propostos pelos decisores.

**8) Determinação da alternativa com melhor desempenho global** – avalia-se quão bem cada alternativa se aproxima do objetivo global. No fim dessa etapa, a alternativa com melhor desempenho global é então recomendada.

## Resultados e discussão

### Análise econômico-financeira – árvore baseada em valor e probabilidades

Nesta etapa, é feita a análise de decisão baseada na avaliação dos investimentos, por meio do cálculo do VPL, para a venda de excedente de energia, considerando os preços da energia no mercado e as alternativas de recolhimento de palhiço. Os valores foram baseados nos dados fornecidos por usinas convencionais do setor sucroalcooleiro.

As usinas convencionais geram em média 0,8 MWh de energia por tonelada de palhiço a partir da operação de enfardamento. Para a colheita integral, a produtividade cai para 0,7 MWh de energia por tonelada de palhiço; e para a colheita parcial, o valor é de 0,75 MWh de energia por tonelada. Elas produzem em média 100 mil toneladas de palhiço por ano, escala ideal para uma unidade de processamento de fardos e de colheita integral. A colheita parcial recolheria metade dessa quantidade, pois boa parte do palhiço disponível permanece no solo quando é ligado um dos sistemas de ventiladores da colhedora.

Os custos de investimentos para a cogeração de energia com palhiço são de aproximadamente de R\$ 6.600.000,00 para a alternativa de enfardamento, R\$ 6.000.000,00 para a colheita integral e R\$ 5.000.000,00 para a parcial. Os custos de operação e manutenção somam-se na safra em torno de R\$ 5.000.000,00 para o enfardamento, R\$ 4.400.000,00 para a colheita integral e R\$ 2.900.000,00 para a parcial.

Considerando a taxa de desconto de 11%, calcula-se o VPL do investimento da usina para o final da primeira safra para as três alternativas de recolhimento. Por meio do cálculo do VPL (Casarotto Filho & Kopittke, 2011), obtém-se o valor de cada alternativa, de acordo com o preço da energia.

### Enfardamento

Custo de investimento: R\$ 6.600.000,00; produção de excedente de energia: 0,8 MWh/t × 100.000 t = 80.000 MWh; taxa de desconto: 11% (Tabela 2).

### Colheita integral

Custo de investimento: R\$ 6.000.000,00; produção de excedente de energia: 0,7 MWh/t × 100.000 t = 70.000 MWh; taxa de desconto: 11% (Tabela 3).

### Colheita parcial

Custo de investimento: R\$ 5.000.000,00; produção de excedente de energia: 0,75 MWh/t × 50.000 t = 37.500 MWh; taxa de desconto: 11% (Tabela 4).

A Figura 1 mostra o cálculo do VPL para cada alternativa por meio da árvore de decisão baseada em valores e probabilidades.

Considerou-se para os cálculos do VPL um período de três anos e as probabilidades iguais, de 25%, para cada preço de energia da alternativa de recolhimento.

Portanto, o valor esperado do VPL é de R\$ 17.152.665,00 para o enfardamento. Para as outras alternativas, os valores são de R\$ 14.698.263,00 e R\$ 4.774.859,00. O pior E(VPL) é para a colheita parcial, principalmente por causa da menor quantidade de energia ge-

**Tabela 2.** Cálculo do VPL para a alternativa de enfardamento de palhiço de cana.

Preço da energia (R\$)	Receita (R\$)	Custos op. (R\$)	Fluxo de caixa (R\$)	VPL (R\$)
106,00	8.480.000	5.000.000	3.480.000	1.904.127
125,00	10.000.000	5.000.000	5.000.000	5.618.574
172,00	13.760.000	5.000.000	8.760.000	14.806.941
333,00	26.640.000	5.000.000	21.640.000	46.281.986

**Tabela 3.** Cálculo do VPL para a alternativa de colheita integral de palhiço de cana.

Preço da energia (R\$)	Receita (R\$)	Custos op. (R\$)	Fluxo de caixa (R\$)	VPL (R\$)
106,00	7.420.000	4.400.000	3.020.000	1.380.018
125,00	8.750.000	4.400.000	4.350.000	4.630.159
172,00	12.040.000	4.400.000	7.600.000	12.572.231
333,00	23.310.000	4.400.000	18.910.000	40.210.645

**Tabela 4.** Cálculo do VPL para a alternativa de colheita parcial de palhiço de cana.

Preço da energia (R\$)	Receita (R\$)	Custos op. (R\$)	Fluxo de caixa (R\$)	VPL (R\$)
106,00	3.975.000	2.900.000	1.075.000	-2.373.006
125,00	4.687.500	2.900.000	1.787.500	-631.860
172,00	6.450.000	2.900.000	3.550.000	3.675.187
333,00	12.487.500	2.900.000	9.587.500	18.429.115



**Figura 1.** Recolhimento de palhiço de cana – árvore baseada em valor.

rada nessa opção. Porém, Hassuani et al. (2005) afirmam que essa menor quantidade energética produzida é consequência da quantidade de palhiço recolhida, que é muito menor nesse caso. Ressalta-se que essa alternativa é a que impacta menos as atividades rotineiras da usina, cujo foco é a produção de açúcar e álcool (Linero, 2017).

Deve-se ressaltar o fato de os preços da energia considerados serem faixas de preços médios do período de julho de 2016 a junho de

2017. Como o fator “preço da energia” é muito volátil, resultados diferentes poderiam ser obtidos para outros valores de preços da energia. Essa grande volatilidade explica a insegurança do setor sucroalcooleiro em investir na geração de energia elétrica (Furlan, 2013). O preço do MWh gerado pelo setor sucroalcooleiro ofertado pela empresa depende também de a geração ocorrer durante todo o ano, e, para isso, há a necessidade de utilização do palhiço, fato que

permitiria a obtenção de biomassa para a entressafra também (Souza & Azevedo, 2006). Nesse contexto, segundo Trombeta & Caixeta Filho (2017), seria essencial a atuação de políticas públicas para incentivar a produção de energia durante o ano todo e prever uma melhor determinação dos preços da energia e formalização ao setor sucroalcooleiro.

Castro & Dantas (2008) relatam a necessidade de políticas para obtenção de preços diferenciados nos leilões de energia para as fontes de biomassa sustentáveis e uma melhor previsibilidade e planejamento econômico do setor, para criar um ambiente mais seguro e com maior probabilidade de melhorias tecnológicas.

Outros resultados também poderiam ser alcançados para diferentes valores de “custos operacionais”. Essa possibilidade não é uma realidade distante, pois políticas públicas têm incentivado a produção de energia por meio da biomassa da cana, e com isso os custos operacionais relacionados à cogeração podem cair por causa da economia de escala.

## **Análise técnica – modelo multicritério**

**Etapa 1. Entendimento do problema:** a implementação do modelo multicritério é elaborada com base nos dados de usinas sucroalcooleiras com capacidade de moagem de aproximadamente três milhões de toneladas de cana para a produção de açúcar, etanol e energia. Essas usinas têm capacidade de geração média de 200 mil a 300 mil MWh de energia por safra, e, geralmente, o consumo de energia elétrica é da ordem de 30 kWh/t cana, o que sugere um consumo de aproximadamente 90 mil MWh por safra.

**Etapa 2. Definição dos critérios e respectivos pesos:** em acordo com os decisores, o desempenho geral do sistema de cogeração de energia pode ser explicado pelo conjunto de critérios e respectivos pesos (Figura 2).

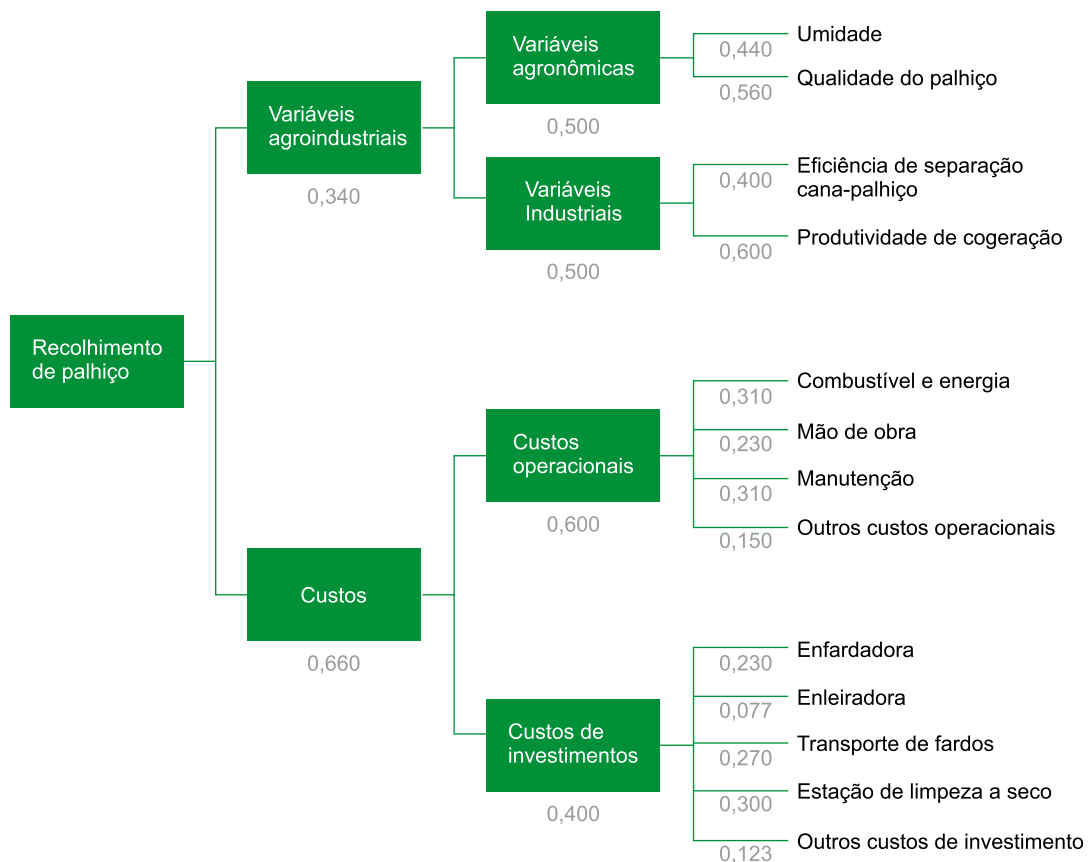
Pelos pesos dos critérios, pode ser concluído que o decisor dá maior preferência para

aquelas soluções de baixo custo – principalmente custos operacionais. Souza & Azevedo (2006), Florentino & Spadotto (2007), bem como Germek et al. (2013) também abordam os aspectos econômicos referentes à cogeração de energia como fatores fundamentais para a otimização do recolhimento de palhiço. No entanto, critérios de variáveis agroindustriais – como a qualidade do palhiço e a produtividade de energia elétrica – também têm alto grau de influência na decisão final, como afirma Carvalho et al. (2017).

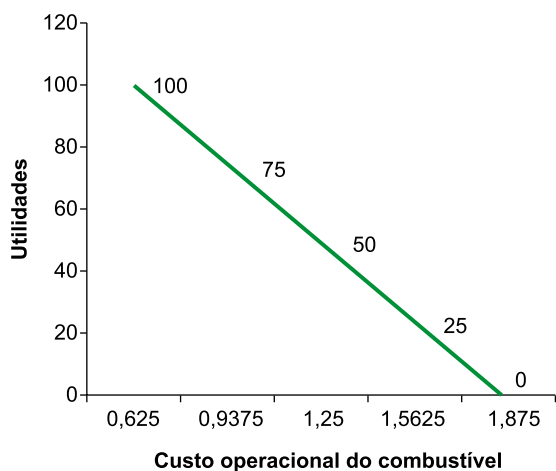
**Etapa 3. Determinação das alternativas:** são definidos três cursos de ação para o modelo multicritério para a decisão da alternativa de recolhimento do palhiço de cana-de-açúcar: enfardamento e colheitas integral e parcial.

**Etapa 4. Avaliação das alternativas para cada critério:** para cada critério, curvas de utilidade são desenhadas. Essas funções permitem medir a preferência dos decisores de uma alternativa sobre outra e em relação a cada critério. A Figura 3 mostra a curva de utilidade para o critério custo operacional de combustível/energia. Essas curvas são definidas, nesta pesquisa, como curvas de utilidade de caráter linear, para facilitar o julgamento do decisor. A Tabela 5 mostra os valores de custo e sua utilidade equivalente, bem como a função de utilidade aproximada conforme o custo.

**Etapa 5. Hierarquização dos critérios:** a ordem de classificação dos critérios é feita pelo método Swing Weights do Smart. Perguntou-se ao decisor que dimensão ele melhoraria caso existisse uma alternativa que tivesse a pior pontuação para todos os critérios analisados e houvesse a oportunidade de trocar a avaliação em uma das dimensões, do pior valor para o melhor, entre as alternativas. Ao atributo mais importante, foi atribuído um coeficiente máximo. Sucessivamente, para cada um dos outros atributos, é dada a importância de mudar do pior para o outro nível maior comparativamente ao atributo mais importante. Por fim, os pesos foram normalizados. A Tabela 5 mostra também os pesos para cada critério no modelo hierárquico de decisão.



**Figura 2.** Recolhimento de palhicho de cana – estrutura hierárquica de decisão com os pesos integrados.



**Figura 3.** Função de utilidade: custo combustível.

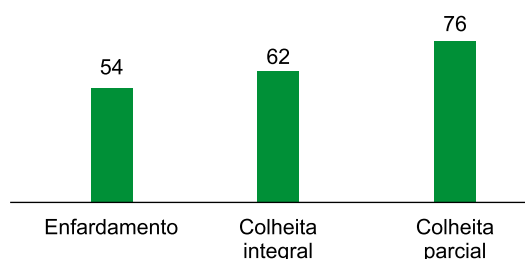
**Etapa 6. Avaliação das alternativas:** a Figura 4 mostra as avaliações de utilidade geral para as alternativas consideradas. Essa avaliação está fundamentada na função de utilidade mul-

**Tabela 5.** Utilidade custo de combustível.

Utilidade $f(x)$	Custo de combustível e energia ( $x$ )
0	$x \geq 1,875$ milhão
25	1,562 milhão
50	1,25 milhão
75	0,937 milhão
100	$x \leq 0,625$ milhão
Função aproximada ( $0 \leq f(x) \leq 100$ )	
$f(x) = -80x + 150$	

tiatributo global. Os resultados são fornecidos em uma escala de 0 a 100%, a porcentagem do desempenho da alternativa com relação a todos os critérios.

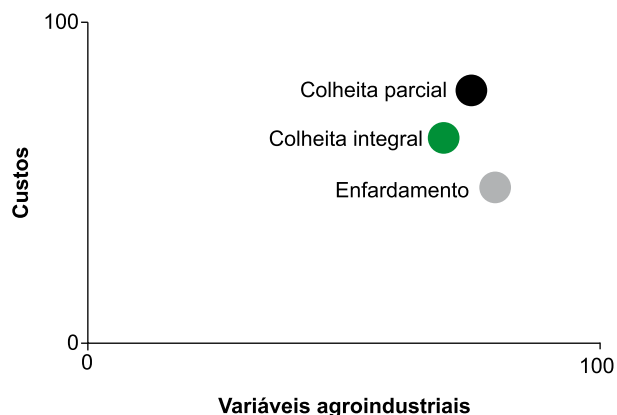
Os resultados indicam que a melhor solução é a alternativa de colheita parcial, que atinge



**Figura 4.** Avaliação geral das alternativas.

76% do objetivo geral. Entende-se que essa solução é a mais adequada para o objetivo de maximizar o desempenho de recolhimento de palhiço com relação às prioridades e à aversão ao risco dos tomadores de decisões. A segunda alternativa escolhida foi a opção de colheita integral, seguida pela solução de enfardamento. Para Ripoli (2004), esses resultados são explicados pelo fato de o sistema de enfardamento ter altos custos nas operações de transporte e descarregamento do palhiço. Além disso, nessa opção de colheita a porcentagem de terra na biomassa afeta o teor de energia contida no palhiço.

A Figura 5 mostra as utilidades para os critérios *custo* e *variáveis agroindustriais*. Observa-se que a alternativa de colheita parcial exibe o melhor desempenho para o *custo*. No entanto, para as *variáveis agroindustriais*, a alternativa de enfardamento é a que possui a maior utilidade; e essa alternativa de recolhimento é a de pior preferência em relação ao critério *custos*.



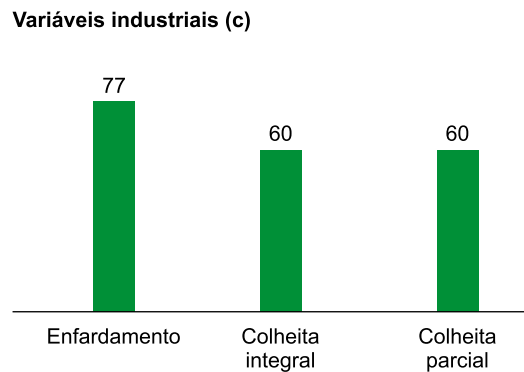
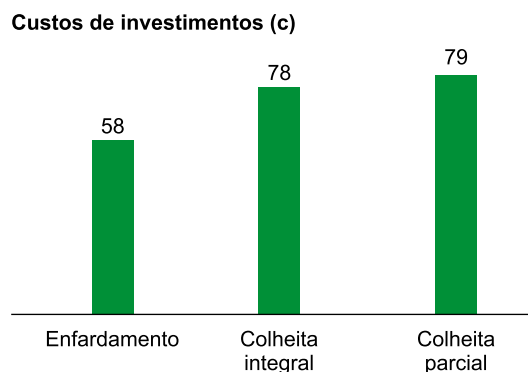
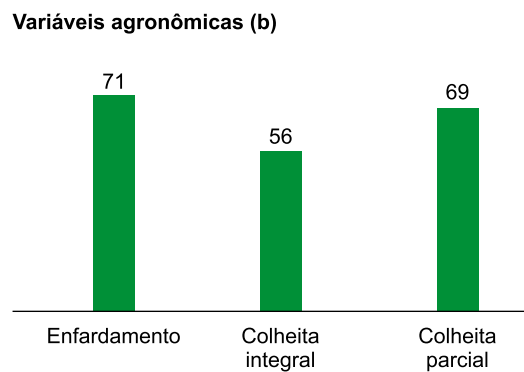
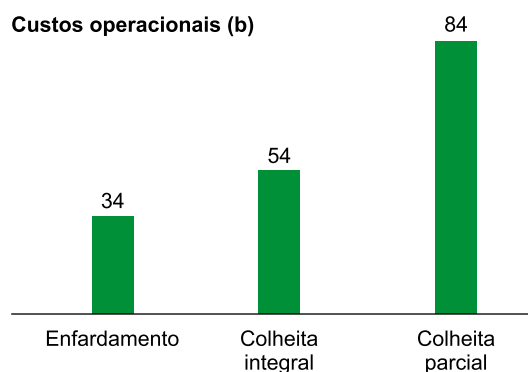
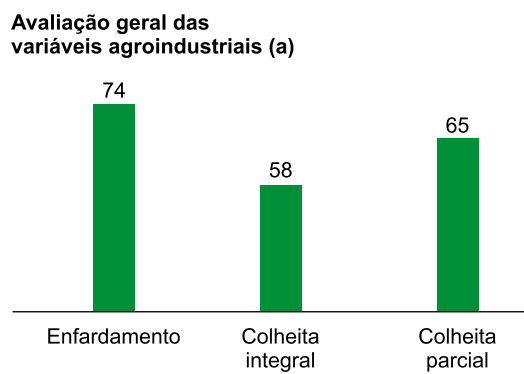
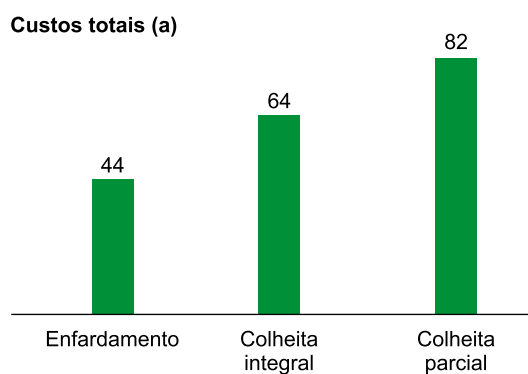
**Figura 5.** Utilidade de critérios: custo x variáveis agroindustriais.

A Figura 6a mostra que o enfardamento atinge apenas 44% do objetivo geral de custos. Os custos operacionais são o de menor utilidade para o enfardamento (Figura 6b) porque essa alternativa demanda maior quantidade de mão de obra, além de exigir maior consumo de combustíveis e muitos gastos com manutenção de veículos.

A Figura 6c também mostra que a menor utilidade é para o enfardamento. A razão disso é o grande número de equipamentos e veículos que deve ser adquirido para a colheita. Esses resultados mostram o que já apontou Germek et al. (2013). Segundo esses autores, em termos de custos, os sistemas de colheita parcial e integral são melhores, pois, apesar de a colheita integral exigir a instalação na unidade industrial de equipamentos de pré-limpeza, esses equipamentos são disponíveis comercialmente e podem reduzir os custos das colhedoras mecânicas.

Quanto aos custos, espera-se que eles caiam por força de programas que incentivem a cogeração de energia a partir da biomassa da cana, como o RenovaBio. Assim, em uma futura análise, custos menores poderão ser considerados no software e, talvez, outros resultados serão obtidos.

No que se refere apenas aos custos de investimento, existem políticas públicas que facilitam o financiamento de máquinas e equipamentos para a cogeração de energia a partir da biomassa da cana, caso da política do BNDES. Apesar de representarem um avanço às empresas entrantes no segmento de comercialização de energia elétrica excedente, as linhas de financiamento governamentais podem ser aprimoradas por meio da implementação de diretrizes específicas. Uma dessas diretrizes seria em relação à diferenciação por tecnologia, pois o BNDES adotou a mesma taxa de juros para a compra de equipamentos menos ou mais eficientes. Por isso, os cogeneradores preferem optar por caldeiras de menor potência, já que terão menos riscos e maior taxa de retorno. Outra ideia seria criar incentivos para os pequenos e médios produtores expandirem a geração de energia elétrica para a comercialização; caso contrário, a competi-



**Figura 6.** Avaliação da alternativa de custo.

**Figura 7.** Avaliação das variáveis agroindustriais.

tividade desse produtores seria comprometida (Souza & Azevedo, 2006).

Em relação às *variáveis agroindustriais*, os resultados mostram que a alternativa de enfardamento possui o melhor desempenho (Figura 7).

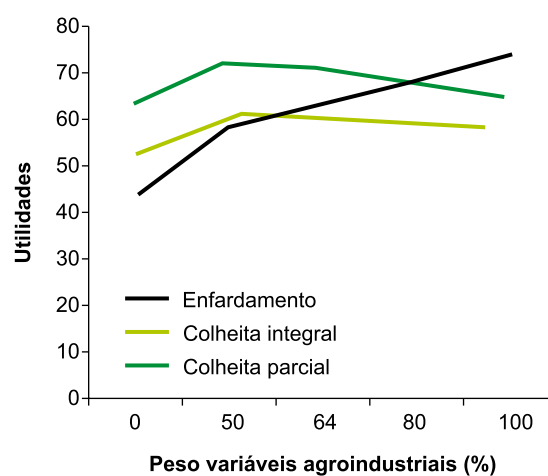
Tanto para o critério geral (Figura 7a) quanto para os subcritérios *variáveis agrônô-*

*micas* (Figura 7b) e *variáveis industriais* (Figura 7c), a alternativa de enfardamento é a que exibe maior utilidade. Isso se deve ao fato de que no enfardamento o palhço é recolhido com menor umidade – ele é recolhido alguns dias depois da colheita da cana. Além disso a eficiência de separação cana/palhço é alta para o enfardamento, e a produtividade de geração de energia também

é maior do que nas outras alternativas (Pierossi & Fagundes, 2013). Porém, esse cenário pode variar se os valores considerados para os critérios ligados às variáveis agroindustriais forem otimizados. Políticas públicas, como o RenovaBio, têm incentivado a otimização. Para melhorar a eficiência energética, o programa atribui notas mais altas às usinas mais produtivas e, com base nessas notas, as usinas emitirão créditos a serem comercializados em bolsas de valores. O projeto Sucre também se dedica ao crescimento significativo da produção de eletricidade com baixa emissão de GEE por meio do uso do palhiço da cana. Dessa forma, espera-se que critérios como *produtividade*, *eficiência de separação palhiço/cana* e *qualidade do palhiço* sejam melhorados por esse tipo política pública.

**Etapa 7. Análise de sensibilidade:** considera-se para a análise de sensibilidade a variação da ponderação dos critérios. A Figura 8 mostra o comportamento das soluções diante de mudanças na preferência do critério de primeiro nível *variáveis agroindustriais*. Observa-se que quando o peso do critério *custos* é igual ao peso das *variáveis agroindustriais* a solução provisória continua sendo a escolhida entre as três alternativas, atingindo 73% de utilidade do objetivo geral. Além disso, no ponto onde as variáveis agroindustriais têm peso de 59%, a segunda alternativa sugerida passa ser o enfardamento, com 62% da utilidade; isso acontece por causa do bom desempenho do enfardamento nas variáveis agroindustriais explicado por Hassuani et al. (2005). Observa-se também que quando o peso do critério *variáveis agroindustriais* varia de 0 a 80%, a metodologia sugere a escolha da alternativa de colheita parcial e, unicamente para pesos maiores do que 80% nesse critério, a alternativa de enfardamento torna-se a preferida. Portanto, são necessárias grandes mudanças nas preferências dos decisores para os critérios indicarem outra solução.

**Etapa 8. Alternativa recomendada:** a alternativa provisória “colheita parcial” exhibe amplo intervalo de preferência, o que faz dela a escolhida.



**Figura 8.** Variação da preferência dos critérios variáveis agroindustriais.

## Conclusões

O objetivo deste trabalho foi fazer uma análise técnico-econômica das alternativas de recolhimento do palhiço para fins de cogeração de energia. Pela análise econômica, a alternativa escolhida foi a do enfardamento; pela análise técnica, a alternativa escolhida foi a da colheita parcial. Na análise econômica, para o cálculo do valor esperado do VPL são considerados, além dos custos, a receita da cogeração de energia para cada alternativa de recolhimento, sendo essa receita maior para o enfardamento. A receita para o enfardamento é significativa por causa de sua produtividade de energia, pois as usinas sucroalcooleiras geram em média 0,8 MWh de energia por tonelada de palhiço para essa alternativa de recolhimento. Já para as colheitas integral e parcial, a produtividade cai para 0,7 MWh de energia por tonelada de palhiço. Além disso, a quantidade de excedente de energia produzida pela colheita parcial é metade da gerada pela colheita integral e pelo enfardamento.

Na análise técnica, a colheita parcial atendeu melhor aos objetivos. Esse resultado é explicado pelo fato de a análise considerar critérios agroindustriais e critérios relacionados ao custo – a colheita parcial exhibe alta utilidade para tais critérios. Em relação às variáveis agroin-



dustriais, a colheita parcial apresenta destaque para o critério de eficiência de separação cana/palhiço, pois o palhiço resultante das colheitas integral e parcial tem menos impurezas minerais. Além disso, a quantidade de palhiço presente na colheita parcial é menor, o que facilita a separação (Germek et al., 2013). Quanto aos custos de investimentos, eles são maiores para o enfardamento, que apresenta a menor utilidade, pois essa alternativa requer uma estrutura dedicada para o recolhimento do palhiço, ou seja, uma nova colheita é realizada. Deve-se também investir em máquinas enfardadoras, enleiradoras, caminhões e sistema de recolhimento dos fardos. Para os sistemas de colheita integral e parcial não é necessária tal estrutura, já que o palhiço é transportado com a cana. As maiores aquisições para esses sistemas é em relação ao sistema de limpeza a seco e o aumento de frota para o transporte da cana juntamente com o palhiço (Hassuani et al., 2005). Quanto aos custos operacionais das alternativas de recolhimento, destacam-se os custos com combustível, energia, mão de obra e manutenção dos equipamentos, que também são mais onerosos para o enfardamento, por causa das duas colheitas (Smithers, 2014).

A principal limitação desta pesquisa é o fato de as análises serem construídas de forma independente. Embora a análise técnica tenha sido bem fundamentada em vários critérios da literatura e mediante a escolha e preferência dos decisores, não é possível afirmar que a alternativa escolhida é, de fato, a mais econômica. Já a análise econômica via cálculo do valor esperado do VPL não leva em consideração outros critérios na decisão, mas avalia a volatilidade do preço, uma variável de incerteza que deve ser considerada para o problema em questão.

Uma segunda limitação diz respeito às probabilidades e preços, que deveriam ser modelados dinamicamente, ou seja, o decisor poderia escolher determinado preço mediante uma probabilidade de ocorrência. Assim, adotar uma distribuição de probabilidade faria mais sentido na análise. No entanto, considera-se oportuna

a análise à medida que os custos reais foram levantados e, certamente, os cálculos poderão facilmente ser refeitos de acordo com a variação de preço de determinado período.

Uma terceira limitação se refere ao cálculo dos custos nos modelos. Embora sejam análises independentes, a análise de custos deveria ser implementada de forma única a satisfazer toda a análise técnica e econômica. Por parte da análise técnica, embora os critérios tenham sido amplamente revistos na literatura, existe subjetividade inerente aos decisores quanto à escolha e ponderação dos critérios e aos dados fornecidos. Porém, pelo fato de tornar suas preferências explícitas, os decisores são mais conscientes das suas escolhas.

A perspectiva de pesquisas futuras consiste, então, de uma análise conjunta por meio de um modelo hierárquico de decisão que considere o valor esperado da receita, já que diferentes alternativas de recolhimento resultam em valores diferentes de receita. Para isso, recomenda-se a incorporação de métodos que possam permitir a variação dinâmica dos preços na escolha das alternativas. Nessa proposta, os valores de custos são considerados somente no modelo multicritério, juntamente com o valor esperado da receita a ser calculado pela árvore de decisão de valor e probabilidades.

Além disso, o modelo pode ser usado para análises futuras considerando certa variação dos dados, seja pela adoção de outros preços de energia, seja pela alteração de informações ao longo do tempo, pois políticas públicas têm incentivado a diminuição dos custos para a geração de energia a partir do palhiço de cana, bem como o aumento da produtividade e da eficiência.

## Referências

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **SPG**: Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: A política de petróleo, gás natural e combustíveis. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/politica-de-petroleo-gas-natural-e-combustiveis>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

CARVALHO, J.L.N.; NOGUEIROL, R.C.; MENANDRO, L.M.S.; BORDONAL, R. de O.; BORGES, C.D.; CANTARELLA, H.; FRANCO, H.C.J. Agronomic and environmental implications of sugarcane straw removal: a major review. **GCB Bioenergy**, v.9, p.1181-1195, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/gcbb.12410>.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B.H. **Análise de investimentos**: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CASTRO, N.J. de; DANTAS, G. de A. Lições do PROINFA e do leilão de fontes alternativas para a inserção da bioeletricidade sucroalcooleira na matriz elétrica Brasileira. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA, 3., 2008, Curitiba. [Anais]. Curitiba: [s.n.], 2008.

CORRÊA NETO, V.; RAMON, D. **Análises de opções tecnológicas para projetos de co-geração no setor sucroalcooleiro**. Brasília: USAID/Brazil, 2002. Contract nº DE-AC36-99GO10337.

DIAS, M.O.S.; JUNQUEIRA, T.L.; CAVALLET, O.; PAVANELLO, L.G.; CUNHA, M.P.; JESUS, C.D.F.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. Biorefineries for the production of first and second generation ethanol and electricity from sugarcane. **Applied Energy**, v.109, p.72-78, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.03.081>.

ELLIS, J.; WINKLER, H.; CORFEE-MORLOT, J.; GAGNON-LEBRUN, F. CDM: Taking stock and looking forward. **Energy Policy**, v.35, p.15-28, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.09.018>.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S.M. **Apoio à decisão**: metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.

FLORENTINO, H. de O.; SPADOTTO, A.F. O problema da mochila no carregamento do palhico da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 30., 2007, Florianópolis. [Anais]. [São Carlos: SBMAC], 2007.

FURLAN, F.F.; TONON FILHO, R.; PINTO, F.H.P.B.; COSTA, C.B.B.; CRUZ, A.J.G.; GIORDANO, R.L.C.; GIORDANO, R.C. Bioelectricity versus bioethanol from sugarcane bagasse: is it worth being flexible? **Biotechnology for Biofuels**, v.6, art.142, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1754-6834-6-142>.

GERMEK, H.A.; PATROCÍNIO, A.B. do; SILVA, F.C. da; SIMON, E.J.; RIPOLI, T.C.C. Analysis decision about the sugarcane straw recovery for cogeneration in unity operation industry. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, ano3, p.9-17, 2013.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision Analysis for Management Judgment**. 5<sup>th</sup> ed. Chichester: J. Wiley and Sons, 2014.

HASSUANI, S.J.; LEAL, M.R.L.V.; MACEDO, I. de C. (Ed.). **Biomass power generation**: sugar cane bagasse and trash. Piracicaba: PNUD-CTC, 2005. (Caminhos para sustentabilidade).

JARDIM, A. RenovaBio: revolução econômica e socioambiental. **AgroANALYSIS**, v.37, p.48, 2017.

KHATIWADA, D.; LEDUC, S.; SILVEIRA, S.; MCCALLUM, I. Optimizing ethanol and bioelectricity production in sugarcane biorefineries in Brazil. **Renewable Energy**, v.85, p.371-386, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.06.009>.

LINERO, F.A.B. Aproveitamento da palha de cana. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL, 14., 2017, Piracicaba. **Corte, Transbordo e Transporte de Cana**: [anais]. Piracicaba: ESALQ-LOG, 2017.

MACEDO, I.C.; SEABRA, J.E.A.; SILVA, J.E.A.R. Green house gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: the 2005/2006 averages and a prediction for 2020. **Biomass and Bioenergy**, v.32, p.582-595, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2007.12.006>.

MICHELAZZO, M.B.; BRAUNBECK, O.A. Análise de seis sistemas de recolhimento do palhico na colheita mecânica da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.546-552, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662008000500017>.

PIEROSSI, M.A.; FAGUNDES, S.A. Enfardamento de palha. In: SANTOS, F.; BORÉM, A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**: do plantio à colheita. Viçosa: Ed. da UFV, 2013. p.223-244.

POKALSKY, J.; ROBINSON, J. Integrating Physical and Financial OTC Contract Portfolios. In: JAMESON, R. (Ed.). **The US Power Market**: Restructuring and Risk Management. London: Risk, 1997. p.112-115.

PRADO, T.G.F. **Externalidades no ciclo produtivo da cana-de-açúcar com ênfase na produção de energia elétrica**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. Não paginado.

RIBEIRO, C.H. **Proposta e avaliação socioeconômica de um sistema de pagamento de cana-de-açúcar levando em consideração os produtos do bagaço e da palha**. 2018. 288p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RIPOLI, M.L.C. **Ensaio de dois sistemas de obtenção de biomassa de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) para fins energéticos**. 2004. 213p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu.

SMITHERS, J. Review of sugarcane trash recovery systems for energy cogeneration in South Africa. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.32, p.915-925, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.042>.

SOUZA, Z.J. de; AZEVEDO, P.F. de. Geração de energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir das usinas paulistas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.44, p.179-199, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032006000200002>.

SUCRE. **Projeto Sucre (Sugarcane Renewable Electricity)**. Disponível em: <<http://pages.cnpem.br/sucre/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

TORRES, C.; FERMAM, R.K.S.; SBRAGIA, I. CDM Projects in Brazil: market opportunity for companies

and new designated operational entities. **Ambiente & Sociedade**, v.19, p.199-212, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC142054V1932016>.

TROMBETA, N. de C.; CAIXETA FILHO, J.V. Potencial e disponibilidade de biomassa de cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do Brasil: indicadores agroindustriais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.55, p.479-496, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550304>.

VARIAN, H.R. **Microeconomia**: princípios básicos: uma abordagem moderna. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VELASQUEZ, M.; HESTER, P.T. An analysis of multi-criteria decision making methods. **International Journal of Operations Research**, v.10, p.56-66, 2013.

# Sucessão de culturas

## Uma abordagem econômica em Mato Grosso do Sul<sup>1</sup>

Alceu Richetti<sup>2</sup>  
Fernando Mendes Lamas<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste estudo foi analisar a competitividade da sucessão das culturas de soja-milho safrinha e de soja-algodão em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017. Foram usadas informações sobre custo de produção, dados de produtividade e preços de mercado de publicações da Embrapa Agropecuária Oeste e da Conab. Os resultados apresentados pelas culturas, individualmente, são positivos. Porém, as margens líquidas proporcionadas pelo milho safrinha são inferiores às das demais culturas. As sucessões analisadas são viáveis economicamente, já que a renda líquida é positiva. No entanto, a sucessão soja-algodão é a de melhor resultado econômico, por exibir elevada margem líquida no período.

**Palavras-chave:** algodão, competitividade, custo de produção, milho, soja.

### Crop succession: an economic approach in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil

**Abstract** – The objective of this study was to analyze the competitiveness of the crop succession soybean-winter maize and soybean-cotton in the state of Mato Grosso do Sul, from 2007/2008 to 2016/2017. For this purpose, documents published by Embrapa Agropecuária Oeste and Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) were used, containing information on production costs, productivity data and market prices. The results presented by the crops, individually, are positive. However, the net margins provided by maize are lower than the other crops. The succession analyzed are economically viable, once net income is positive. However, the soybean-cotton succession is the one with the best economic result because it presents a high net margin over the period.

**Keywords:** cotton, competitiveness, cost of production, corn, soybean.

### Introdução

Muitos produtos agrícolas são produzidos em Mato Grosso do Sul, com destaques para soja, milho e algodão, os de maior interesse dos agricultores. A cultura da soja é a mais importante, e é assim desde o início da expansão da agricultura no estado. O milho de segunda safra, ou safrinha, é o cereal mais cultivado em sucessão

à soja, ocupando o segundo lugar, e ganha mais espaço a cada safra. Já o algodão herbáceo é cultivado no nordeste do estado, principalmente nos municípios de Chapadão do Sul e Costa Rica, onde as condições de solo, topografia e clima são favoráveis à cultura.

Os resultados econômicos obtidos com as atividades agrícolas nas propriedades influen-

<sup>1</sup> Original recebido em 10/9/2018 e aprovado em 18/12/2018.

<sup>2</sup> Mestre em Administração, analista da Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: alceu.richetti@embrapa.br

<sup>3</sup> Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: fernando.lamas@embrapa.br

ciam a adoção de diversas sucessões de cultivos. Na ótica econômica, quanto mais variada for a atividade na propriedade, mais chances de sucesso ela terá, desde que a diversificação vá ao encontro da minimização dos riscos econômicos e ambientais, entre outros, de modo sustentável. Assim, para o agronegócio como um todo, as análises da evolução econômica das sucessões produtivas possibilitam a geração de conhecimentos sobre a remuneração das atividades agrícolas em determinada safra ou período.

Muito se fala sobre o valor da produção de grãos, mas pouco se comenta sobre a evolução econômica do produtor de grãos e fibras. Este trabalho faz uma análise da evolução da produtividade, dos custos de produção das culturas de soja, milho safrinha e algodão herbáceo, da receita bruta, da margem líquida e dos preços praticados no mercado em Mato Grosso do Sul nas safras de 2007–2008 a 2016–2017.

## Metodologia

Os dados sobre produtividade das culturas de soja, milho safrinha e algodão são publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Para soja e milho safrinha, adotou-se a produtividade em quilogramas por hectare; para o algodão, usou-se como referência a arroba de pluma por hectare.

Em relação à evolução do custo de produção da soja e do milho safrinha, tomou-se por base o conjunto de dados publicados pela Embrapa Agropecuária Oeste. Para o algodão, foram usados os dados da Conab. Ressalta-se que as estimativas de custo podem ser diferentes das obtidas pelos produtores, pois as propriedades são diferenciadas quanto ao sistema de produção, ao nível tecnológico, à gestão da unidade de produção, à estrutura e aos valores dos custos de produção (Richetti, 2008a).

Considerou-se como receita o resultado da multiplicação do preço médio anual praticado no mercado pela produtividade. A renda bruta deve remunerar todos os fatores de produção (terra, ca-

pital e trabalho). A margem líquida resulta da relação entre receita e custo de produção, podendo ser positiva ou negativa. Margem líquida negativa é indicativo de problemas de descapitalização do produtor, mas a atividade poderá se manter por algum tempo (Guiducci et al., 2012).

Para os preços do milho, soja e pluma de algodão, foi usada a série histórica publicada pela Conab (Conab, 2018b).

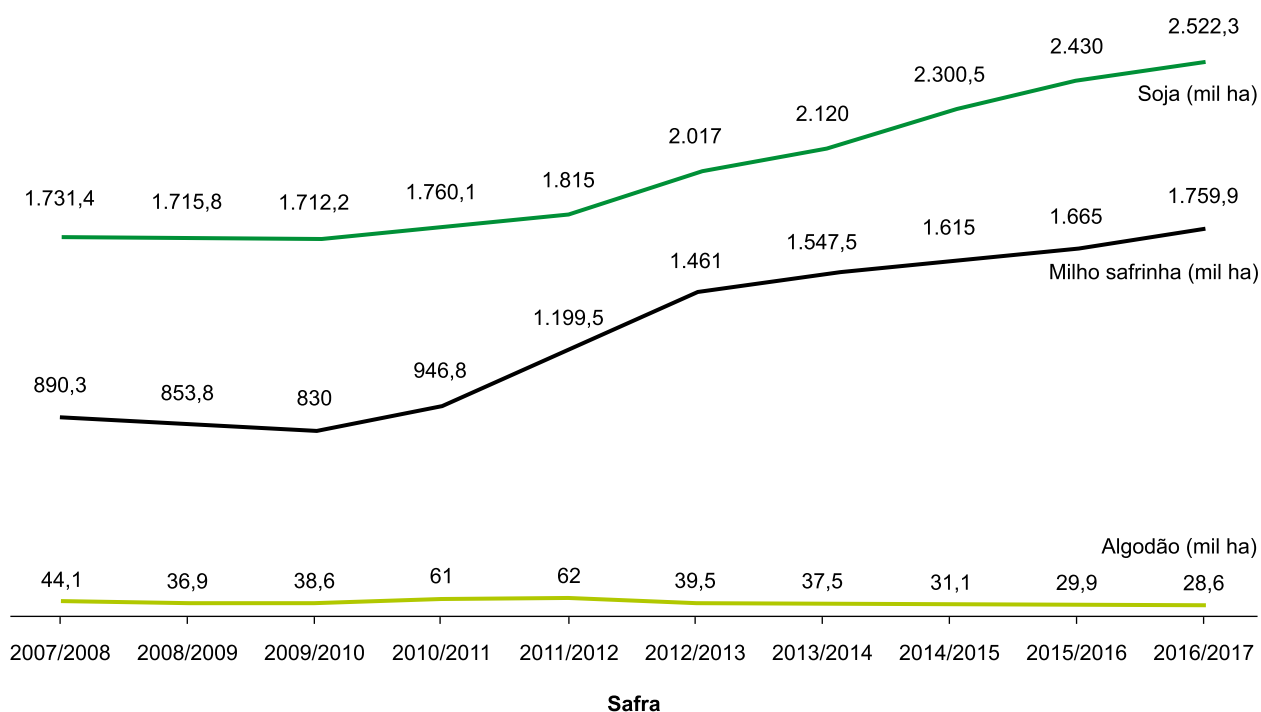
Os valores dos custos de produção, bem como os preços, foram corrigidos para dezembro de 2017 pelo Índice Geral de Preços, Disponibilidade Interna (IGP-DI). Optou-se pelo IGP-DI porque sua composição tem por base as pesquisas estruturais relativas aos setores agropecuário e industrial no atacado e de bens e serviços finais no consumo (Índice..., 2016).

Analisou-se, também, a evolução da margem líquida por sistema de produção: soja-milho safrinha e soja-algodão.

## Evolução da área cultivada

A área de cultivo de soja no estado se manteve estável no período de 2007–2008 a 2011–2012. Depois, a cultura se expandiu safra após safra até atingir os patamares atuais. Passou de 1.731,4 mil hectares na safra 2007–2008 para 2.522,3 mil hectares em 2016–2017, crescimento de 45,68% no período e crescimento médio anual de 4,33% (Figura 1). O crescimento da produção resultou do aumento da área cultivada com a oleaginosa e da produtividade. Soma-se a isso a introdução de sistemas integrados de produção agropecuária, principalmente pela ocupação de áreas de pastagem com algum grau de degradação, maior faixa de adaptabilidade da cultura em diferentes regiões do estado, cultivares com maior potencial produtivo e investimentos em tecnologias mais modernas, entre outros.

O milho safrinha, que é cultivado em sucessão à soja, é opção econômica depois da cultura de verão para maximizar os investimentos na produção e contribuir para o abastecimento de grãos na entressafra, além de ser ótima opção



**Figura 1.** Área cultivada com soja, milho safrinha e algodão herbáceo, em hectares, de 2007–2008 a 2016–2017, em Mato Grosso do Sul.

Fonte: Conab (2018d).

para rotação de culturas no outono/inverno. Mesmo com produtividades menores, há retorno vantajoso quando se analisa a relação benefício/custo das duas culturas (Tabela 1).

Por causa da retirada dos incentivos fiscais para a cultura do trigo no fim da década de 1980, os agricultores iniciaram o cultivo do milho no outono/inverno – o milho safrinha. Desse período em diante, a evolução tanto em área quanto em produtividade foi significativa (Ceccon & Rocha, 2009). No período analisado, a área cultivada cresceu 97,67%. Subiu de 890,3 mil hectares em 2007–2008 para 1.759,9 mil hectares em 2016–2017, crescimento médio anual de 8,31% (Conab, 2018c).

No período de 2007–2008 a 2016–2017, a área cultivada com algodão atingiu o auge na safra 2011–2012. Na safra 2016–2017, a área cultivada sofreu queda de 35,15% quando comparada com a safra 2007–2008. Nesse período, a área cultivada com algodão herbáceo exibiu

crescimento médio anual negativo, chegando a -2,08%, enquanto os preços pagos ao produtor aumentaram em média 10,45%, ao ano.

## Evolução econômica da soja

No contexto estadual, a soja tem relevância significativa no cenário produtivo pela maior área plantada anualmente e pelo aumento da produtividade observado no período analisado. Da safra 2007–2008 para a seguinte, a produtividade caiu 7,69% (Figura 1), decorrente da baixa precipitação pluviométrica de meados de novembro de 2008 até o fim de dezembro (Embrapa Agropecuária Oeste, 2018). Apesar do aumento na safra 2009–2010, de 27,26%, em 2010–2011 e 2011–2012 a produtividade voltou a cair. A partir de 2012–2013, a produtividade da soja iniciou um período de recuperação até 2014–2015. Entretanto, em 2015–2016, houve nova redução de 4,49%; em 2016–2017, novo aumento, de 14,09%. Essas oscilações decor-

**Tabela 1.** Custo de produção, receita bruta, margem líquida, relação benefício/custo, preço recebido e produtividade para a cultura da soja em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017.

Safr	Custo		Receita		Margem		RBC	Preço		Produtividade	
	(R\$/ha)	(%)	(R\$/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)		(R\$/sc)	(%)	(kg/ha)	(%)
2007–2008	2.036,35		3.469,85		1.433,50		1,70	78,89		2.639	
2008–2009	2.769,76	36,02	2.608,14	-24,83	-161,62	-111,27	0,94	64,24	-18,57	2.436	-7,69
2009–2010	1.992,74	-28,05	2.700,10	3,53	707,36	537,68	1,35	52,26	-18,65	3.100	27,26
2010–2011	1.840,16	-7,66	2.891,97	7,11	1.051,81	48,69	1,57	59,08	13,05	2.937	-5,26
2011–2012	1.961,43	6,59	2.751,88	-4,84	790,45	-24,85	1,40	64,75	9,60	2.550	-13,18
2012–2013	2.466,48	25,75	3.130,08	13,74	663,60	-16,05	1,27	65,21	0,71	2.880	12,94
2013–2014	2.408,76	-2,34	3.575,70	14,24	1.166,94	75,85	1,48	73,98	13,45	2.900	0,69
2014–2015	2.579,34	7,08	3.432,00	-4,02	852,66	-26,93	1,33	66,00	-10,79	3.120	7,59
2015–2016	2.816,32	9,19	3.163,77	-7,82	347,45	-59,25	1,12	63,70	-3,48	2.980	-4,49
2016–2017	2.867,61	1,82	3.181,83	0,57	314,22	-9,56	1,11	56,15	-11,85	3.400	14,09
Período (%)		40,82		-8,30		-78,08			-28,82		28,84

Fonte: Richetti (2007a, 2008a, 2008b, 2010, 2011a, 2012a, 2013a, 2014, 2015), Richetti & Tanaka (2009), Richetti & Garcia (2017) e Conab (2018c).

reram principalmente de problemas climáticos (Embrapa Agropecuária Oeste, 2018).

No período, a produtividade da soja cresceu expressivamente, 28,84%, passando de 2.639 kg/ha em 2007–2008 para 3.400 kg/ha em

2016–2017 (Figura 2). No Centro-Oeste, a produtividade subiu de 3.022 kg/ha para 3.301 kg/ha, crescimento de 9,22%; no Brasil, passou de 2.816 kg/ha para 3.364 kg/ha, alta de 19,46% (Conab, 2018c). O aumento da produtividade da



**Figura 2.** Produtividade da soja (kg/ha) no período de 2007–2008 a 2016–2017 em Mato Grosso do Sul.

Fonte: adaptado de Conab (2018c).

soja em Mato Grosso do Sul, no período analisado, deve-se a investimentos crescentes em novas tecnologias, principalmente cultivares resistentes a pragas e doenças e de maior potencial produtivo.

No período analisado, a produtividade da soja no Mato Grosso do Sul cresceu 28,84%; a de Mato Grosso, 4,07%; e a de Goiás, 9,93% (Conab, 2018c).

O custo de produção da soja subiu 36,02% na safra 2008–2009 em comparação com 2007–2008. O aumento observado foi influenciado pela elevação dos preços dos insumos, principalmente dos fertilizantes. Esse aumento e a redução da receita (24,83%) impactaram fortemente a margem líquida, que caiu 111,27%. Além disso, houve redução dos preços de mercado da soja (18,57%) e, principalmente, redução 7,69% da produtividade (Tabela 1).

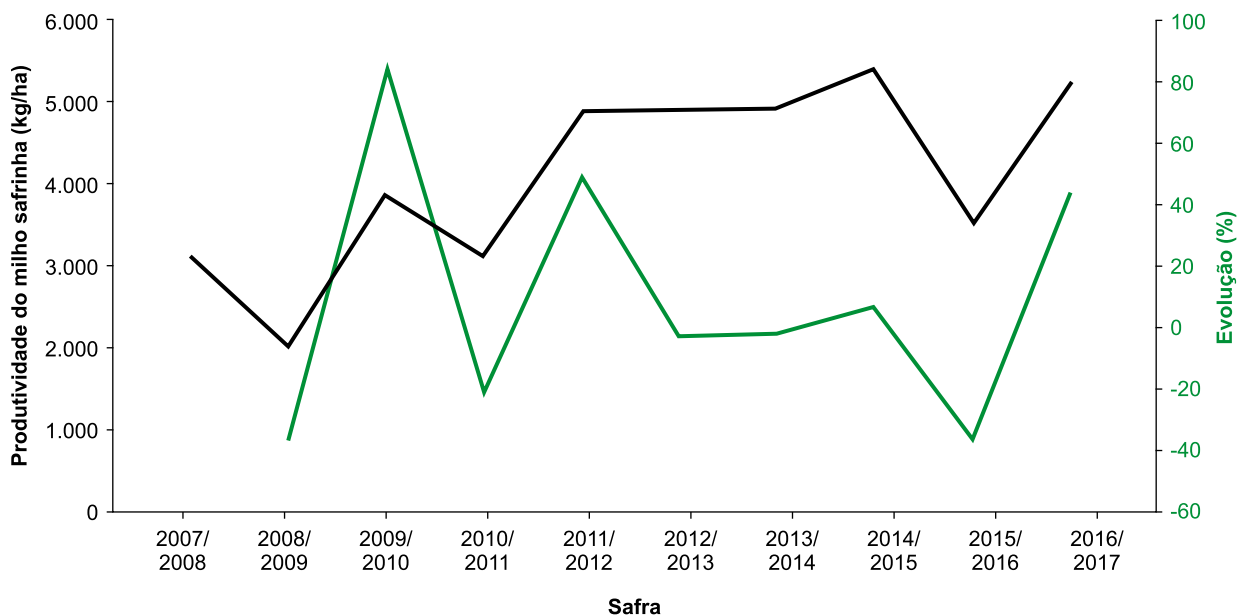
A redução dos custos em 2009–2010 e 2010–2011 e o aumento da receita impactaram positivamente a margem líquida, mesmo com a redução dos preços da soja. Esse aumento da receita e da margem líquida deve-se ao crescimento da produtividade, principalmente na safra 2009–2010.

Nas últimas três safras do período analisado, os resultados da margem líquida foram positivos, mas foram cada vez menores. A queda dos preços da soja ocasionaram queda também da receita. Juntamente com a elevação dos custos de produção, isso resultou em margem líquida menor.

Os aumentos da produtividade, associados aos bons preços praticados no mercado, elevaram a receita e, conseqüentemente, a margem líquida, o que resultou em elevado grau de competitividade da cultura da soja. Segundo Debiasi et al. (2017), o lucro operacional com a cultura, nas condições do Paraná, depende do sistema de produção. Modelos de produção diversificados e mais intensivos são sustentáveis.

## Evolução econômica do milho safrinha

A produtividade do milho safrinha em Mato Grosso do Sul oscilou no período analisado, principalmente de 2007–2008 a 2011–2012 (Figura 3). Em 2015–2016, ela caiu 34,77% e em 2016–2017 subiu 48,41% em relação à



**Figura 3.** Produtividade do milho safrinha (kg/ha) no período de 2007–2008 a 2016–2017 em Mato Grosso do Sul.

Fonte: adaptado de Conab (2018c).



safrinha 2015–2016. Os aumentos de produtividade indicam grande avanço no nível de tecnologia empregada, destacando-se a criação de cultivares mais produtivas e adaptadas às condições regionais de solo e clima. No entanto, as acentuadas quedas da produtividade geralmente são decorrentes da instabilidade do clima no outono/inverno e, muitas vezes, da semeadura fora do período indicado pelo zoneamento agrícola de risco climático. O cultivo do milho safrinha fora da janela ideal de plantio faz crescerem os riscos e a possibilidade de queda da produtividade.

No período analisado, a produtividade do milho safrinha cresceu 67,74% em Mato Grosso do Sul, 4,07% em Mato Grosso e 9,93% em Goiás (Conab, 2018c).

De 2007–2008 a 2011–2012, o custo de produção do milho safrinha ficou estável, com pequenas variações, mas na safra 2012–2013 subiu 32,43% (Tabela 2). Em 2013–2014 e 2014–2015 ocorreram novas reduções, mas a partir da safra 2015–2016 voltou a crescer. Os aumentos foram decorrentes das alterações dos preços dos insumos, principalmente sementes e fertilizantes. Esses aumentos, aliados às oscilações do preço do milho, impactaram a receita bruta e, conseqüentemente, a margem líquida, como observado ao longo do período.

**Tabela 2.** Custo de produção, receita bruta, margem líquida, relação benefício/custo, preço recebido e produtividade para a cultura do milho safrinha em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017.

Safrinha	Custo		Receita		Margem		RBC	Preço		Produtividade	
	(R\$/ha)	(%)	(R\$/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)		(R\$/sc)	(%)	(kg/ha)	(%)
2007–2008	1.642,52	-	1.738,17	-	95,65	-	1,06	32,04	-	3.255	-
2008–2009	1.855,73	12,98	914,07	-47,41	-941,66	-1.084,48	0,49	25,87	-19,26	2.120	-34,87
2009–2010	1.577,80	-14,98	1.590,30	73,98	12,50	101,33	1,01	23,56	-8,93	4.050	91,04
2010–2011	1.508,60	-4,39	1.789,21	12,51	280,61	2.144,89	1,19	32,63	38,50	3.290	-18,77
2011–2012	1.602,55	6,23	2.613,75	46,08	1.011,20	260,36	1,63	30,75	-5,76	5.100	55,02
2012–2013	2.122,18	32,43	2.041,70	-21,89	-80,48	-107,96	0,96	24,02	-21,89	5.100	0,00
2013–2014	2.013,59	-5,12	2.014,02	-1,36	0,43	100,54	1,00	23,51	-2,12	5.140	0,78
2014–2015	1.993,12	-1,02	2.178,92	8,19	185,80	42.776,92	1,09	23,18	-1,40	5.640	9,73
2015–2016	2.259,44	13,36	2.169,38	-0,44	-90,06	-148,47	0,96	35,38	52,63	3.679	-34,77
2016–2017	2.335,25	3,36	2.022,02	-6,79	-313,23	-247,82	0,87	22,22	-37,20	5.460	48,41
Período (%)		42,17		16,33		-130,54			-30,65		67,74

Fonte: Richetti (2007b, 2011b, 2012b, 2013b, 2016, 2017), Richetti & Ceccon (2009, 2010, 2011, 2014), Richetti et al. (2015) e Conab (2018c).

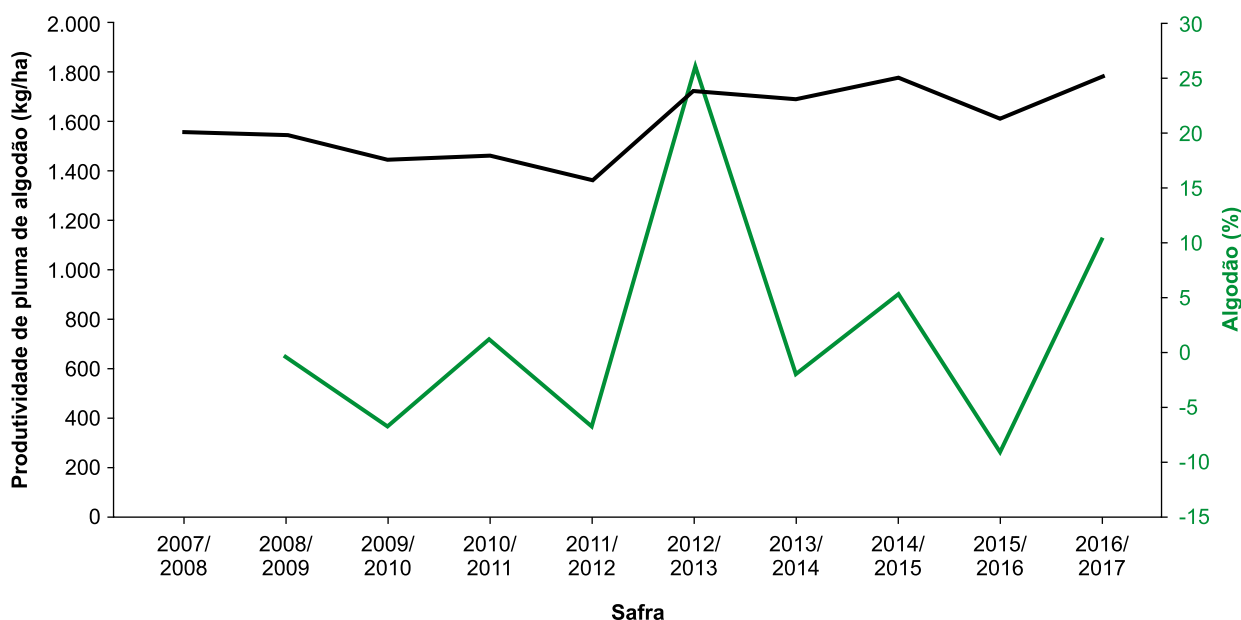
A maior margem líquida obtida pelo produtor ocorreu quando a produtividade subiu de 3.290 kg/ha em 2010–2011 para 5.100 kg/ha em 2011–2012. Esse aumento decorreu do clima favorável, do desenvolvimento da cultura, de híbridos de maior produtividade e dos investimentos em tecnologias.

Como ocorreu com a soja, o fator produtividade tem sido o responsável pela competitividade do cultivo do milho safrinha, apesar de resultar, em algumas safras, em margem líquida negativa.

## Evolução econômica do algodoeiro herbáceo

A produtividade de pluma de algodão, diferentemente da soja e do milho safrinha, foi mais estável no período de 2007–2008 a 2016–2017 (Figura 4). Notam-se dois picos de produtividade: 26,3% em 2012–2013 e 10,4% em 2016–2017. Vários fatores interferem na produtividade do algodoeiro, entre eles o ambiental (Meredith Jr et al., 2012).

O crescimento da produtividade da pluma de algodão no período analisado foi de 14,58%,



**Figura 4.** Produtividade do algodão herbáceo (kg/ha) no período de 2007–2008 a 2016–2017 em Mato Grosso do Sul.

Fonte: adaptado de Conab (2018c).

5,09% e 99,23% em Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, respectivamente (Conab, 2018b).

Nas safras de 2008–2009, 2010–2011, 2011–2012 e 2013–2014, mesmo com a redução do custo de produção, a receita também caiu e, conseqüentemente, a margem líquida recuou. Essa evolução negativa deve-se à queda dos preços da pluma (Conab, 2018a).

O custo de produção do algodoeiro herbáceo exibiu trajetória decrescente, com redução de 16,82% no período analisado. Nas safras de 2012–2013 e 2016–2017, houve queda dos gastos com defensivos e fertilizantes (A cadeia..., 2017). Os autores explicam que no caso de defensivos isso se deve ao uso de cultivares transgênicas e ao controle biológico. A queda dos gastos com fertilizantes, segundo os autores, decorre da maior adoção da agricultura de precisão. Conforme esses autores, na safra 2016–2017 40% da área cultivada com algodoeiro adotou agricultura de precisão. A inclusão de plantas de coberturas como as braquiárias e crotalárias no sistema de produção pode contribuir para a redução do aporte de fertilizantes.

Já a receita com a venda da pluma, a margem líquida, o preço e a produtividade apresentaram evolução positiva (Tabela 3). Significa que o produtor de algodão, no período analisado, obteve boa rentabilidade com a cultura.

As maiores margens líquidas foram obtidas nas safras 2009–2010 e 2012–2013, cuja justificativa é o fato de que em 2009–2010 o preço da pluma de algodão estava elevado e em 2012–2013 o custo de produção caiu e a produtividade cresceu.

A exemplo do que ocorreu com a soja, produtividade e preço são os responsáveis pela competitividade do cultivo do algodoeiro em Mato Grosso do Sul.

## Evolução da margem líquida nas sucessões das culturas

### Sucessão soja-milho safrinha

A margem líquida da sucessão soja-milho safrinha foi negativa apenas na safra 2008–2009.

**Tabela 3.** Custo de produção, receita bruta, margem líquida, relação benefício/custo, preço da pluma e produtividade do algodoeiro herbáceo em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017.

Safr	Custo		Receita		Margem		RBC	Preço		Produtividade	
	(R\$/ha)	(%)	(R\$/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)		(R\$/sc)	(%)	(kg/ha)	(%)
2007–2008	8.563,86	-	7.563,96	-	-999,90	-	0,88	62,08	-	1.557	-
2008–2009	8.330,01	-2,73	7.415,19	-1,97	-914,82	-8,51	0,89	67,62	8,92	1.550	-0,45
2009–2010	8.737,31	4,89	13.917,69	87,69	5.180,38	666,27	1,59	134,12	98,34	1.445	-6,77
2010–2011	7.189,02	-17,72	8.851,26	-36,40	1.662,24	-67,91	1,23	79,49	-40,73	1.463	1,25
2011–2012	6.439,94	-10,42	6.732,71	-23,94	292,77	-82,39	1,05	67,04	-15,66	1.365	-6,70
2012–2013	6.853,42	6,42	11.042,92	64,02	4.189,50	1.330,99	1,61	85,35	27,31	1.724	26,30
2013–2014	6.452,52	-5,85	7.915,28	-28,32	1.462,76	-65,09	1,23	65,50	-23,26	1.689	-2,03
2014–2015	8.070,12	25,07	10.866,70	37,29	2.796,58	91,19	1,35	82,14	25,40	1.778	5,27
2015–2016	8.382,60	3,87	10.617,78	-2,29	2.235,18	-20,07	1,27	84,84	3,29	1.616	-9,11
2016–2017	7.123,56	-15,02	9.894,74	-6,81	2.771,18	23,98	1,39	81,02	-4,50	1.784	10,40
Período (%)		-16,82		30,81		136,08			30,51		14,58

Fonte: adaptado de Conab (2018a, 2018c) e Cepea (2018).

Nessa safra, as baixas produtividades da soja e do milho safrinha provocaram queda da receita e, aliadas aos aumentos dos custos de produção, geraram margem negativa. A partir dessa safra, a margem líquida foi positiva, atingindo seu maior valor em 2011–2012 e o menor em 2016–2017 (Tabela 4).

Nota-se que nas últimas três safras a margem líquida vem caindo gradativamente por causa da elevação dos custos de produção do milho safrinha e da queda da produtividade do milho safrinha e da soja, principalmente na safra 2015–2016. Além disso, destaca-se as quedas do preço de mercado tanto do milho safrinha

**Tabela 4.** Margem líquida da sucessão soja-milho safrinha em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017.

Safr	Soja	Milho safrinha	Total	Evolução (%)
	(R\$/ha)			
2007–2008	1.433,50	95,65	1.529,15	-
2008–2009	-161,62	-941,66	-1.103,27	-172,15
2009–2010	707,36	12,50	719,86	165,25
2010–2011	1.051,81	280,61	1.332,42	85,09
2011–2012	790,45	1.011,20	1.801,65	35,22
2012–2013	663,60	-80,48	583,12	-67,63
2013–2014	1.166,94	0,43	1.167,37	100,19
2014–2015	852,66	185,80	1.038,46	-11,04
2015–2016	347,45	-90,06	257,39	-75,21
2016–2017	314,22	-313,23	0,99	-99,61
Período				<b>-99,94</b>

quanto da soja. De 2007–2008 a 2016–2017, a margem líquida da sucessão soja-milho safrinha caiu 99,94%, ou seja, menor rentabilidade para o produtor, principalmente no centro-sul do estado.

Como o objetivo das empresas é maximizar o lucro, é importante que o produtor rural tenha um sistema de custos em sua propriedade, para que possa conhecer o histórico dos custos, das receitas e do lucro em cada safra (Richetti, 2008a). Além disso, as melhorias da rentabilidade passam, inicialmente, pelo planejamento das atividades, acompanhamento e análise dos custos de produção das culturas, pela análise do mercado comprador dos produtos, para vender quando o preço de comercialização estiver acima do custo médio por saca produzida, entre outras observações.

### Sucessão soja-algodão

Na safra 2008–2009, as margens líquidas foram negativas tanto para a soja quanto para o algodão, fazendo com que a sucessão exibisse redução acentuada de 348,26% em relação a 2007–2008 (Tabela 5). A baixa produtividade da soja e os aumentos dos custos de produção da soja e do algodão refletiram na margem líquida

negativa. Na safra seguinte, a margem líquida foi positiva e atingiu seu maior valor (R\$ 5.887,74).

As oscilações verificadas decorrem principalmente das alterações dos custos de produção da cultura da soja, bem como das reduções dos preços de mercado, resultando em margens líquida menores.

De modo geral, a sucessão soja-algodão, com exceção da safra 2008–2009, foi muitíssimo eficiente – a margem líquida cresceu 611,59% no período. Com esse crescimento, a sucessão soja-algodão foi a de melhor resultado, tanto técnica quanto economicamente.

Nesta nova fase da agricultura, faz-se necessária profunda transformação sobre como realizar, mensurar e gerenciar as atividades e os indicadores-chave da produção (Ferreira et al., 2017). Caso contrário, as incertezas dos investimentos agropecuários poderão afetar o agronegócio.

### Considerações finais

Os resultados exibidos pelas culturas, individualmente, são positivos, com as margens líquidas do milho safrinha inferiores às das demais culturas.

**Tabela 5.** Margem líquida da sucessão soja-algodão em Mato Grosso do Sul no período de 2007–2008 a 2016–2017.

Safra	Soja	Algodão (R\$/ha)	Total	Evolução (%)
2007–2008	1.433,50	-999,90	433,60	
2008–2009	-161,62	-914,82	-1.076,44	-348,26
2009–2010	707,36	5.180,38	5.887,74	646,97
2010–2011	1.051,81	1.662,24	2.714,05	-53,90
2011–2012	790,45	292,77	1.083,22	-60,09
2012–2013	663,60	4.189,50	4.853,10	348,03
2013–2014	1.166,94	1.462,76	2.629,70	-45,81
2014–2015	852,66	2.796,58	3.649,24	38,77
2015–2016	347,45	2.235,18	2.582,63	-29,23
2016–2017	314,22	2.771,18	3.085,40	19,47
<b>Período</b>				<b>611,59</b>

As sucessões analisadas são viáveis economicamente, já que a renda líquida é positiva. A sucessão soja-algodão é a de melhor resultado econômico, pois exibe elevada margem líquida no período. Não se pode esquecer que num mercado competitivo o custo de produção é um importante alerta, pois determina o nível econômico das culturas, individualmente, e das sucessões implantadas na propriedade rural. Além disso, a sucessão de culturas deve ser planejada considerando todos os fatores envolvidos com a viabilidade agrônômica e econômica, para que seja grande a probabilidade de sucesso da atividade agrícola.

Para tornar as atividades econômicas mais competitivas, resta ao produtor o caminho realista de corrigir suas próprias ineficiências, de forma a incorporar novas tecnologias, qualificar o processo produtivo, capacitar os recursos humanos disponíveis na propriedade e melhorar a gestão do negócio. Se por um lado o produtor não pode aumentar os preços, por outro, pode elevar a produtividade e diminuir os custos de produção. E isso de forma a melhorar o desempenho econômico para que possa investir e explorar as tecnologias disponíveis e adotadas em sua propriedade.

## Referências

A CADEIA do algodão antes da fazenda. In: NEVES, M.F.; PINTO, M.J.A. (Org.). **A cadeia do algodão brasileiro: safra 2016/2017: desafios e estratégias**. 3.ed. Brasília: Abrapa, 2017. p.55-85.

CECCON, G.; ROCHA, E.M. Sistemas de produção de milho safrinha em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais**. Rio Verde: FESURV, 2009. p.25-31.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicador do algodão CEPEA/ESALQ - prazo de 8 dias**: série de preços. Piracicaba, [2018?]. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/algodao.aspx>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CONAB. **Planilhas de custos de produção**. [Brasília, 2018?a]. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CONAB. **Preços agrícolas, da sociobio e da pesca**. [Brasília, 2018b]. Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CONAB. **Série histórica das safras**. Brasília, 2018c. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?limitstart=0>>. Acesso em: 16 maio 2018.

DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; BETIOLI JUNIOR, E.; NUNES, E. da S.; FURLANETTO, R.H.; MENDES, M.R.P. **Alternativas para diversificação de sistemas de produção envolvendo a soja no norte do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 55p. (Embrapa Soja. Documentos, 398). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1086382/alternativas-para-diversificacao-de-sistemas-de-producao-envolvendo-a-soja-no-norte-do-parana>>. Acesso em: 5 maio 2018.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Guia clima**: estatísticas. Dourados, [2018?]. Disponível em: <<https://clima.cpao.embrapa.br/?lc=site/estatisticas/ver-dados-an-o&elemento=chuva&intervalo=1>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

FERREIRA, D.L.; OZAIDE, P.M.; OZELAME, A.L. Inovações tecnológicas na agricultura do século XXI: seus desafios e oportunidades no Mato Grosso. In: GALHARDI JUNIOR, A.; POZZER, D. (Ed.). **Boletim de pesquisa 2017/2018**: soja, algodão, milho. Rondonópolis: Fundação MT, [2017?]. p.20-24. (Fundação MT. Boletim de pesquisa, n.18).

GUIDUCCI, R. do C.N.; ALVES, E.R. de A.; LIMA FILHO, J.R. de; MOTA, M.M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. do C.N.; LIMA FILHO, J.R. de; MOTA, M.M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários**: metodologia e estudos de caso. Brasília: Embrapa, 2012. p.17-78.

ÍNDICE Geral de Preços – disponibilidade interna: metodologia. [Rio de Janeiro]: Instituto Brasileiro de Economia, 2016. 48p. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/data/files/12/40/8F/58/580AE51009A3F3E58904CBA8/METODOLOGIA%20IGP-DI%20ATUALIZADO%20EM%20dez16.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

MEREDITH JR, W.R.; BOYKIM, D.L.; BOURLAND, F.M.; CALDWELL, W.D.; CAMPBELL, B.; GANNAWAY, J.R.; GLASS, K.; JONES, A.P.; MAY, L.M.; SMITH, C.W.; ZHANG, J. Genotype x environment interactions over seven years for yield, yield components, fiber quality, and gossypol traits in the regional high quality tests. **Journal of Cotton Science**, v.16, p.160-169, 2012. Disponível em: <<http://www.cotton.org/journal/2012-16/3/>>. Acesso em: 4 maio 2018.

RICHETTI, A. **Estimativa do custo de produção de soja no sistema plantio direto, safra 2010/2011, para Mato**

**Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 8p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 160). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24269/1/COT2010160.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Estimativa do custo de produção de soja, safra 2007/08, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007a. 11p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 134). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38564/1/COT2007134.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Estimativa do custo de produção de soja, safra 2008/2009, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008a. 13p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 148). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24398/1/COT2008148.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Estimativa do custo de produção do milho safrinha 2008, em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007b. 9p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 139). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24382/1/COT2007139.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Evolução do custo de produção de soja de 2001 a 2008 em Dourados, MS.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008b. 30p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 95).

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2011/2012, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011a. 9p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 168). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/42298/1/COT-168-2011.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012a. 9p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 177). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63232/1/COT2012177.finaslpdf.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2013/2014, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013a. 10p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 187). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/85622/1/COT2013187.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2014/2015, em Mato Grosso do Sul.** Dourados:

Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 13p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 194). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105124/1/COT2013194.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2015/2016, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 13p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 202). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127925/1/COT2015202-1.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha 2018, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2017. 6p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 231). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172312/1/Comunicado-231.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha, 2012, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011b. 8p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 172). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53656/1/COT2011172.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha, 2013, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012b. 11p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 182). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76194/1/COT2012182.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha, 2014, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013b. 13p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 190). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93239/1/COT2013190.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A. Viabilidade econômica do milho safrinha, para Mato Grosso do Sul, em 2017.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2016. 10p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 214). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151021/1/COT2016214.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

**RICHETTI, A.; CECCON, G. Estimativa do custo de produção do milho safrinha 2009, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 11p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 153). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24387/1/COT2009153.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; CECCON, G. **Estimativa do custo de produção do milho safrinha 2010, em cultivo solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, na região sul de Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010. 6p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 157). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38578/1/COT2010157.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; CECCON, G. **Estimativa do custo de produção do milho safrinha 2011, em cultivo solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis*, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 8p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 163). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29232/1/COT2011163.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; CECCON, G. **Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha, 2015, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 10p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 196). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112911/1/COT2014196-final-1.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; FLUMIGNAN, D.L.; ALMEIDA, A.C. dos S. **Viabilidade econômica do milho safrinha, sequeiro e irrigado, na região sul de Mato Grosso do Sul, para 2016.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 13p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 207). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137275/1/COT2015207.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; GARCIA, R.A. **Viabilidade econômica da cultura da soja para a safra 2017/2018, em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2017. 5p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 228). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163039/1/COT-2017-228.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

RICHETTI, A.; TANAKA, K.W.T.S. **Estimativa do custo de produção de soja, safra 2009/10, para a região sul de Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 7p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 155). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAO-2010/31918/1/COT2009155.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

# Avaliação das políticas de mitigação de riscos da agricultura nordestina<sup>1,2</sup>

Adrielli Santos de Santana<sup>3</sup>  
Gesmar Rosa dos Santos<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo principal deste trabalho é analisar as ações dos programas de redução do risco na produção rural do Nordeste. A análise abrange o período de 2006 a 2016 e aborda o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) e o Programa Garantia-Safra. Esses três programas formam, em conjunto, uma importante estrutura da política agrícola para a prevenção de riscos e de estímulo à produção, além de assegurarem a manutenção das atividades agropecuárias. De maneira geral, esse estudo analisa o alcance regional dos programas, identificando as áreas de concentração e as principais atividades beneficiadas por essas políticas. Os resultados apontam que esses instrumentos não cobrem toda a área agrícola da região. Além disso, apesar das diversidades produtivas regionais, observa-se concentração dos recursos e subvenções econômicas nos cultivos de maior valor bruto de produção e maiores riscos, como soja e milho.

**Palavras-chave:** economia regional, política agrícola, seguro rural.

## Evaluation of agricultural risk mitigation policies in the Northeast (Brazil)

**Abstract** – The main objective of this work is to analyze the actions of the risk reduction programs in rural production in the Northeast region of Brazil. It is delimited to the period 2006 to 2016, and the Agricultural Activity Guarantee Program (Proagro), the Rural Insurance Premium Subsidy Program (PSR) and the Crop Guarantee Program are addressed. These three components of the Brazilian risk reduction strategy in the rural environment, together, form an important structure of agricultural policy, which assists in the prevention, coexistence and reduction of risks and the stimulation of production, in addition to ensuring the maintenance of farming activities. In general, this study analyses the regional scope of these programs, identifying the concentration areas and the main activities benefited by these policies in contrast to the national context. The results point out that these instruments do not cover the entire agricultural area of the region. In addition, despite regional productive

<sup>1</sup> Original recebido em 1º/10/2018 e aprovado em 8/12/2018.

<sup>2</sup> Os autores agradecem ao do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), no âmbito do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD), o financiamento deste estudo.

<sup>3</sup> Economista, mestre em Economia Regional e Políticas Públicas. E-mail: adrielli\_santana@outlook.com

<sup>4</sup> Técnico de planejamento e pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). E-mail: gesmar.santos@ipea.gov.br



diversity, a concentration of economic resources and grants is observed in the cultivation of higher gross production value and greater risks, such as soybean and maize production.

**Keywords:** regional economics, agricultural policy, rural insurance.

## Introdução

Sistemas de seguro agrícola têm sido, no plano internacional, além de garantidores de renda, de estabilidade produtiva e de volume da produção, agentes impulsionadores da diversificação produtiva e indutores de novas técnicas de cultivo (Ramos, 2009; Santos et al., 2013; Santos & Silva, 2017). São também uma ferramenta de adequação às condições ambientais, a partir da definição de regiões, janela temporal, tipo de cultivo e período em que podem ser plantados em distintas coberturas oferecidas.

Wright & Hewitt (1994 citados por Ferreira & Ferreira 2009, p.132) apontam para a importância do seguro na minimização dos riscos na produção agrícola no Japão, desde 1939, na Índia, em 1947, no Sri Lanka, em 1958, na Suécia, em 1961, e no México, em 1964. Santos & Silva (2017) destacam aspectos de diferenciação de seguros, coberturas contratadas, regimes de gestão e tipo de público-alvo nos Estados Unidos e Espanha. Nesses países, a redução de subsídios públicos ao crédito e a outras políticas vem acompanhado do apoio e ampliação de sistemas de seguros à produção e à renda.

O sistema de redução de riscos à produção agropecuária no Brasil, apesar de percalços e incertezas em sua trajetória (Santos et al., 2013; Santos & Silva, 2017), vem, nos últimos anos, se fortalecendo como estratégia de prevenção e de minimização de perdas financeiras decorrentes de sinistralidades. Contudo, comparado ao contexto internacional, o debate brasileiro ocorreu de forma tardia – nos EUA e no Canadá, houve discussões mais sólidas desde a década de 1930 (Ferreira & Ferreira, 2009). Embora as tentativas de criação de uma política de seguro rural no Brasil tenham se iniciado em meados da década de 1950, sua institucionalização como elemento de planejamento da política agrícola ocorreu somente com a Constituição Federal de 1988:

Art. 187. A política agrícola será planejada e executada na forma da lei, com a participação efetiva do setor de produção, envolvendo produtores e trabalhadores rurais, bem como dos setores de comercialização, de armazenamento e de transportes, levando em conta, especialmente:

[...]

V - o seguro agrícola [...]. (Brasil, 2016, p.113-114).

De acordo com Vieira Júnior et al. (2008), a experiência brasileira no ramo da segurabilidade rural quando comparada à relevância das atividades agropecuárias, tanto em termos monetários quanto em extensão territorial, ainda é modesta. Segundo os autores, há dificuldades tanto pela dinâmica das atividades quanto por externalidades que impedem que esse instrumento atinja a máxima eficiência. Os esforços para a criação de uma política de seguro rural resultaram em três programas, além das experiências de seguros mútuos: o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) e o Garantia-Safra.

Parte dos especialistas considera que apenas o PSR é tipicamente seguro, por ser o único que atende a critérios de apólice, sinistros, regras de prêmio, de valor segurado e de gestão e sistema de corretagem, bem como acompanhamento, regulação e fiscalização mais sólida dentro do sistema geral de seguros. Entretanto, é fato que as três iniciativas são componentes de um sistema de redução de riscos na agropecuária, pelo fato de cobrirem parte de gastos ou de perda de renda mediante comprovação de eventos que afetam a produção, ainda que de formas distintas.

A literatura sobre o seguro rural/agrícola no Brasil ressalta aspectos relevantes sobre o processo de criação, evolução, desafios, participa-

ção governamental, comparações entre cenários internacionais e avaliação de programas: Rossetti (2001), Ozaki (2006, 2008, 2013), Ferreira & Ferreira (2009), Ramos (2009) e Santos & Silva (2017), com destaque para o Seguro Rural (PSR). Todavia, há escassez de estudos sobre o alcance regional de proteção da atividade rural em diferentes níveis (regional, estadual e municipal), possivelmente pela baixa disponibilidade de informações ou pelo acesso limitado a microdados dos programas vigentes.

Nesse contexto, esta contribuição foca o Nordeste. A região responde por cerca de 15% do PIB brasileiro e, em 2015, respondeu por 18% do valor adicionado bruto da agropecuária (IBGE, 2018). O Censo Agropecuário de 2006 apontou que 47,4% do total de estabelecimentos agropecuários do País e 50% dos estabelecimentos da agricultura familiar estão localizados no Nordeste. A região concentrava 50% do total de agricultores familiares e 46,5% do pessoal ocupado nesses estabelecimentos (IBGE, 2009). Todavia, persistem limitações que impedem que a agricultura no Nordeste alcance níveis mais altos de desenvolvimento, conforme apontado em Castro (2013, p. 88), que menciona fatores “ambientais, deficiência logística, atraso tecnológico, falta de crédito e falta de assistência técnica”.

Assim, este trabalho se propõe a responder às seguintes questões: qual é o alcance das ações decorrentes das políticas de seguro rural vigentes no Nordeste? Os resultados para o Nordeste são condizentes com as diretrizes desses programas e se assemelham aos demais cenários nacionais?

## Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa retrata o estudo exploratório de dados, em que são descritos e comparados dados secundários das políticas de mitigação de riscos da agropecuária no Nordeste. A análise engloba os programas Proagro, PSR e Garantia-Safra, de 2006 a 2016. Os dados do Proagro

foram extraídos dos relatórios circunstanciados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil (Bacen, 2018); no caso do PSR, foram geradas planilhas da plataforma Atlas do Seguro Rural, disponibilizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Brasil, 2018d); para o Garantia-Safra foram obtidas planilhas consolidadas da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (Sead, 2018a).

As variáveis de importância foram referentes a: número de produtores; municípios que aderiram aos programas; valor dos aportes financeiros; valor, área e comunicações de perdas por produtos. No caso do PSR, foram consultadas também outras informações de produtores, apólices, produtividade e importância segurada. No caso do programa Garantia-Safra, foram extraídos também os valores dos benefícios pagos por municípios no ano-safra 2016–2017, por meio do Painel de Políticas da Sead, disponibilizados pela Diretoria de Gestão Estratégica, Monitoramento e Avaliação (DGMA) (Sead, 2018b). Para o manuseio dos dados fez-se uso da estatística descritiva e de técnicas de espacialização, em que se usou o Sistema de Informações Geográficas (SIG), via aplicativo ArcGIS.

## Dados dos programas de mitigação de riscos no Nordeste

### Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro)

No âmbito regional, entre as iniciativas de redução do risco da atividade agrícola destaca-se o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), criado pela Lei nº 5.969, de 12 de dezembro de 1973 e regido pela Lei Agrícola nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991<sup>5</sup>. O Proagro é custeado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e da parti-

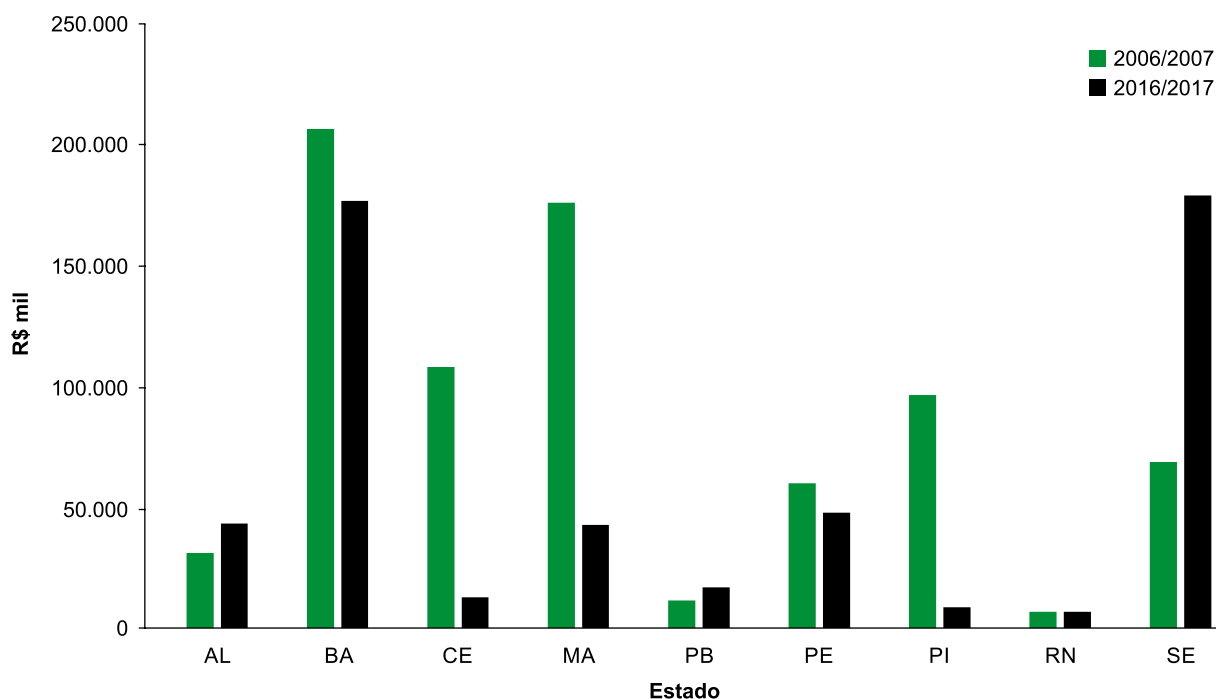
<sup>5</sup> Assegura ao produtor rural a exoneração de obrigações financeiras e a indenização de recursos próprios relativas a operações de crédito rural de custeio dificultadas pela ocorrência de fenômenos naturais, pragas e doenças que atinjam rebanhos e plantações.

cipação de produtores rurais, destinando-se à cobertura de perdas relativas à exploração rural, cabendo a responsabilidade por sua administração ao Bacen, sob condições definidas pelo Conselho Monetário Nacional (Brasil, 2018c).

No período de 2006 a 2016, o programa amparou mais de 5,996 milhões de operações/empreendimentos no Brasil. Nesse período, a cobertura do programa para o Nordeste não foi significativa em termos de área (3,2%), mas foi bastante significativa quanto ao número de empreendimentos: 22,65% do total enquadrado no País. Nesse parâmetro, ficou atrás apenas do Sul, cuja participação foi de 65,9%. Entretanto, observou-se que no Brasil o número de operações decresceu 50,16%, passando de 747.914 empreendimentos para 372.792. No contexto nordestino, essa redução atingiu 86,66%.

Considerando o valor dos empreendimentos<sup>6</sup> no Brasil, de 2006 a 2016 houve aumento de R\$ 4,790 bilhões para R\$ 14,845 bilhões. Em 2006, o valor dos empreendimentos nordestinos era de R\$ 393,529 milhões, 8,2% do valor registrado naquele ano. Já em 2016, o valor foi de R\$ 508,252 milhões, participação de 3,42%. A participação do Nordeste, em termos de valores decresceu ao longo dos anos, bem como a do Norte (1,7% em 2006 para 0,6% em 2016). As demais regiões exibem variações pouco significativas: 79,77% para o Sul; 12,69% para o Sudeste; e 3,49% para o Centro-Oeste.

A Figura 1 mostra o valor dos empreendimentos empregados no Proagro em 2006 e 2016 para o Nordeste. Somente Alagoas e Sergipe registraram aumento real no valor dos empreendimentos: variações de 40% e 161%, respectivamente. Os demais estados registraram



**Figura 1.** Valor dos empreendimentos empregados no Nordeste (corrigido pelo IGP-DI) nas safras 2006–2007 e 2016–2017.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2018).

<sup>6</sup> Representa a soma do financiamento de custeio rural e dos recursos próprios, quando houver, sobre o qual tenha incidido a cobrança de adicional.

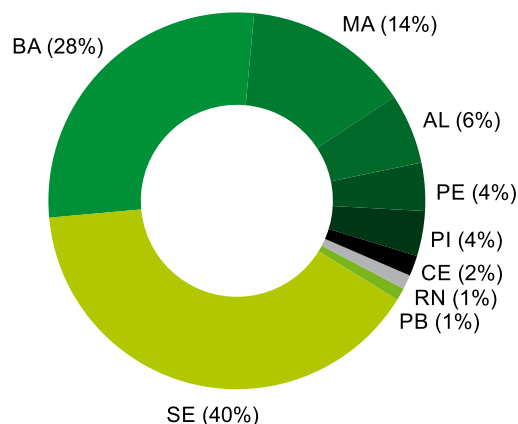
variações negativas, – a menor foi de -1% (RN) e a maior, de -91% (PI).

Quanto à área coberta pelo Proagro, a segunda menor é a do Nordeste: 193.408 hectares, ou 3,24% da área total dos empreendimentos no Brasil em 2016 (Tabela 1). De 2014 a 2016, a área de cobertura do Proagro decresceu em todas as regiões: -8,69% no Sul; -12,28% no Nordeste; -22,89% no Sudeste; -60,26% no Centro-Oeste; e -11,74% no Norte. O Sul é o grande demandante.

Com exceção do Centro-Oeste, a área média dos empreendimentos do Proagro está enquadrada nos padrões de classificação de pequena a média propriedade agrícola, que varia de 1 ha a 15 ha. Além disso, ela é condizente com a modalidade de propriedades familiares, conforme a linha do Proagro destinada aos produtores vinculados ao Pronaf, denominada Proagro Mais<sup>7</sup>, ou Seaf. Segundo Bacen (2018), 83,03% das comunicações de perdas no Proagro são da modalidade do Proagro Mais, no valor enquadrado total de R\$ 773,10 milhões.

Conforme mostra a Figura 2, em 2016 40% das áreas do Proagro no Nordeste estavam em Sergipe, 28% na Bahia e 14% no Maranhão.

Em 2016, o Nordeste comunicou 5.741 perdas, correspondentes à área de 106.464 ha. Desse valor, a cobertura foi deferida para 5.349 empreendimentos, totalizando área de 101.016 ha (Bacen, 2018).



**Figura 2.** Proagro – participação do Nordeste em termos de área em 2016.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2018).

Em 2016, no Brasil, 82,16% dos empreendimentos cultivavam milho, soja, café e trigo. Esses quatro cultivos concentram 90,92% da área dos empreendimentos do Proagro. Considerando somente as comunicações de perdas, eles responderam por 81,22% das operações e 89,27% da área. Naquele ano, o cultivo do feijão registrou participação significativa nas perdas, com 7,22% dos empreendimentos e 5,25% da área. Quanto às coberturas deferidas, 88,84% estavam relacionadas a esses cinco cultivos.

O Proagro contribui diretamente para o melhoramento de técnicas e tecnologias de cultivo ao introduzir como instrumento de gestão de riscos o Zoneamento Agrícola de Riscos

**Tabela 1.** Proagro – área dos empreendimentos, por região, em 2014–2016.

Região	2014		2015		2016		Média	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Sul	5.667.413	80,47	5.320.769	82,34	5.174.812	86,57	5.387.665	82,96
Nordeste	220.491	3,13	203.026	3,14	193.408	3,24	205.642	3,17
Sudeste	350.001	4,97	329.048	5,09	269.869	4,51	316.306	4,87
Centro-Oeste	764.279	10,85	582.815	9,02	303.714	5,08	550.269	8,47
Norte	40.587	0,58	26.584	0,41	35.824	0,60	34.332	0,53
<b>Total</b>	<b>7.042.771</b>	<b>100</b>	<b>6.462.243</b>	<b>100</b>	<b>5.977.627</b>	<b>100</b>	<b>6.494.213</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2018).

<sup>7</sup> Lei nº 12.058, de 13 de outubro de 2009.

Climáticos (Zarc). O objetivo dessa ferramenta é auxiliar na adequação de técnicas de cultivos conforme o calendário de plantio e semeaduras para minimizar as perdas da produção diante dos riscos climáticos. Além disso, ele é requisito para a contratação do Proagro e a obtenção de crédito rural. Os resultados do Zarc são divulgados por meio de portarias, pelo Mapa, para o ano-safra correspondente.

Para a safra 2016–2017, no Nordeste, o Zarc contemplou os seguintes produtos: algodão, amendoim, arroz, feijão, girassol, mamona, milho, sorgo, soja, além dos cultivos de banana e trigo somente para a Bahia. Com exceção de milho, trigo, soja, e feijão, a participação dos demais cultivos foram inferiores a 1% do total de comunicações de perdas. Todavia, exibiram também baixa representação da área total dos empreendimentos (cerca de 2%), impedindo assim que se verificasse se há ganhos de produtividade ou medisse a eficiência desse instrumento para a região, dada a limitação dos dados. Para a safra 2017–2018, ampliou-se esse estudo para 33 produtos, com destaques para abacaxi, cacau, caju, cana-de-açúcar, coco, mamão, maracujá, mandioca, pupunha e sisal.

### **Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)**

Segundo Ozaki (2016), em seu relatório de indenizações pagas no âmbito do PSR, de 2006 a 2015 foram beneficiados 420 mil produtores (soma dos dez anos), numa área segurada de 52 milhões de hectares, referentes à contratação de 617,6 mil apólices. Mais de 75 mil apólices foram indenizadas, totalizando R\$ 2,92 bilhões. Destaca-se a concentração de 86,4% do valor das subvenções nos cultivos de soja, trigo, milho (1ª e 2ª safras), maçã e uva. Para Santos & Silva (2017), a concentração ocorre, entre outros fatores, pelo alto valor bruto de produção desses cultivos, sobretudo da soja. Outro fator importante é a localização geográfica dos cultivos, predominantemente na faixa Centro-Sul do País, fazendo com que a distribuição do número

de apólices e subvenções sejam maiores nessa localidade.

Criado pela Lei nº 10.823/2003 (Brasil, 2018b) e instituído pelo Decreto nº 5.121/2004 (Brasil, 2018a), o PSR é um dos principais programas de segurabilidade agrícola do País em valor de cobertura. Entre os principais diretrizes do programa, destacam-se: (i) a universalização do acesso ao seguro rural; (ii) a garantia da estabilidade da renda proveniente das atividades agropecuárias; e (iii) o fomento à modernização de técnicas de cultivo e de gestão dos empreendimentos agropecuários (Brasil, 2018a). Os dados apontam uma distância em relação aos dois primeiros itens. Há também pouco registro de relação direta com o último item.

O foco do seguro rural são sete estados das regiões Sul e Sudeste (destaques para Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo), apesar da expansão recente para o Cerrado, como detalhado em Santos & Silva (2017). A participação do Nordeste no PSR atingiu menos que 1% em todos os indicadores, desde 2006 – a região é representada apenas por Alagoas, Bahia e Paraíba. Depois de dez anos da implementação do PSR, e apesar do aumento significativo no número de beneficiários e de apólices entre os estados, a participação de 1% se manteve para o Nordeste.

A Tabela 2 mostra os dados gerais do PSR nos estados nordestinos. A Bahia exibiu o maior percentual no período, com 52% do total de produtores beneficiados e 67% da área segura, o que se deve às contratações do Cerrado, com grandes cultivos.

Do ponto de vista do produto, 61% das apólices contratadas na região foram destinadas ao cultivo da soja, predominante no oeste da Bahia. Soja, milho (1ª e 2ª safras), algodão, café e cana-de-açúcar respondem por 90% do total de apólices contratadas e por 98% do valor da subvenção (Tabela 3). Ao considerar a participação das subvenções governamentais no valor do prêmio total, em geral ela variou de 33% a 67%. Com exceção da cana-de-açúcar, a participação estatal nos cultivos mencionados foi igual a 46%.

**Tabela 2.** PSR – beneficiários e apólices no Nordeste em 2006–2016 (valores nominais – R\$ milhões).

UF	Total de beneficiários	Apólices contratadas	Área segurada (ha)	Valor segurado (LMGA)	Prêmio do seguro	Valor da subvenção
AL	213	366	37.035,79	71,71	0,96	0,40
BA	1.865	5.830	1.383.830,61	2280,68	146,78	68,12
CE	210	221	1.813,00	14,89	0,38	0,16
MA	441	1.154	324.692,33	459,91	30,52	13,61
PB	90	110	10.275,00	23,45	0,35	0,15
PE	276	360	12.757,79	45,61	1,14	0,49
PI	430	1.274	362.119,94	505,82	36,92	16,70
RN	50	54	907,00	5,10	0,22	0,11
SE	34	82	7.757,64	18,98	0,26	0,11
<b>Total</b>	<b>3.553</b>	<b>9.451</b>	<b>2.141.189,10</b>	<b>3.426,15</b>	<b>217,53</b>	<b>99,84</b>

Fonte: Plataforma Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2018d).

**Tabela 3.** PSR – produtos segurados no Nordeste em 2006–2016 (valores nominais – R\$ milhões).

Atividade	Quantidade de beneficiários	Apólices contratadas	Área segurada (ha)	Valor segurado (LMGA)	Prêmio do seguro	Valor da subvenção
Soja	2.047	5.753	1.614.925,16	2.097,99	158,86	72,89
Milho 1ª safra	784	1.340	274.240,60	461,46	33,78	15,68
Algodão	215	449	117.858,90	415,96	15,69	7,18
Café	178	338	11.672,72	78,57	1,78	0,81
Cana-de-açúcar	259	547	76.747,66	141,38	1,63	0,69
Milho 2ª safra	46	54	11.963,11	18,92	1,42	0,65
Pecuário	730	798	0,00	94,35	1,65	0,64
Floresta	29	58	25.696,11	89,87	1,15	0,52
Uva	33	55	438,46	14,76	0,78	0,34
Maçã	2	4	135,00	3,27	0,25	0,15
Ameixa	1	2	56,00	1,35	0,16	0,10
Feijão	18	26	4.300,00	4,97	0,17	0,08
Trigo	9	9	540,00	0,56	0,09	0,06
Sorgo	3	3	890,41	0,65	0,05	0,02
Arroz	4	7	1.390,00	1,37	0,03	0,01
Caqui	2	2	16,00	0,25	0,03	0,01
Tomate	5	5	276,00	0,42	0,02	0,01
Laranja	1	1	42,97	0,05	0,002	0,001
<b>Total</b>	<b>3.553</b>	<b>9.451</b>	<b>2.141.189,10</b>	<b>3.426,15</b>	<b>217,53</b>	<b>99,84</b>

Fonte: Plataforma Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2018d).

A Figura 3 mostra a distribuição espacial das subvenções ao prêmio do seguro rural no Nordeste. Os valores se concentram na área de Cerrado.

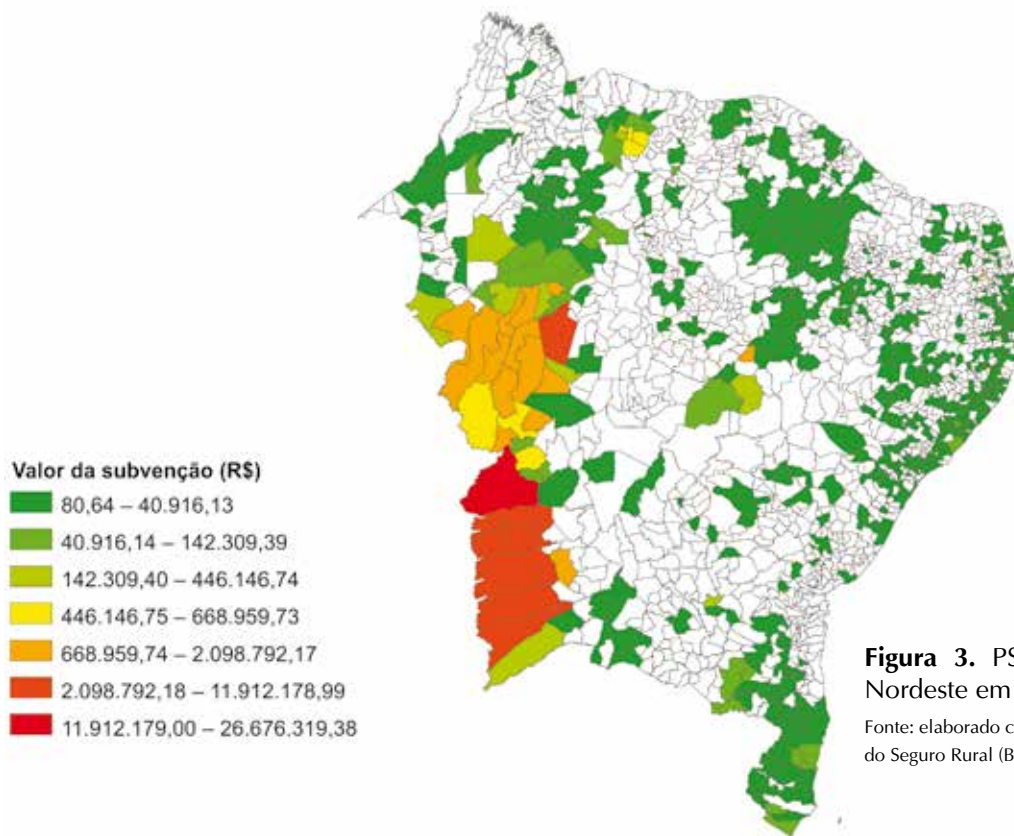
Apesar do aumento do número de contratos, de cultivos beneficiados e de aportes governamentais, a cobertura do PSR no Nordeste é pouco expressiva se comparada aos resultados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Apesar da grande variedade produtiva da região, as subvenções se concentram nos cultivos de soja e milho localizados na microrregião de Barreiras, no oeste da Bahia, nos municípios de Uruçuí e Currais, no Piauí, e no município de Balsas, no Maranhão, onde estão médios e grandes produtores rurais.

### Programa Garantia-Safra

O Fundo Garantia-Safra compõe o grupo de ações do Pronaf. Seu objetivo é a inclusão social e a garantia de renda mínima aos agricultores familiares do Semiárido quando ocorrerem

eventos (estiagem severa ou chuvas excessivas) que acarretem perda de safra na área de atuação da Sudene – já alcançou a marca de mais de um milhão de agricultores titulares em uma só safra, a de 2012–2013. O Fundo beneficia agricultores que declaram renda familiar de até 1,5 salário mínimo e que possuem de 0,6 ha a 5 ha de cultivo de feijão, milho, mandioca, arroz ou algodão (Sead, 2018a).

O Garantia-Safra conta com a contribuição financeira da União, estados, municípios e agricultores. Engloba alguns municípios de Minas Gerais e do Espírito Santo. Para que o agricultor tenha acesso ao benefício, além da adesão municipal e da declaração de perda de pelo menos 50% da safra, é necessário que ele, o município, o estado e a União façam o pagamento anual dos aportes ao Fundo do Garantia-Safra – contudo, o programa tem sido viabilizado pela União. O programa tem tanto características de seguro (pagamento mediante sinistro, contribuição dos beneficiários, limitações de cobertura, regras de



**Figura 3.** PSR – subvenção no Nordeste em 2006–2016 (R\$).

Fonte: elaborado com dados da Plataforma Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2018d).

acesso, reconhecimento de risco à produção, indução a adaptações e mudanças tecnológicas) quanto de política de assistência mediante sinistro, por não se submeter às regras e ao regime de seguro, apólice e fiscalização tradicional, por exemplo.

O pagamento dos benefícios ocorre aos produtores de municípios para os quais tenha sido declarada, em cada safra, a perda de pelo menos 50% da produção em decorrência de estiagem ou chuvas excessivas. Nessa condição, o número de produtores beneficiados e o valor do benefício são estipulados anualmente pelo Comitê de Gestão do Garantia-Safra (Sead, 2018a). Na safra 2006–2007, o valor total do benefício do Garantia-Safra era equivalente a R\$ 550,00; o valor subiu para R\$ 850,00 na safra 2016–2017 (podendo ser pago em até cinco parcelas de R\$ 170,00).

Em dez anos, o número de municípios que aderiram ao programa, somente no Nordeste<sup>8</sup>, cresceu 114%, enquanto o número de produtores subiu 145% (Tabela 4).

Em 2006–2007, 50% dos agricultores alcançados estavam localizados no Ceará, 17%

na Paraíba e 15% em Pernambuco. Já em 2016–2017, os estados de maior participação foram Bahia (30%), Ceará (27%), Pernambuco (14%) e Piauí (12%). Com o aumento considerável no número de municípios alcançados pelo programa, a cobertura chegou a 55% dos municípios nordestinos. As maiores coberturas são registradas no Ceará e Rio Grande do Norte, com 98% e 90% do total de municípios, respectivamente. No Maranhão, apenas 4% dos municípios são participantes.

A Tabela 5 mostra o número de municípios e a quantidade de produtores por estado beneficiados. Na safra 2006–2007, 390 municípios e 316.529 agricultores receberam o pagamento no Nordeste, 50% localizados no Ceará. Na safra 2016–2017, foram 575 municípios, com pagamentos efetuados pelo programa a 505.915 agricultores. Nesse ano, a Bahia registrou a maior incidência de pagamentos: 229.284 agricultores receberam o benefício, ou seja, 40% do total de beneficiados.

Durante a safra de 2016–2017, o aporte pago pelo agricultor foi equivalente a R\$ 17,00, como se fosse um prêmio de 2% em relação ao

**Tabela 4.** Garantia-Safra – número de municípios e de agricultores que aderiram no Nordeste.

UF	2006–2007		2016–2017	
	Municípios	Agricultores	Municípios	Agricultores
AL	0	0	29	23.707
BA	22	6.063	231	254.888
CE	152	172.931	180	231.225
MA	0	0	8	3.423
PB	124	59.310	106	49.531
PE	46	52.899	99	117.783
PI	74	34.210	162	100.202
RN	33	8.461	150	46.096
SE	12	11.635	25	17.939
<b>Total</b>	<b>463</b>	<b>345.509</b>	<b>990</b>	<b>884.794</b>

Fonte: Sead (2018a).

<sup>8</sup> Foram desconsiderados dessa análise os municípios localizados no norte de Minas Gerais e do Espírito Santo, que integram a área de atuação da Sudene.



**Tabela 5.** Garantia-Safra – número de municípios e de agricultores beneficiados no Nordeste.

UF	2006–2007		2016–2017	
	Municípios	Agricultores	Municípios	Agricultores
AL	0	0	16	12.975
BA	8	2.199	201	229.284
CE	124	159.734	35	51.171
MA	0	0	-	-
PB	119	57.985	83	36.441
PE	37	47.315	75	98.702
PI	67	31.838	49	40.946
RN	29	7.786	116	36.396
SE	6	9.672	-	-
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>316.529</b>	<b>575</b>	<b>505.915</b>

Fonte: Sead (2018a).

valor máximo do benefício (VMB). Para antes da federação, os aportes totais são resultantes da multiplicação do valor do aporte pelo número total de agricultores, sendo de R\$ 51,00 (6% do VMB) o valor para o município, por agricultor aderido ao programa; para o estado, R\$ 102,00 (12% do VMB); e para União, R\$ 340,00, no mínimo (Sead, 2018a). Contudo, conforme a Sead (2018a), há falhas/inadimplência nas contribuições de estados e municípios. Em 2016–2017, 94,92% dos aportes municipais foram efetuados – em Sergipe, os aportes foram de apenas 52,34%. Os aportes estaduais alcançaram 81,21% no mesmo ano-safra.

A Figura 4 mostra a espacialização dos aportes financeiros pagos pelos agricultores e pelos municípios. O valor do aporte é proporcional ao número de agricultores aderidos ao programa, sendo destaques em arrecadação o Ceará e o oeste da Paraíba e de Pernambuco. Os aportes financeiros mínimo e máximo foram de R\$ 102,00 e R\$ 417.452,00, referentes aos municípios de Lençóis, na Bahia, e Ouricuri, em Pernambuco, respectivamente.

A Figura 5 mostra a espacialização dos valores totais pagos aos agricultores por muni-

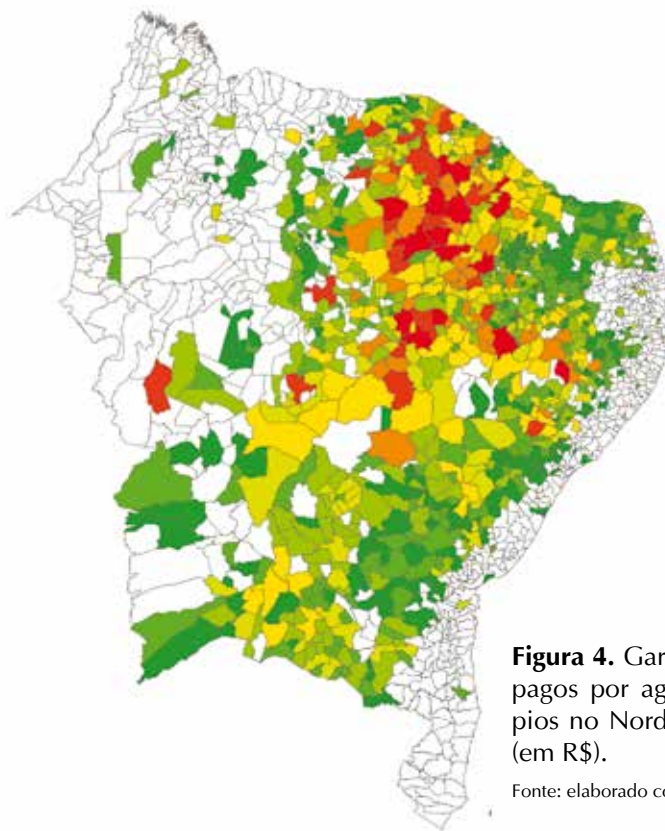
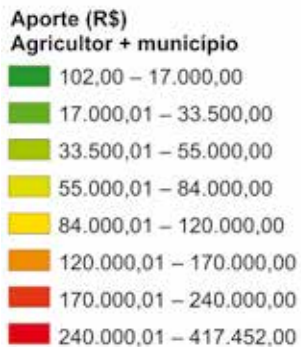
cípio em 2016–2017. O montante de benefícios pagos por municípios variou de R\$ 2.550,00 a R\$ 4.174.520,00. Os municípios de Ouricuri e Araripina, em Pernambuco, receberam os maiores valores registrados, somando R\$ 8,183 milhões. Em 2016–2017, os valores dos benefícios pagos somaram R\$ 334,230 milhões.

De modo geral, a distribuição dos recursos do Garantia-Safra mostra uma sobreposição entre as áreas com maiores aportes financeiro e benefícios pagos com a sub-região<sup>9</sup> do Sertão Nordestino, também correspondente ao território abrangido pelo bioma Caatinga.

## Considerações finais

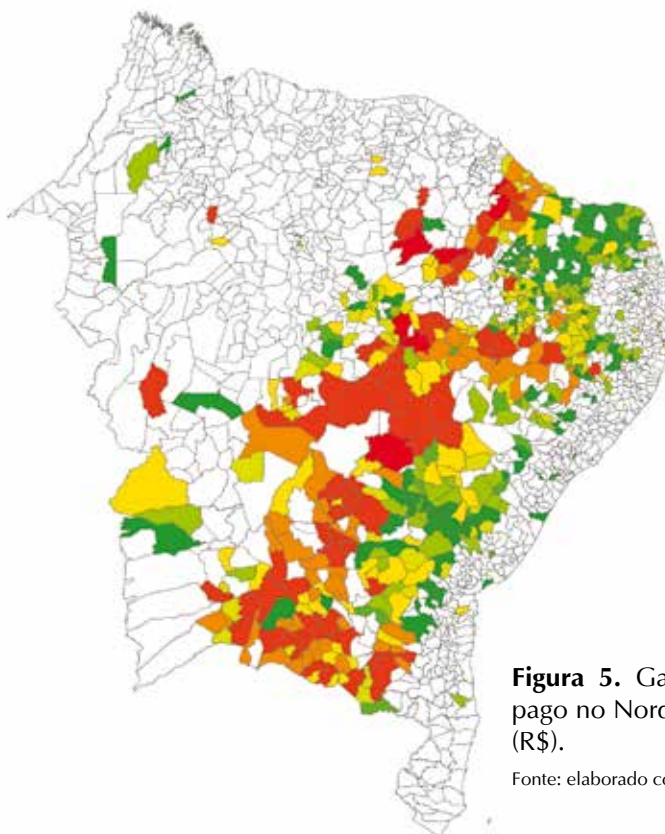
A primeira consideração adicional sobre a análise do sistema de redução de riscos à produção agropecuária no Nordeste é que os dados apontaram a limitação dos instrumentos a poucos municípios, exceto no caso do Garantia-Safra. Apenas 55% dos municípios nordestinos aderiram ao Garantia-Safra, cerca de 26,7% receberam subvenções do PSR, e 1,7% da área agrícola da região é amparada pelo Proagro, o que mostra que ainda é muito baixa a cobertura

<sup>9</sup> Por causa das diferentes características físicas do Nordeste, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dividiu o território nordestino em quatro sub-regiões: Meio-Norte, Sertão, Agreste e Zona da Mata.



**Figura 4.** Garantia-Safra – aportes pagos por agricultores e municípios no Nordeste em 2016–2017 (em R\$).

Fonte: elaborado com dados da Sead (2018a).



**Figura 5.** Garantia-Safra – valor pago no Nordeste em 2016–2017 (R\$).

Fonte: elaborado com dados da Sead (2018b).

dos seguros sobre a produção agrícola da região. Além disso, nos três programas, há poucas atividades agrícolas cobertas.

De 2006 a 2016, houve redução expressiva do número de empreendimentos enquadrados pelo Proagro. No mesmo período, apesar do aumento do número de apólices contratadas, a participação do Nordeste no PSR, em comparação com as demais regiões, foi pouco significativa. Em contrapartida, foi crescente o número de produtores e municípios que aderiram ao Fundo Garantia-Safra. Esses resultados podem indicar, por um lado, a transição das políticas de mitigação de riscos agrícolas, no caso do Nordeste, para um perfil mais regionalizado; por outro, pode sinalizar que as dificuldades climáticas, econômicas e conjunturais se agravam ao ponto de o socorro do Estado ter que dar respostas às rendas mais baixas no campo (menos PSR, mais Garantia-Safra). De fato, a dinâmica agrícola do Nordeste, para os pequenos produtores rurais (estabelecimentos familiares), carece de maior apoio para o desenvolvimento produtivo.

Apesar dos poucos avanços observados nos últimos anos, a política de segurabilidade rural no Nordeste, como em todo o País, ainda representa um grande desafio do setor agrícola. A literatura registra dificuldades decorrentes da baixa difusão dos instrumentos, dos altos custos administrativos, dos riscos elevados e da falta de cultura e de credibilidade do produtor para aderir ao seguro. Os dados levantados neste trabalho sugerem que pelo menos parte de tais dificuldades podem estar presentes no Nordeste, apesar de a região contar com mais de um milhão de agricultores participantes das três modalidades da política de redução de riscos analisadas.

Verificou-se que os instrumentos da política de redução de risco agropecuário não contemplam todo o território nordestino de forma homogênea, em parte por estarem limitados a poucos produtos agrícolas e em parte porque a região conta com condições naturais variadas e agricultores de perfis distintos. Isso mostra a necessidade de se manter instrumentos distintos

para a região, com destaque para o Programa Garantia-Safra.

Como as atividades agrícolas diversificadas se mantêm na região, inclusive suportadas pelas iniciativas analisadas, é necessária uma rede articulada de políticas para de fato subsidiar o desenvolvimento agrícola local. Tal rede permitirá enfrentar problemas estruturais, como a infraestrutura hídrica insuficiente, a falta de assistência técnica e o baixo nível tecnológico. A estrutura de governança dessas políticas pode ter como ponto de partida o Garantia-Safra, que possui a maior capilaridade entre as medidas analisadas e envolve os três níveis de governo e os agricultores.

## Referências

- BACEN. Banco Central do Brasil. **Crédito Rural:** Relatório circunstanciado - Proagro. 2018. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>>. Acesso em: 17 jul. 2018.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496p. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008.
- BRASIL. **Decreto nº 5.121, de 29 de junho de 2004.** Regulamenta a Lei nº 10.823, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a subvenção econômica ao prêmio do Seguro Rural e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5121-29-junho-2004-532824-publicacaooriginal-15206-pe.html>>. Acesso em: 31 jul. 2018a.
- BRASIL. **Lei nº 10.823, de 19 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a subvenção econômica ao prêmio do Seguro Rural e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/2003/L10.823.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/2003/L10.823.htm)>. Acesso em: 31 jul. 2018b.
- 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: 8 ago. 2018c.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **PSR – Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural.** 2018d. Disponível: <<http://indicadores>>.

agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>. Acesso em: 17 jul. 2018.

CASTRO, C.N. de. A agricultura no Nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n.8, p.77-89, 2013.

FERREIRA, A.L.C.J.; FERREIRA, L. da R. Experiências internacionais de seguro rural: as novas perspectivas de política agrícola para o Brasil. **Econômica**, v.11, p.131-156, 2009. DOI: <https://doi.org/10.22409/economica.11i1.p95>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2009. 777p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA**: Produto Interno Bruto dos Municípios: 2002-2015. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

OZAKI, V.A. (Coord.). **Seguro Rural**: Programa de subvenção ao Prêmio do Seguro Rural: PSR: Protegendo o Produtor Rural: relatório das indenizações pagas entre 2006 a 2015. Brasília: Mapa, 2016.

OZAKI, V.A. Em busca de um novo paradigma para o seguro rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.46, p.97-119, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000100005>.

OZAKI, V.A. Qual o custo governamental do seguro agrícola? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, p.123-136, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000100007>.

OZAKI, V.A. Seguro rural estadual e novas iniciativas privadas. **Agricultura em São Paulo**, v.53, p.91-106, 2006.

RAMOS, R.C. O Seguro Rural no Brasil: origem, evolução e proposições para aperfeiçoamento. **Informações Econômicas**, v.39, p.5-16, 2009.

ROSSETTI, L.A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.386-399, 2001. Número especial Zoneamento agrícola.

SANTOS, G.R. dos; SILVA, F.C. da. **Dez anos do Programa de Subvenção ao Prêmio de Seguro Agrícola**: proposta de índice técnico para análise do gasto público e ampliação do seguro. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. 56p. (Ipea. Texto para Discussão, 2290).

SANTOS, G.R. dos; SOUSA, A.G. de; ALVARENGA, G. **Seguro agrícola no Brasil e o desenvolvimento do Programa de Subvenção ao Prêmio**. Brasília: IPEA, 2013. (Ipea. Texto para Discussão, 1910).

SEAD. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **Garantia-Safra**. 2018a. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-garantia/sobre-o-programa>>. Acesso em: 22 de jul. 2018.

SEAD. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **Painel de Políticas da Sead**. 2018b. Disponível em: <<http://nead.mda.gov.br/politicas>>. Acesso em: 22 de jul. 2018.

VIEIRA JUNIOR, P.A.; BUAUNAIN, A.M.; MADI, M.A.C.; VIEIRA, A.C.P.; SOUZA, R.P.; OJIMA, A.L.R. de O.; SILVEIRA, J.M.F.J. da. Seguro Rural no Brasil: experiências e proposições para um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola (MIGRA). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais**. Rio Branco: SOBER, 2008. p.1-22.

# Competitividade da produção hidropônica de hortaliças folhosas no Brasil<sup>1</sup>

Humberto Davi Zen<sup>2</sup>  
Janaína Balk Brandão<sup>3</sup>

**Resumo** – Este trabalho faz uma análise estratégica da competitividade de hortaliças hidropônicas no Brasil por meio de um estudo exploratório via matriz SWOT. São usadas variáveis qualitativas obtidas em pesquisa bibliográfica e entrevistas a produtores hidropônicos do Sul. Por ordem de importância, no ambiente interno as principais forças identificadas são eficiência e eficácia produtiva, produtos com qualidade superior e postura proativa dos produtores na busca de informações. Já as fraquezas são o custo de produção mais elevado, o alto investimento inicial, o grande capital imobilizado e a alta complexidade técnica. No ambiente externo, as oportunidades que mais impulsionam a hidroponia no País são a tendência de rastreabilidade de alimentos, as mudanças nos hábitos alimentares e os consumidores ávidos por qualidade. As ameaças mais relevantes são o aumento da competição pelo mercado e a falta de assistência técnica qualificada. Os resultados da matriz elaborada apontam para um posicionamento estratégico em condições para avançar na captura das oportunidades.

**Palavras-chave:** matriz SWOT, mercado, qualidade.

## Competitiveness of hydroponic production of leafy vegetables in Brazil

**Abstract** – This article makes an unprecedented strategic analysis of the competitiveness of hydroponic vegetables in Brazil through an exploratory study via SWOT matrix. It was used qualitative variables obtained from bibliographic research and interviews with hydroponic producers from the Southern region of Brazil. In order of importance, for the internal environment, the main forces identified are the efficiency and efficacy in the productive process, superior quality of the products and proactive conduct of the producers to k information. The weaknesses are the higher cost of production, high initial investment and fixed capital, and high technical complexity. In the external environment, the opportunities that boost hydroponics the most in the country are the trends for food traceability, changes in eating habits and consumers demanding more quality. The most relevant threats are the big competition for the market and lack of qualified technical assistance. The results of the elaborated matrix point to a strategic positioning in conditions to advance and take advantage of opportunities. However, there is a need to deepen the study of the factor affecting the

<sup>1</sup> Original recebido em 5/10/2018 e aprovado em 18/12/2018.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando em Extensão Rural. E-mail: humbertozen@gmail.com

<sup>3</sup> Doutora em Extensão Rural, professora adjunta da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: janainabalkbrandao@hotmail.com

decision-making process, especially weaknesses, since the defensive capacity of the activity is negative, demonstrating a high level of vulnerability.

**Keywords:** SWOT matrix, market, quality.

## Introdução

A Cadeia produtiva de hortaliças é composta por muitos elos: indústria de apoio, produção, transformação, comercialização e consumo, por exemplo. Pelas características de seus produtos, muitas vezes logo depois da colheita eles já são a mercadoria a ser transacionada, permitindo assim vários canais de distribuição entre a produção e o consumo (Silva, 2005). No elo da produção, observa-se a emergência do cultivo hidropônico de hortaliças nas últimas décadas. Entre as principais razões para isso, destacam-se vantagens diante do cultivo a campo: menor exposição a intempéries e eventos fitossanitários, encurtamento do ciclo de cultivo e maior produtividade (Bezerra Neto, 2016). Além disso, o produto oferecido pela hidroponia é de qualidade superior e se aproxima mais das exigências dos diversos canais de comercialização do que os produtos oriundos do campo ou solo (Sala & Costa, 2012).

Os principais fatores de risco da produção hidropônica de hortaliças são conhecidos desde sua introdução no Brasil, na década de 1990. Tradicionalmente, recomenda-se que a análise de viabilidade da produção hidropônica comercial de hortaliças considere o conhecimento de mercado, a disponibilidade de conhecimento técnico para a condução do sistema e a confiabilidade do suprimento de recursos, como água, energia e insumos (Faquin & Furlani, 1999; Borges & Dal'Sotto, 2016). A disponibilidade de capacidade técnica refere-se à complexidade de operação do sistema hidropônico, enquanto o suprimento de recursos trata da alta dependência de recursos externos para a manutenção das plantas (Melo & Santos, 2006; Lopes et al., 2015; Bezerra Neto, 2016). Quanto ao conhecimento de mercado, os autores se referem à identificação de condições de alcance da viabilidade financeira da atividade.

Em mercados competitivos, as organizações precisam de estratégias que as fortaleçam diante da concorrência. A forma com que se enfrentam os desafios e são aproveitadas as oportunidades influencia a obtenção, ou não, de vantagens competitivas (Porter, 1989). O ambiente concorrencial é definido pela forma com que a interação entre estrutura e conduta estratégica (inovação, investimentos, marketing, etc.) de cada agente determina sua competitividade para cada um dos atributos de concorrência (Porter, 1989; Kupfer, 1992). Segundo Porter (2000), a diferenciação de produtos ou serviços para proporcionar ao consumidor um valor superior e excepcional e a redução dos custos para produzir, ofertar e comercializar de maneira mais eficiente são duas importantes fontes de vantagem competitiva. Já para Kupfer (1992), as formas de competição entre produtos similares são preço, qualidade, habilidade de servir ao mercado, esforço de venda e diferenciação do produto.

O aumento do número de produtores que concorrem pelo mesmo mercado tende a criar uma situação de superprodução, ou seja, excesso de produtos diante da demanda real e efetiva num dado momento (Wallerstein, 2006). Segundo o autor, no curto prazo isso desencadeia uma crescente competição de preços, que reduz as margens de lucro da atividade, o que no médio e longo prazos tende a causar decréscimo da produção, seja por um replanejamento produtivo de cada agente, seja pela saída de produtores do mercado. Já a aglomeração de unidades produtivas numa região pode gerar vantagens, pois elas podem obter experiência, conhecimento e eficiência que raramente produtores separados conseguiriam (Amato Neto, 2000). Entretanto, um grupo de empresas localizadas numa mesma região e produzindo itens similares pode até constituir um cluster sem, contudo, gerar benefícios consistentes aos

seus membros (Amato Neto, 2000). A eficiência coletiva deve ser entendida como o resultado de processos internos das relações interorganizacionais, não apenas da disposição geográfica entre os atores (Amato Neto, 2000).

A literatura é deficiente em trabalhos acadêmicos acerca dos cenários da hidroponia no País, bem como de sua inserção e competitividade nos mercados de hortaliças. A compreensão das limitações e potencialidades produtivas e de mercado é essencial para o sucesso das atividades produtivas e norteia investimentos seguros. Nesse sentido, a academia tem como premissa estar à frente das demandas empíricas, traçando cenários e definindo estratégias gerenciais. Empiricamente, espera-se orientar o planejamento e a gestão de produtores hidropônicos na busca de seus objetivos diante das especificidades do ambiente produtivo e comercial em que se inserem, alertando-os para os desafios. Com o objetivo de contribuir nesse sentido, este trabalho faz uma análise estratégica da competitividade de hortaliças hidropônicas no Brasil por meio de um estudo exploratório via matriz SWOT – strengths (forças), opportunities (oportunidades), weaknesses (fraquezas) e threats (ameaças).

## Metodologia

A ferramenta usada para a análise estratégica e a elaboração de cenários é a matriz SWOT, pois ela é eficiente para o planejamento estratégico de organizações (Tripp, 2012). Essa matriz possibilita a este estudo exploratório a identificação de forças e fraquezas, pertencentes à dimensão interna da organização, e a análise de oportunidades e ameaças, pela dimensão externa (Bennett et al., 2003). As forças referem-se às operações que a organização desempenha bem, indo desde o uso eficiente de recursos e redução de custos até a oferta de produtos com qualidade diferenciada. As fraquezas referem-se aos pontos problemáticos, como limitações de recursos e debilidades de mão de obra (Bennett et al., 2003). Na dimensão externa, as oportunidades represen-

tam situações favoráveis no ambiente de negócios que possam gerar ganhos, como possibilidade de diversificação de produtos, uso de novas tecnologias, detecção de tendências de mercado ou o desenvolvimento de relacionamentos com outros agentes da cadeia produtiva. Já as ameaças representam os riscos enfrentados pelas organizações em seu ambiente externo, como oscilações de preços no mercado e a dependência de certos relacionamentos estabelecidos com outros atores da cadeia (Bennett et al., 2003).

São exemplos de critérios a serem avaliados no ambiente interno: recursos financeiros, liderança e imagem de mercado, condicionamento competitivo que gera barreiras à entrada de novos competidores, tecnologia, vantagens de custo, propaganda, competência e inovação de produtos (Chiavenato & Sapiro, 2003). Para a análise do ambiente externo devem ser avaliados, por exemplo, mudanças de hábitos de consumo, surgimento de novos mercados, possibilidades de diversificação, entrada de novos concorrentes e existência de produtos substitutos (Chiavenato & Sapiro, 2003).

As informações usadas na pesquisa são variáveis qualitativas pertinentes à produção hidropônica brasileira, obtidas de pesquisas bibliográfica e documental de publicações nacionais e internacionais. Além disso, foram feitas entrevistas com cinco produtores hidropônicos da região Sul (Zen et al., 2017). A elaboração da matriz SWOT contempla o levantamento das forças e fraquezas da produção hidropônica, focando em aspectos técnicos da produção e do produto oferecido. Para isso, toma-se como direcionamento da análise a produção de hortaliças folhosas sob o sistema de fluxo laminar de nutrientes (NFT) – tipo de hortaliça e técnica mais amplamente difundidos atualmente para a produção hidropônica comercial no Brasil (Luz et al., 2017). Destaca-se que este trabalho resultou de uma reflexão inicial feita pelos autores (e os participantes) no I Workshop de Hidroponia, na Universidade Federal de Santa Maria, em 2017.

A análise prospectiva com base nos dados foi feita a partir da proposta de Chiavenato &

Sapiro (2003). Os cruzamentos dos fatores internos com os externos determinam os quadrantes, que possuem significados distintos e importantes, conforme o potencial da organização (Tachizawa & Freitas, 2004; Macroplan, 2010; Fernandes, 2012): I – indica a existência de potencialidade de ação ofensiva, ou capacidade ofensiva, apontando o quanto as forças podem ajudar a aproveitar as oportunidades do mercado; II – indica o potencial da capacidade defensiva, mostrando o quanto o conjunto de forças está preparado para rechaçar as ameaças que se aproximam; III – identifica o nível de debilidade da capacidade ofensiva, indicando o quanto as fraquezas podem causar problemas para o aproveitamento das oportunidades; e IV – apresenta o nível de vulnerabilidade da organização, indicando o quanto o conjunto de fraquezas pode amplificar o efeito das ameaças.

Depois de listar qualitativamente as variáveis externas e internas, faz-se um esforço para atribuir valores aos fatores obtidos (Tabela 1) (Fernandes, 2012). Nesse caso, levou-se em consideração a experiência dos pesquisadores e as impressões obtidas no workshop de 2017.

## A produção hidropônica segundo a matriz SWOT

### Ambiente interno

#### Forças

Em comparação com o cultivo a campo, a mão de obra no sistema hidropônico oferece melhor ergonomia de trabalho, com atividades mais leves e posições mais confortáveis (por causa do uso de bancadas), além de dispensar atividades desgastantes, como o preparo do solo e a capina (Bezerra Neto, 2016). Por causa da redução e do encarecimento da mão de obra para a agricultura, aspectos como a menor demanda de força de trabalho por área cultivada, maior retorno produtivo por trabalhador, atratividade para trabalhadores dada a natureza mais leve das atividades, além da possibilidade de automatização parcial ou total do cultivo, são vantagens oferecidas pela hidroponia (Ravizon, 2013; Bezerra Neto, 2016). Além disso, essas características fazem da hidroponia uma alternativa para viabilizar a sucessão rural, pois se apresenta aos herdeiros dos estabelecimentos como uma

**Tabela 1.** Perguntas e respectivas pontuações para os cruzamentos dos fatores da matriz.

Pergunta	Resposta	Pontuação
Com que intensidade a Força X ajuda a organização a capturar a Oportunidade X?	Sem Efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2
Com que intensidade a Força X ajuda na organização a rechaçar a Ameaça X?	Sem Efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2
Com que intensidade a Fraqueza X dificulta a organização em aproveitar a Oportunidade X?	Sem Efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2
Com que intensidade a Fraqueza X acentua o risco da Ameaça X?	Sem Efeito	0
	Ajuda pouco	1
	Ajuda muito	2

Fonte: adaptado de Fernandes (2012).



atividade que oferece condições de trabalho menos desgastantes e possibilita a obtenção de mais renda.

A eficiência no emprego de recursos como água, fertilizantes e área, e o emprego de ambientes de cultivo protegidos permitem a produção em contextos de limitação ambiental, como regiões com solos degradados ou com baixa disponibilidade hídrica ou onde é alto o custo para a aquisição de terras, como as áreas próximas aos grandes centros urbanos (Blok et al., 2017). Exemplos de exploração dessas forças são a produção de hortaliças em áreas desérticas, degradadas, com a possibilidade de uso de água salobra, proteção contra a estiagem e agricultura urbana (Abrantes & Seixas Filho, 2006; Vasconcelos & Jerônimo, 2012; Blok et al., 2017; Van Os et al., 2017). O ambiente protegido representa uma das principais fortalezas da hidroponia. Ao limitar o contato das plantas com pragas e doenças, diminui-se a necessidade de intervenções para o controle de problemas fitossanitários, reduzindo assim o uso de agrotóxicos e o risco de contaminações (Bezerra Neto, 2016). Além disso, nas estufas as plantas encontram condições de temperatura e umidade do ar mais próximas do ideal para seu desenvolvimento e proteção contra intempéries (Fernandes et al., 2002). Isso possibilita não só a redução do tempo do ciclo de cultivo e oferta regular de produtos ao longo do ano, mas também a obtenção de um padrão de qualidade estável e superior aos oriundos do campo, principalmente no verão (Boaretto, 2005; Coutinho & Sábio, 2016; Luz & Marangon, 2018). Além disso, por não usar o solo como base de cultivo, é eliminada a necessidade de rotação de culturas e não há competição por água e nutrientes. A uniformidade entre as plantas resulta em aumento da produtividade, que alcança cerca de 46 toneladas de alface por hectare contra 18 toneladas da produção a campo (Santos, 2012). De forma geral, a hidroponia facilita o controle de aspectos de qualidade, oferecendo assim produtos com melhor aparência, mais maciez, limpeza e integridade física (Lopes et al., 2010).

Pelo lado da oferta de produtos, verifica-se a facilidade de embalagem da produção durante a colheita. No caso das hortaliças folhosas, isso permite o fornecimento de produtos com maior durabilidade, decorrente da manutenção das raízes e menos danos físicos por conta da proteção durante o manuseio (Presotto, 2015). Essas características do produto facilitam a adoção de processos de conservação e logística mais eficazes, ajudando assim a superar um dos principais gargalos da expansão do mercado de hortaliças, que são as perdas durante a comercialização (Sala & Costa, 2012). Além disso, há agregação de valor pela individualização do produto, facilidade de anexação de marca e informações para rastreabilidade (Sala & Costa, 2012).

A capacidade de acessar informações é outra força do segmento da hidropônica. Durante a pesquisa de campo, verificou-se, em intensidades variadas, certa proatividade dos produtores quanto à busca de informações sobre a produção hidropônica. Os produtores buscam soluções para dúvidas e problemas técnicos em diferentes fontes, como fornecedores de insumos, agrônomos, técnicos e outros produtores da região, além de consultas à Internet, especialmente pelos mais jovens, e participação em fóruns de produtores hidropônicos.

### Fraquezas

A primeira fraqueza é o alto investimento inicial, referindo-se ao elevado custo de construção do ambiente protegido e à aquisição e instalação do sistema hidropônico, que resulta na imobilização de capital e criação de um ativo específico e dedicado (Borges & Dal'Sotto, 2016). O valor a ser gasto depende da disponibilidade de recursos e capital para investimento, e isso varia muito (Abrantes & Seixas Filho, 2006; Albuquerque & Mesquita, 2016). Por exemplo, a opção de emprego de materiais disponíveis localmente, como madeira, canos plásticos e mão de obra própria para a montagem das estruturas reduz significativamente os custos totais iniciais para a implantação do sistema, embora isso seja mais trabalhoso e resulte em uma estrutura

menor e com vida útil mais curta. Já a aquisição de estrutura metálica com instalação terceirizada significa alto montante investido, mas oferece praticidade e uma estufa maior e de vida útil mais longa. Por causa disso, embora demande menos mão de obra, a hidroponia possui custo fixo de produção mais elevado em relação ao cultivo a campo – dado o elevado custo de oportunidade do valor investido inicialmente e a necessidade de aquisição da totalidade dos recursos para nutrição e cultivo das plantas. No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, o custo para produzir uma unidade de alface hidropônica é de três a cinco vezes mais alto do que no método convencional, dependendo da escala de produção (Seibert et al., 2014; Lizote et al., 2016).

Há também a alta dependência de recursos externos para que o sistema se mantenha em funcionamento, caso de componentes da solução nutritiva, água e energia elétrica. Situações de queda de energia ou de falta de água por tempo prolongado ocasionam perdas significativas, senão da totalidade, da produção. Por isso, devem ser de grande confiabilidade os suprimentos de energia elétrica e de água, além de ser recomendada a aquisição de geradores elétricos e a busca de fontes hídricas alternativas para emergências já no momento da implantação do sistema (Faquin & Furlani, 1999; Santos Júnior & Silva, 2016).

Na hidroponia, a força de trabalho é absorvida em atividades como a produção de mudas, o monitoramento do sistema e a realização de pratos culturais e colheita. Foi observado na pesquisa a campo que a oferta limitada de mão de obra se tornou um problema para um produtor hidropônico que ampliou largamente sua escala de produção e atualmente não consegue explorar plenamente sua capacidade produtiva – esse tem sido um problema da agricultura como um todo (Albuquerque & Mesquita, 2016).

Também existe a necessidade de qualificação técnica para operação do sistema moderno, que requer um mínimo de experiência e estudo (Bezerra Neto, 2016; Santos Júnior & Silva, 2016). Para a obtenção de altos patamares de

rendimento, os desafios técnicos não se limitam à correta operação do sistema hidropônico, mas também dizem respeito a aspectos como o domínio do manejo nutricional das plantas e da qualidade da água empregada (Melo & Santos, 2006). Além disso, é necessário conhecimento sobre problemas fitossanitários e fisiológicos, a exemplo da rápida disseminação de doenças por meio da solução nutritiva (Barbosa et al., 2008; Lopes et al., 2015; Coutinho & Pagliuca, 2016).

## Ambiente externo

### Oportunidades

A hidroponia possui acesso a linhas de financiamento, como, no caso da agricultura familiar, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), na linha Mais Alimentos, que oferece crédito sob condições diferenciadas para a aquisição de máquinas e equipamentos (Leite et al., 2016). Por ser considerada uma atividade de menor risco que a produção a campo quanto à suscetibilidade a eventos climáticos e ambientais, a hidroponia possibilita que sejam elaborados projetos de investimento mais consistentes no médio e longo prazos, facilitando assim o acesso a linhas de crédito de bancos e cooperativas. A partir de análises de viabilidade financeira, e dependendo das condições de acesso ao crédito e de mercado, o tempo estimado para a recuperação do investimento varia de dois anos e três meses a quatro anos (Leite et al., 2016; Rover et al., 2016).

Pelo lado do mercado das hortaliças, observa-se um cenário de mudanças conjunturais impulsionados pelos segmentos do varejo e do consumo de alimentos. Essas transformações são respostas a novos hábitos de consumo e crescentes exigências de qualidade, padronização, escala de comercialização, aparência, sabor, segurança e transmissão de informações entre os agentes (Souza Filho & Bonfim, 2013). Em relação ao consumo de hortaliças e frutas não se pode deixar de mencionar que no Brasil está abaixo do recomendado pela Organização Mundial

Saúde (Guia alimentar..., 2014) – o que significa que há espaço para aumento do consumo.

Os mercados modernos desafiam os produtores principalmente em relação a duas dimensões de performance: qualidade dos produtos e eficiência logística (Souza Filho & Bonfim, 2013). A qualidade, além das características do produto, como cor, sabor e limpeza, refere-se também às informações que o acompanham, como rastreabilidade, reputação de marca e certificação. Já a eficiência logística trata de otimização dos processos de embalagem, armazenagem e transporte, de forma que, além de haver regularidade de fornecimento conforme os acordos estabelecidos, sejam transmitidas informações do produto e mantidas as integridades física e química dos alimentos e os custos reduzidos por meio de economias de escala (Souza Filho & Bonfim, 2013).

A hidroponia proporciona maior controle sobre aspectos de qualidade dos produtos e facilita a exploração de ganhos de logística em comparação com o cultivo a campo. Assim, a valorização da qualidade do produto hidropônico resulta no pagamento de valores de 35% a 50% maiores do que os de hortaliças oriundas de campo aberto (Fernandes et al., 2002; Potrich et al., 2012; Sala & Costa, 2012). A menor suscetibilidade a eventos climáticos permite a oferta regular de produtos, fazendo com que a hidroponia seja favorecida pela elevação dos preços das hortaliças decorrente da diminuição da oferta (Coutinho & Sábio, 2016; Luz & Marangon, 2018).

O nível de exigência quanto a cada atributo hortícola dependerá do público atendido pelo canal de comercialização, o que determina a estratégia competitiva e orienta as estruturas de governança para seleção de fornecedores de cada canal (Brandão & Arbage, 2016). Dessa forma, a hidroponia exhibe características de qua-

lidade de produto e de eficiência logística que favorecem o estabelecimento de parcerias com diversos canais de comercialização e acesso a mercados selecionados e mais exigentes (Blok et al., 2017). Por exemplo, redes de supermercados valorizam fornecedores capazes de oferecer produtos de elevada qualidade, que ofereçam fornecimento regular ao longo do ano; já os restaurantes são exigentes quanto aos quesitos qualidade, limpeza e facilidade de manuseio na cozinha e confiabilidade no suprimento regular (Souza Filho & Bonfim, 2013; Brandão & Arbage, 2016).

Observa-se que desde 2016 há intensa disponibilização de pesquisas e prospecções de evolução tecnológica, mercado e consumo da cadeia produtiva da hidroponia por consultorias especializadas em investimentos estratégicos, com abrangências de escalas global e nacional<sup>4</sup>. Isso indica crescimento de investidores que buscam aproveitar as potencialidades competitivas da hidroponia como alternativa para a superação de gargalos de produção e comercialização de hortaliças, especialmente as folhosas, como já indicado há pelo menos cinco anos por Sala & Costa (2012). Assim, espera-se crescimento do setor de fornecimento de insumos e serviços direcionados à hidroponia, o que, além de resolver problemas de demandas mal atendidas, pode resultar em redução dos custos de produção.

Com relação à distribuição e ao mercado, observa-se a aceitação dos produtos hidropônicos em diversos canais de comercialização. Em estudo feito no centro do Rio Grande do Sul, foi verificado que pelo menos 60% da produção de cada produtor hidropônico é destinada a redes de supermercados, pequenos varejos, restaurantes ou distribuidores atacadistas (Zen et al., 2017). Conforme os autores, nesses tipos de canal de comercialização predominavam

<sup>4</sup> São exemplos: a) "Hydroponics market by equipment (hvac, led grow light, irrigation systems, material handling, control systems & other equipment), by type (aggregate hydroponic system and liquid hydroponic system), by crop type (tomato, lettuce, pepper, cucumber and others) - global opportunity analysis and industry forecast, 2017-2023", publicado pela Allied Market Research em maio de 2018, com preço de \$ 3.111 a \$ 5.850; b) "Hydroponics - Global Market Outlook (2017-2023)", publicado pela Statistics Market Research Consulting Pvt Ltd em agosto de 2017, com preço de \$ 3.505 a \$ 6.334 dólares e; c) "Brazil Hydroponics Market : Prospects, Trends Analysis, Market Size and Forecasts up to 2023", publicado pela Infinium Global Research em agosto de 2017, com preço de \$ 950 a \$ 1.800 dólares. Os preços foram registrados em 31 de março de 2018.

formas de coordenação híbrida, com transações recorrentes e visando ao médio e longo prazos. Essas relações são reguladas por acordos formais e informais e são influenciadas por condições de oferta e demanda do mercado. Além disso, verificou-se que produtores têm comercializado produtos hidropônicos em circuitos curtos, caso das feiras de produtores, onde a qualidade dos vegetais é bastante valorizada.

### Ameaças

A primeira ameaça ao êxito da produção hidropônica refere-se à necessidade assistência técnica especializada. Produtores que não possuem mão de obra qualificada à disposição, própria ou contratada, muitas vezes dependem de auxílio externo (Bezerra Neto, 2016; Santos Júnior & Silva, 2016). Conforme dados obtidos na pesquisa de campo, a maior parte dessa assistência é feita pelas empresas de insumos ou profissionais com algum conhecimento sobre hidroponia ou olericultura ou pelo contato entre produtores hidropônicos.

Nesse sentido, os produtores podem enfrentar dois cenários negativos (Albuquerque & Mesquita, 2016). O primeiro é a ausência de assistência técnica pública, tanto por conta de debilidades na oferta ou falta de demanda quanto como resultado de sucessivos cortes orçamentários, demissões e não contratação de profissionais. O segundo cenário é a não disponibilidade de nenhum tipo de serviço de apoio técnico qualificado para a produção hidropônica, público ou privado. Isso pode ocorrer especialmente se a escala de produção do empreendedor for pequena. Além disso, é comum que o segmento de fornecimento de insumos e equipamentos para hidroponia seja pouco presente em muitas regiões – exemplo disso é visto no Nordeste (Albuquerque & Mesquita, 2016).

Outro tipo de ameaça são as intempéries mais severas que acarretam a perda do capital imobilizado, ou seja, perdas de ativos específicos. Ventos fortes e granizo podem danificar e destruir as coberturas e estruturas dos ambientes protegidos, inviabilizando a sequência do cultivo

sem que sejam feitos reparos ou a reconstrução das estufas e do sistema hidropônico.

Quanto ao mercado da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, verifica-se influência de quatro fatores principais: a) queda do poder aquisitivo do brasileiro desde 2015; b) alta do dólar diante do real; c) oscilações da disponibilidade de crédito para investimentos e custeio da produção; e d) condições climáticas desfavoráveis à produção a campo (Cepea, 2016). Dadas as características da hidroponia, entende-se que as limitações climáticas a campo podem ser consideradas oportunidades de mercado, não se tratando de ameaça à atividade. Com relação à alta do dólar, o preço do produto final, por não ser direcionado à exportação, e a renda do produtor são mais afetados caso haja aumento dos preços dos recursos de infraestrutura e insumos (Cepea, 2016). Já a disponibilidade de crédito é afetada pela taxa de juros, que, ao ser orientada pela inflação, encarece a tomada de crédito para investimentos em infraestrutura (Cepea, 2016). A queda do poder aquisitivo do brasileiro em decorrência da redução da atividade econômica (PIB) faz com que os consumidores optem por produtos mais baratos em vez daqueles com maior valor agregado. Isso acontece em decorrência de a demanda efetiva ser primariamente afetada pela disponibilidade de renda do mercado consumidor, influenciando seu poder de compra (Wallerstein, 2006). Para o autor, o poder de compra do consumidor é um dos dois fatores que delimitam a lucratividade das vendas de um certo produto, sendo o segundo deles a existência de outros competidores pelo mesmo mercado. Nesse sentido, os produtos hidropônicos sofrem implicações de produtos substitutos ou similares, além da própria competição dentro do setor.

São chamados de produtos substitutos ou similares aqueles que oferecem ao consumidor satisfação igual ou similar à suprida pelo produto analisado (Arbage, 2006). No caso da hidroponia, são produtos substitutos aqueles oriundos da produção no solo, seja a campo ou em ambiente protegido. Nesse quesito, o período do inverno

destaca-se por ter condições ambientais favoráveis à produção a campo, o que eleva a oferta de hortaliças de boa qualidade para concorrer com os hidropônicos (Silva, 2017). O ambiente concorrencial é definido pela forma com que a interação entre estrutura e conduta estratégica (inovação, investimentos, marketing, etc.) de cada agente determina sua competitividade para cada um dos atributos de concorrência (Porter, 1989; Kupfer, 1992). Entre as formas de competição entre produtos similares, destacam-se preço, qualidade, habilidade de servir ao mercado, esforço de venda e diferenciação do produto (Kupfer, 1992). Por fim, além dos produtos substitutos, a existência presente e futura de outros produtores que concorrem no mesmo mercado leva à situação de superprodução, ou seja, excesso de oferta diante da demanda real e efetiva num dado momento. No curto prazo, isso desencadeia uma crescente competição de preços, que reduz as margens de lucro. No médio e longo prazos, isso tende a causar queda da produção, seja por um replanejamento produtivo de cada agente, seja pela saída de produtores do mercado (Wallerstein, 2006).

A falta de dados que mostrem o histórico de produção e comercialização de hidropônicos no País (séries históricas) dificulta o embasamento de projeções de mercado e aumenta o nível de incerteza para produtores e varejistas. Além disso, a falta de informação do consumidor sobre a existência e as particularidades do produto hidropônico pode colocar em risco o potencial de mercado, conforme mostrou pesquisa que afirma que a maioria dos consumidores viam a alface hidropônica somente como um produto de nome desconhecido e com preço superior (Andrade & Silva, 2010). Estudo mais recente mostra que a hidroponia possui público consumidor que em sua maioria é consciente das vantagens do produto e fiel (Bezerra Neto, 2016). No estudo de campo, verificou-se com os produtores que o público consumidor é dividido entre quem conhece e gosta dos produtos e quem teve pouco ou nenhum contato e ainda está conhecendo os produtos hidropônicos. Há também uma parcela de pessoas que rejeita hi-

dropônicos sob a alegação de que são produtos com menos sabor.

Outra ameaça é a falta de infraestrutura logística para a distribuição de perecíveis, pois isso implica mais custos para o produtor (e consumidor) e redução da qualidade do produto final. Genericamente os alimentos perecíveis são os mais suscetíveis a qualquer tipo de deterioração – biológica, física ou química –, cuja qualidade para comercialização e consumo podem ser prejudicada se não forem devidamente acondicionados na origem, conservados, transportados e dispostos adequadamente nos pontos de venda e locais de utilização (Rezende, 2011). Na pesquisa empírica, constatou-se que geralmente é o produtor quem se encarrega da distribuição, por meio de veículos utilitários leves ou caminhões refrigerados. Todavia, no atual contexto de competitividade dos mercados, nos quais os agentes da cadeia de abastecimento pressionam por preços e impõem pedidos (lotes) e prazos cada vez menores (just-in-time) e os exigentes consumidores estão cada vez menos fiéis a marcas e clamam por preço, qualidade e disponibilidade, não é possível elaborar uma análise simplista, sob o risco de obtenção de resultados totalmente distorcidos (Rezende, 2011).

### **Análise da matriz SWOT**

O planejamento das atividades (em níveis macro ou microeconômico) via matriz SWOT decorre sempre dos resultados de uma análise combinada, em que as condições internas devem ser sobrepostas e confrontadas com as situações do ambiente de negócios da empresa (Yanaze, 2007). Pela matriz SWOT construída nesta pesquisa, faz-se uma análise prospectiva da produção e comercialização de hidropônicos no País, na qual há predominância de fortalezas no ambiente interno e de ameaças no ambiente externo. A Tabela 2 mostra a atribuição de valores numéricos às variáveis qualitativas observadas a partir da análise na pesquisa a campo. A Tabela 3 mostra o cálculo do posicionamento estratégico a partir da matriz pontuada. Os valores de 53 para o quadrante 1 e 33 para o quadrante 3 resultam num total de

**Tabela 2.** Matriz preenchida de acordo com a situação geral dos produtores entrevistados.

Ambiente interno		Ambiente externo		Oportunidades							Ameaças				Total
		Oportunidades e ameaças		Existência de crédito e incentivos governamentais	Mudanças nos hábitos alimentares	Consumidores ávidos por qualidade	Tendência de rastreabilidade dos alimentos	Maior coordenação da cadeia	Aceitação em vários tipos de mercado	Falta de assistência técnica qualificada	Problemas estruturais e climáticos	Baixa no poder aquisitivo do brasileiro	Aumento da competição pelo mercado	Existência de produtos substitutos ou similares;	
Forças e fraquezas															
Forças	Otimização mão de obra	1	0	1	1	2	2	2	1	1	0	1	1	1	13
	Possibilidade de produção em áreas com limitações ambientais	2	2	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	16
	Maior eficiência e eficácia produtiva	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	0	19	
	Produtos com qualidade superior	1	2	2	2	2	2	1	0	2	1	2	2	19	
	Proatividade na busca de informações	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	19	
	Adequação as exigências de crédito	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	5	
Fraquezas	Alto investimento inicial	2	0	0	0	2	1	2	2	2	2	1	2	16	
	Grande capital imobilizado em ativos específicos	2	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	0	14	
	Dependência de energia elétrica, água e insumos externos	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	2	0	10	
	Alta complexidade técnica	1	1	2	0	2	1	2	1	0	2	1	0	13	
	Necessidade de mão de obra permanente	1	0	1	0	2	1	2	1	1	2	1	1	13	
	Custo de produção mais elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	21	
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-3</b>	<b>-4</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>		

**Tabela 3.** Cálculo do posicionamento estratégico a partir da matriz pontuada.

$\Sigma Q1 = 53$	$\Sigma Q2 = 38$
$\Sigma Q3 = 33$	$\Sigma Q4 = 54$
Capacidade ofensiva (Q1 - Q3)	20
Capacidade defensiva (Q2 - Q4)	-16
Posicionamento estratégico	4

20 pontos positivos para a capacidade ofensiva. Isso ilustra o potencial da hidroponia em capturar as oportunidades no País. Pelo lado das forças, destacam-se a eficiência e a eficácia produtiva da hidroponia, a possibilidade de produção diante das limitações ambientais, a qualidade superior dos produtos e a postura proativa dos produtores como principais elementos que contribuem na captura de oportunidades. Já as fraquezas que mais dificultam o aproveitamento das oportunidades são o elevado investimento inicial, a elevada complexidade técnica, a demanda de mão de obra permanente e o elevado custo de produção. Das oportunidades listadas, verifica-se que a satisfação de consumidores mais exigentes em qualidade, tendência de maior rastreabilidade dos alimentos e ganhos com as mudanças dos hábitos alimentares são as de maior chance de captura. Já a obtenção de crédito, o estabelecimento de coordenação com a cadeia e a inserção em diferentes canais de comercialização dependem do balanço entre as forças e as fraquezas no ambiente interno, devendo haver atenção redobrada quanto às fraquezas, pois elas demonstram elevado potencial de colocar em risco o aproveitamento dessas oportunidades.

A capacidade defensiva é negativa (16 pontos), o que mostra que a atividade exibe alto risco, por causa do elevado número de fraquezas, o que requer atenção no planejamento estratégico para mitigar as deficiências (Fernandes, 2012). A eficiência e a eficácia produtiva da hidroponia, a qualidade superior dos produtos e a postura proativa dos produtores são as forças que mais contribuem no enfrentamento das ameaças. Das fraquezas, as que mais intensificam as ameaças são o elevado investimento inicial, a grande imobilização de capital, a demanda de mão de obra permanente e o elevado custo de produção. Nessa análise, destacam-se como as ameaças mais fortes as dificuldades de acompanhamento técnico, os problemas estruturais e climáticos, o aumento da concorrência e os produtos substitutos.

O valor do posicionamento estratégico é um indicador da posição da organização no

cenário analisado. Como o resultado obtido é de quatro pontos positivos, verifica-se uma condição que tende a uma posição ofensiva ou de avanço (Chiavenato & Sapiro, 2003; Fernandes, 2012). Entretanto, o valor não muito distante de zero não esconde o potencial que as fragilidades do ambiente interno e as ameaças no ambiente externo têm de dificultar o aproveitamento das forças e oportunidades. Assim, sugere-se cautela e atenção no avanço dos “novos entrantes” nessa atividade no atual cenário político-econômico-institucional brasileiro.

Enfatiza-se que cada empreendedor pode usar a matriz SWOT elaborada nesta pesquisa para nortear sua decisão estratégica e seu respectivo planejamento, valorizando as informações extraídas por meio da análise do grupo de fatores (quadrantes) e de cada fator isoladamente. Na matriz elaborada, há um total de 144 combinações, com pontuação para cada uma delas, conforme as perguntas identificadas para cada grupo de fatores. A aplicação dessa ferramenta é capaz de revelar elementos importantes para a avaliação do direcionamento estratégico da organização (Fernandes, 2012).

A análise de cada um dos fatores leva à identificação de terrenos férteis, mas também à identificação de campos minados caso não sejam tomadas providências para alterar os fatores que se mostram fragilizados (Fernandes, 2012). Essa análise é, talvez, o maior benefício que a matriz SWOT pode oferecer aos estrategistas, a possibilidade de demonstrar o que pode ajudar e o que pode prejudicar o desempenho futuro (Fernandes, 2012). Isso, porque as especificidades devem ser consideradas na elaboração da estratégia, visto que “estratégia é a criação de uma posição única, distintiva e valiosa que conjuga um conjunto de atividades da organização” (Porter, 1996, p.75, tradução nossa).

## Conclusões

Este estudo mostrou que a hidroponia possui ambiente interno com elevado potencial competitivo, com as principais forças referindo-

se à sua eficácia e eficiência produtiva, bem como a qualidade superior do produto ofertado, que possibilitam sua adequação a sistemas de produção, logística e distribuição mais eficientes. Além disso, destaca-se a importância da postura proativa dos produtores, que se mostrou um aspecto-chave do ambiente interno para a captura de oportunidades e superação de ameaças. Pelo lado das fraquezas, destacam-se o alto investimento inicial, a alta complexidade técnica, a necessidade de trabalho em regime permanente e o elevado custo de produção. Esses fatores compõem áreas de risco, cuja gestão requer atenção constante. Além disso, o produtor deve estar atento ao suprimento de recursos externos, como água, energia e insumos, pois dependendo da estrutura de apoio em seu contexto produtivo, isso pode se transformar em outra importante fraqueza.

No ambiente externo, destaca-se a potencialidade de a hidroponia ampliar sua participação de mercado, pois é crescente a demanda por alimentos com qualidade e padrão estáveis e rastreabilidade e regularidade de oferta ao longo do ano, entre outros. Entretanto, as ameaças no ambiente externo ainda predominam, principalmente no que diz respeito ao acesso à mão de obra permanente e à assistência técnica qualificadas para a hidroponia e à concorrência de produtos similares. Além disso, debilidades logísticas e a falta de informações confiáveis e representativas sobre o tamanho do mercado e do consumo de hortaliças hidropônicas dificultam a definição de estratégias competitivas de médio e longo prazos.

## Referências

ABRANTES, J.; SEIXAS FILHO, J.T. de. A viabilidade da agricultura urbana através da hidroponia e do associativismo/cooperativismo. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: AEDB, 2006. SEGeT 2006. Disponível em: <[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/430\\_Segetambiental.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/430_Segetambiental.pdf)>. Acesso em 30 mar. 2018.

ALBUQUERQUE, E.R.G.M. de; MESQUITA, J.C.P. de. Panorama do cultivo hidropônico na Região Nordeste

do Brasil. In: BEZERRA NETO, E. (Coord.). **Hidroponia**. [Recife]: CREA-PE, 2016. p.67-77. (Cadernos do Semiárido, 6). Disponível em: <<http://www.creape.org.br/portal/wp-content/uploads/2016/12/Caderno6hidroponia.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

AMATO NETO, J. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais**: oportunidades para as pequenas e médias empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

ANDRADE, M.P.R. de; SILVA, A.R.P. da. Marketing do comportamento do consumidor e da comercialização da alface hidropônica. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais**. Maceió: IFAL, 2010. Disponível em: <<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/438/281>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

ARBAGE, A.P. **Fundamentos de Economia Rural**. Chapecó: Argos, 2006. 272p.

BARBOSA, R.Z.; ARAÚJO, H.M.; BONFANTE, J.W.; YASSUDA, M.; VILLELA JUNIOR, L.V.E. Crescimento inicial de cultivares de alface em sistema hidropônico tipo NFT. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, ano7, p.1-6, 2008. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/hbA5E1565x7l67C\\_2013-5-3-15-22-26.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/hbA5E1565x7l67C_2013-5-3-15-22-26.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

BENNETT, B.; BEVERS, S.; BORCHARDT, R.; DUCKWORTH, B. **S.W.O.T. Analysis**: identifying your strengths, weaknesses, opportunities, and threats. 2003. Disponível em: <<http://agrilifecdn.tamu.edu/econ/files/2013/03/SWOT-Analysis.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

BEZERRA NETO, E. O cultivo hidropônico. In: BEZERRA NETO, E. (Coord.). **Hidroponia**. [Recife]: CREA-PE, 2016. p.15-30. (Cadernos do Semiárido, 6). Disponível em: <<http://www.creape.org.br/portal/wp-content/uploads/2016/12/Caderno6hidroponia.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

BLOK, C.; OS, E. van; DAOUD, R.; WAKED, L.; HASAN, A. **Hydroponic Green Farming Initiative**: increasing water use efficiency by use of hydroponic cultivation methods in Jordan: final report. Wageningen: Wageningen University & Research, 2017. (Report GTB-1447). DOI: <https://doi.org/10.18174/426168>.

BOARETTO, L.C. **Viabilidade econômica da produção de alface, em quatro sistemas tecnológicos**: campo aberto, túnel baixo, estufa e hidropônico. 2005. 68p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BORGES, R.; DAL'SOTTO, T.C. Análise econômico-financeira de um sistema de cultivo hidropônico. **Custos e @gronegocio**, v.12, p.217-239, 2016. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero3v12/OK%2012%20hidroponia.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.



BRANDÃO, J.B.; ARBAGE, A.P. A gestão da cadeia de suprimentos das redes regionais de varejo de frutas, legumes e verduras no Rio Grande do Sul: um estudo multicaso. **Extensão Rural**, v.23, p.51-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5902/2318179618489>.

CEPEA. HF/CEPEA: O que se esperar para 2016? **Perspectivas CEPEA: frutas e hortaliças: 2016**. 2016. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/release-6748.aspx>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

COUTINHO, M.; PAGLIUCA, L. **Hidropônicas enfrentam problemas com Míldio**: mas oferta ainda segue elevada. Piracicaba: HFBrasil, 2016. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/hidroponicas-enfrentam-problemas-com-mildio.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

COUTINHO, M.; SÁBIO, R.P. **Demanda em alta**: mercado de hidropônicas se destaca por boa qualidade. Piracicaba: HFBrasil, 2016. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/demanda-em-alta.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

FAQUIN, V.; FURLANI, P.R. Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v.20, p.99-104, 1999.

FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONSECA, C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface em hidroponia em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v.20, p.195-200, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362002000200016>.

FERNANDES, D.R. Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **Revista de Ciências Jurídicas**, v.13, p.57-68, 2012.

GUIA alimentar para a população brasileira. 2.ed., 1ª reimp. Brasília: Ministério da Saúde, Departamento de Atenção Básica, 2014. 156p.

KUPFER, D. **Padrões de concorrência e competitividade**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 20., 1992, Campos do Jordão. Rio de Janeiro: UFRJ, IEI, 1992. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/288507827\\_PADROES\\_DE\\_CONCORRENCIA\\_E\\_COMPETITIVIDADE](https://www.researchgate.net/publication/288507827_PADROES_DE_CONCORRENCIA_E_COMPETITIVIDADE)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

LEITE, D.; MIGLIAVACCA, R.A.; MOREIRA, R.A.; ALBRECHT, A.J.P.; FAUSTO, D.A. Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP. **Revista iPecege**, v.2, p.57-65, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2016.1.57>.

LIZOTE, S.A.; MELLIES, F.; SILVA, F.J.H. da; WINTER, T.M.; TANNUS, V.F.S. Custos e formação de preço de venda: um estudo da rentabilidade da alface produzida pelo método convencional e hidropônico. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 13., 2016, Rio de Janeiro. **Desenvolvimento de Competências frente aos desafios do amanhã**: anais. Rio de Janeiro: AEDB, 2016. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/29224175.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, A.M.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 68p.

LOPES, C.A.; SILVA, J.B.C. da; GUEDES, I.M.R. **Doenças em cultivos hidropônicos e medidas de controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2015. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 107). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127745/1/COT-107.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

LUZ, G.L. da; MEDEIROS, L.P.; BORCIONE, E.; LAJÚS, C.R.; FERRAZA, A.C.; VERONA, R.B. Ação dos intervalos entre irrigações no sistema radicular da alface em hidroponia. **Interciencia**, v.42, p.370-374, 2017. Disponível em: <[https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/08/370-05-LOPES-LUZ-42\\_6.pdf](https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/08/370-05-LOPES-LUZ-42_6.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

LUZ, L.R.; MARANGON, M. **ALFACE/CEPEA**: Comercialização de hidropônicas cresce no atacado. Piracicaba: HFBrasil, 2018. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/alface-cepea-comercializacao-de-hidroponicas-cresce-no-atacado.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

MACROPLAN. **Apostila do curso Planejamento Estratégico**: módulo Análises e Interpretações – SWOT. [S.l.], 2010.

MELO, E.F.R.Q.; SANTOS, O.S. dos. Comportamento de nastúrcio (*Tropaeolum majus* L.) em hidroponia, Santa Maria, RS. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.2542-2549, 2006. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46\\_0656.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0656.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

PORTER, M.E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

PORTER, M.E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

PORTER, M.E. What Is Strategy? **Harvard Business Review**, v.74, p.61-78, 1996.

POTRICH, A.C.G.; PINHEIRO, R.R.; SCHMIDT, D. Alface hidropônica como alternativa de produção de alimentos de forma sustentável. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, p.36-48, 2012.

PRESOTTO, D. **Estudo sobre os principais aspectos da produção de alface hidropônica**. 2015. 67p. Monografia (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

RAVIZON, C.A. **Aspectos técnicos e econômicos da produção hidropônica**: estudo de caso do Município de Santa Rosa/RS. 2013. 68p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Rosa.

REZENDE, A.C. da S. **Movimentação**. 2011. Disponível em: <<https://www.imam.com.br/logistica/noticias/movimentacao/107-logistica-de-distribuicao-de-alimentos-preciveis>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

ROVER, S.; OLIVEIRA, J.L.B.; NAGAOKA, M. da P.T. Viabilidade econômica da implantação de sistema de cultivo de alface hidropônica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.15, p.169-179, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811711532016169>.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. da. Retrospectiva e tendência da alface cultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.187-194, 2012.

SANTOS JÚNIOR, J.A.; SILVA, E.F. de F. e. Formas alternativas de cultivo para agricultura familiar no Semiárido brasileiro: cultivos hidropônicos. In: BEZERRA NETO, E. (Coord.). **Hidroponia**. [Recife]: CREA-PE, 2016. p.43-52. (Cadernos do Semiárido, 6). Disponível em: <<http://www.creape.org.br/portal/wpcontent/uploads/2016/12/Caderno6hidroponia.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

SANTOS, O.S. dos. (Org.). **Cultivo hidropônico**. Santa Maria: UFSM: Colégio Politécnico, 2012. 264p.

SEIBERT, R.M.; SALLA, N.M.C.G.; RUSCH, T. de F.M.C.; RUSCH, J. Estudo de viabilidade econômico-financeira para implantação de uma estufa hidropônica em uma propriedade rural no interior de Santo Ângelo/RS. **Revista do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul**, n.153, p.6-31, 2014. Disponível em: <<http://banca.maven.com.br/pub/crcrs/index3/?numero=153&edicao=235>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

SILVA, L. da. **ALFACE/CEPEA**: Com qualidade semelhante à hidropônica, alface convencional se destaca. Piracicaba: HFBrasil, 2017. Disponível em: <<http://www.hfbrasil.org.br/br/alface-cepea-com-qualidade-semelhante-a-hidroponica-alface-convencional-se-destaca.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2018.

SILVA, L.C. da. **Cadeia produtiva de produtos agrícolas**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural, 2005. 10p. Disponível em: <<http://www.agais.com/manuscript/ms0105.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

SOUZA FILHO, H.M. de; BONFIM, R.M. Oportunidades e desafios para a inserção de pequenos produtores em mercados modernos. In: CAMPOS, S.K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013. p.71-100.

TACHIZAWA, T.; FREITAS, A.A.V. **Estratégias de negócios**: lógica e estrutura do universo empresarial. Rio de Janeiro: Pontal, 2004.

TRIPP, P. **Greenhouse Hydroponic Production**: the evaluation of tools, methods and guidance, a SWOT Analysis. Blacksburg, 2012. Disponível em: <[https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51524/Tripp\\_Hydroponic\\_Guidance\\_PR\\_Abstract\\_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51524/Tripp_Hydroponic_Guidance_PR_Abstract_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 30 mar. 2018.

VAN OS, E.A.; BRUINS, M.A.; RUIJS, M.N.A.; SAPOUNAS, A.; SPEETJENS, B. Prospects of hydroponics and protected cultivation in semi-arid regions piloted in Algeria. **Acta Horticulturae**, v.1176, p.65-72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1176.9>.

VASCONCELOS, R.R.R.; JERÔNIMO, C.E. de M. Hidroponia como alternativa de uso e ocupação do solo em áreas degradadas por parques eólicos: avaliação de impactos ao meio ambiente. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, p.1794-1804, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/7164/pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

WALLERSTEIN, I. **World-systems analysis**: an introduction. 4<sup>th</sup> printing. Durham: London: Duke University Press, 2006.

YANAZE, M.H. **Gestão de Marketing e Comunicação**: avanços e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2007.

ZEN, H.D.; BRANDÃO, J.B.; ARBAGE, A.P. Análise da produção e comercialização de hortaliças hidropônicas na Região Central do Rio Grande do Sul. In: FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR, 6., 2017, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: [Universidade Federal de Santa Maria], 2017. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2017/arquivos/artigos/ECO1682.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

# Nova governança no Mapa?

## Análise da articulação das câmaras setoriais com a formulação da política pública

Eduardo Fernandes Marcusso<sup>1</sup>

As transformações que o mundo impõe à sociedade têm impactos multifatoriais, desde o aquecimento global até as transformações culturais. Nesse contexto, o governo precisa atualizar sua gestão para acompanhar essas mudanças e entregar à sociedade o que se espera dele. A agricultura não foge a esse processo, e, então, pensar formas de cooperação entre o público e o privado é essencial para avançarmos nos desafios da atualidade.

Contudo, antes de avaliarmos se existe uma mudança de governança dentro das câmaras setoriais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), é importante deixar claro sobre qual governança estamos falando. No âmbito da administração pública, o termo é empregado sob diversas acepções, mas nessa seara a governança é definida por decreto<sup>2</sup>, que trata a governança pública como um “conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade”. Assim, esse conceito

veio colocar para o Estado as boas práticas de gestão focadas na melhoria de seu desempenho e nas expectativas do cidadão, a chamada “Boa Governança”.

A ideia de governança de que estamos tratando é outra e parte do processo de descentralização política administrativa pautado pela Constituição Federal de 1988 (CF88), quando abre espaços de participação que fomentaram a formação de diferentes arranjos institucionais de participação social. Então, a partir de uma outra visão, focada na sociedade e em seus territórios, a governança pode ser entendida como um processo de articulação entre diferentes atores – setor produtivo, associações, agentes públicos e privados –, com as assimetrias de poder existentes, tendo o intuito de estruturação de ações orientadas para o desenvolvimento social e territorial.

Olhando a partir dessa ideia, vemos que os princípios da governança, que vamos chamá-la de territorial, estão em consonância com a CF88 quando fala que a execução da política agrícola deve abarcar “[...] a participação efetiva

<sup>1</sup> Coordenador do Departamento de Estudos e Prospecção (DEP), geógrafo da Secretaria de Política Agrícola (SPA/Mapa). E-mail: eduardo.marcusso@agricultura.gov.br

<sup>2</sup> BRASIL. **Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017**. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9203.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9203.htm)>. Acesso em: 5 abr. 2019.

do setor de produção, envolvendo produtores e trabalhadores rurais, bem como dos setores de comercialização, de armazenamento e de transportes [...]”<sup>3</sup>. Contudo, nem sempre esse processo democrático de elaboração de política agrícola é colocado em prática nem os anseios da sociedade e de todas as suas formas de representação são ouvidos.

Nesse contexto, a reestruturação do Mapa traz as câmaras setoriais para dentro da Secretaria de Política Agrícola e se apresenta como importante ferramenta para escutar a sociedade civil organizada para a formulação da política agrícola. Esse movimento está pausado nessa nova organização do Ministério, que, entre outras, tem a competência de “coordenar o planejamento estratégico do Ministério e a elaboração do Plano Plurianual (PPA), em articulação com as Câmaras Setoriais e Temáticas e os órgãos finalísticos do Ministério”<sup>4</sup>. Além disso, essa articulação se enxerga na lei agrícola<sup>5</sup> do início da década de 1990, que traz o comando no qual “os instrumentos de política agrícola deverão orientar-se pelos planos plurianuais”.

Dessa forma, abre-se uma janela de oportunidade para que, na visão da governança territorial, se escute a sociedade civil organizada para trazer subsídios para a formulação da política pública, seja em sentido mais amplo com inserções indiretas no PPA, seja em ações mais específicas dentro do Planejamento Estratégico Institucional (PEI). Esses preceitos estão nas leis, decretos e normas brasileiras, além de fazer parte da tradição democrática levantada na constituição cidadã. Mas é importante deixar claro que nem todas as representações sociais fazem parte das câmaras setoriais, por causa do processo de formação bipartite, governo e setor

produtivo, que esses fóruns tomaram ao longo do tempo – representações dos trabalhadores e dos consumidores, por exemplo.

Em um modelo onde o governo se articula com o próprio governo para entregar um serviço ou política para a sociedade, estamos em um caminho inverso de um processo mais participativo. Como exemplo, poderíamos pensar em um restaurante. Lá, você não chega, senta e recebe um prato que o cozinheiro combinou com o garçom. Assim, o governo não pode se fechar em seu gabinete para pensar e depois fazer as entregas para a sociedade. Deve-se primeiro escutar nosso cliente, nossa razão de ser, e, a partir de suas necessidades, traçar os planos internos estratégicos para obter maior efetividade em suas políticas e promover o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e igualitária. Dessa forma, passa-se de um modelo GOVERNO–GOVERNO–SOCIEDADE para outro modelo processual em que o social é o início e o fim: SOCIEDADE–GOVERNO–GOVERNO–SOCIEDADE.

Por fim, esse processo de escuta da sociedade civil, por meio das câmaras setoriais, para a formulação da política agrícola dentro do Mapa pode representar o início de um novo ciclo de organização que, por causa de sua nova importância, chama outras entidades a participar do movimento para que a política agrícola tenha rebatimento efetivo e positivo na sociedade e no território e que estes conduzam a política agrícola no País. Dessa maneira, somente com maior representação de todos os entes da sociedade na formulação da política pública no Mapa e no Brasil é que teremos uma nova governança em curso.

<sup>3</sup> BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Art.187. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 5 abr. 2019.

<sup>4</sup> BRASIL. **Decreto nº 9.667, de 2 de janeiro de 2019**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma cargos em comissão e funções de confiança e altera o Decreto nº 6.464, de 27 de maio de 2008, que dispõe sobre a designação e atuação de adidos agrícolas junto a missões diplomáticas brasileiras no exterior. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9667.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9667.htm)>. Acesso em: 5 abr. 2019.

<sup>5</sup> BRASIL. **Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991**. Art.4º, parágrafo único. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8171.htm)>. Acesso em: 5 abr. 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