

Revista de **Política Agrícola**

**VENDA
PROIBIDA**

e-ISSN 2317-224X
ISSN impresso 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXX – Nº 2
Abr./Maio/Jun. 2021

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



Geopolítica das carnes Mudanças na produção e no consumo

Pág. 83

**Expansão de
área agrícola:
Mato Grosso
e Matopiba**

Pág. 34

**Produção de
trigo no Brasil:
análise de
políticas
econômicas e
seus impactos**

Pág. 45

**Ponto de Vista
Entendendo a
inflação de 2020:
gatilhos e
repercussões**

Pág. 133

Sumário

	Homenagem	
	Elmar Wagner: *1937 †2021	3
	<i>Sebastião Barbosa</i>	
	Carta da Agricultura	
	Plano Safra 2021/2022 e seus desafios	4
	<i>César Hanna Halum</i>	
	Comparação entre complexos de gado de corte	8
	<i>Daniel Amorim Souza Centurião</i>	
	Cadeia produtiva da batata-doce: implicações para a agenda tecnológica	22
	<i>Maria Thereza Macedo Pedroso / Gabriel Vicente Bitecourt de Almeida / Luciano Rezende Moreira / Luiz Honorato da Silva Júnior</i>	
	Expansão de área agrícola: Mato Grosso e Matopiba.....	34
	<i>Rogério Edivaldo Freitas</i>	
	Produção de trigo no Brasil: análise de políticas econômicas e seus impactos.....	45
	<i>Rodrigo Gomes de Souza / José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho</i>	
	Análise de viabilidade econômica do milho safrinha no Paraná.....	62
	<i>Erik Januário da Silva / Maura Seiko Tsutsui Esperancini</i>	
	Notas sobre o trabalho assalariado com base no Censo Agropecuário de 2017	71
	<i>Otávio Valentim Balsadi</i>	
	Geopolítica das carnes: mudanças na produção e no consumo	83
	<i>Pedro Abel Vieira / Antônio Márcio Buainain / Elísio Contini / Roberta Dalla Porta Grundling</i>	
	Perfil modernizador do agricultor no Brasil	106
	<i>Thales Vieira Rocha / Kilmer Coelho Campos</i>	
	An economic evaluation of agrochemicals use in two Brazilian major crops	118
	<i>Mauro Osaki / Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros / Andréia Cristina de Oliveira Adami / Lucílio Rogerio Aparecido Alves / Sílvia Helena Galvão De Miranda</i>	
	Ponto de Vista	
	Entendendo a inflação de 2020: gatilhos e repercussões.....	133
	<i>Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros</i>	
Conselho editorial		
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>		
Alcido Elenor Wander		
<i>Embrapa</i>		
José Garcia Gasques		
<i>Mapa</i>		
Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros		
<i>Consultor independente</i>		
Secretaria-Geral		
Luciana Gontijo Pimenta		
Editor-Chefe		
Wesley José da Rocha		
Foto da capa		
Gilaxia (iStock)		
Embrapa, Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento		
Supervisão editorial		
Wesley José da Rocha		
Revisão de texto		
Wesley José da Rocha		
Normalização bibliográfica		
Sabrina Déde de C. L. Degaut Pontes		
Projeto gráfico, edição eletrônica e capa		
Carlos Eduardo Felice Barbeiro		

Acesse gratuitamente a **Revista de Política Agrícola** em
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/revista-de-politica-agricola

Embrapa
www.embrapa.br/rpa

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
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

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

impressão suspensa
Publicação digital - formato pdf

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, Secretaria Geral

Revista de Política Agrícola. – Ano 1, n. 1 (fev. 1992)-. – Brasília, DF : Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, 1992- v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.

Editor: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004- .

Disponível também na internet: www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/revista-de-politica-agricola
ISSN impresso 1413-4969. eISSN 2317-224x

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

CDD 338.18 (21 ed.)

Rejane Maria de Oliveira (CRB-1/2913)

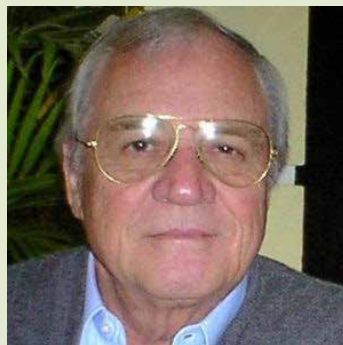
Elmar Wagner

*1937 †2021

Sebastião Barbosa¹

Elmar nasceu em 1937, no Município de Morro Redondo, RS. Engenheiro-agrônomo e M.Sc. em Hidrologia pela UFPel, foi professor de Hidráulica e Construções Rurais da mesma universidade. Elmar era uma das “vacas sagradas” da Embrapa, tendo atuado como Chefe de Pesquisa da Embrapa Arroz e Feijão, Chefe-Geral da Embrapa Cerrados e Chefe do Departamento Técnico Científico da Empresa. Qualidades que sempre marcaram sua personalidade, como dedicação, capacidade de liderança, honestidade, amor ao trabalho, profundo senso de responsabilidade e finesse no trato com as pessoas, foram fundamentais para o êxito do sistema Embrapa. Elmar serviu com igual desenvoltura ao Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e ao Programa Nacional de Irrigação (Proni/PR). Aposentou-se da Embrapa e foi nomeado Chefe do Serviço de Cultivos, Pastagens, Sementes e Recursos Genéticos da Organização para a Agricultura e a Alimentação (FAO), das Nações Unidas, onde serviu por três anos (1989–1992), em Roma, Itália, emprestando ao sistema de cooperação multilateral sua experiência, competência, integridade e dedicação.

Retornando ao Brasil, foi Diretor Técnico da Fundação de Apoio a Recursos Genéticos e Biotecnologia Dalmo C. Giacometti, Presidente do Conselho Curador da Fundação Franco-Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento (Fubras), Vice-Presidente do Instituto Brasileiro de Desenvolvi-



mento Econômico e Social (IBDES), Vice-Presidente da Associação Brasileira de Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (Abrascip), Vice-Presidente da Caixa de Assistência das Profissões (CAP) e Presidente da Associação de Aquicultores e Pescadores Artesanais da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (Hajapeixe/Ride-DF). Ao falecer, era consultor independente, Presidente do Consórcio Brasil-África para o Desenvolvimento Econômico e Social (Abades), agricultor/piscicultor e Diretor de Aquicultura da Federação Candanga de Pesca Esportiva, Turística e Ambiental (FCPE).

Um aposentado que nunca parou de trabalhar, Elmar atuou em 48 contratos de consultoria com o Banco Mundial, o IICA, o PNUD, a FAO, o MMA, várias empresas de consultoria, fundações e empreendimentos agrícolas no Brasil e no exterior.

Eu tive o privilégio e a satisfação de conviver e desfrutar da amizade do Elmar, tanto em Roma quanto em Brasília, podendo conhecer de perto o esposo e pai dedicado e amoroso que ele foi. Muito jovial, respeitoso e amigo sincero, estava sempre pronto para oferecer seu ombro de conforto e apoio a uma plêiade de amigos que conquistou ao longo de sua existência. Elmar, você estará sempre em nossas lembranças. Que Deus o acolha entre os bons e justos!

¹ Ex-Presidente de Embrapa.

Plano Safra 2021/2022 e seus desafios

César Hanna Halum¹

O desenvolvimento da agropecuária brasileira é caracterizado por um processo de acentuada transformação e de fortalecimento de seu sistema produtivo, ao amparo da expansão de sua fronteira agrícola e da revolução tecnológica que o País realizou nesse setor.

Graças aos avanços em pesquisa, liderados pela Embrapa, o Brasil tornou-se referência em agricultura tropical e, ao amparo do crescimento da produtividade e da competitividade agropecuária, tornou-se, também, potência agrícola mundial, situando-se entre os principais produtores e exportadores agropecuários.

A abundante disponibilidade de recursos naturais, conjugada à avançada tecnologia, que confere ao País vantagem comparativa nas atividades agropecuárias, possibilitaram o contínuo crescimento da produção e das exportações do setor, não obstante o protecionismo internacional e o surgimento de crises econômicas domésticas e internacionais, como as de 2008 e da atualidade.

O impacto econômico da pandemia de Covid-19 na agricultura brasileira foi moderado, relativamente aos demais setores, e os canais de distribuição e o abastecimento do mercado interno foram preservados, sem comprometer as exportações e a produção do setor, com safras recordes de grãos, inclusive no ano agrícola 2020/2021, que deverá atingir 273,8 milhões de

toneladas, aumento de 6,5% em relação à safra anterior (Acompanhamento..., 2021). O Valor Bruto da Produção (VBP) em 2021 foi estimado em R\$ 1,0 trilhão, 12,4% maior do que o do ano anterior (Brasil, 2021c). Em 2020, as exportações do agronegócio cresceram 4%, atingindo o saldo recorde de US\$ 87,7 bilhões, e o PIB da agropecuária cresceu 2%, devendo atingir 2,2% em 2022, segundo a Carta de Conjuntura do Ipea, de março de 2021 (Agrostat, 2021).

Esse desempenho, superior ao dos demais setores, revela ser a agropecuária relativamente mais resiliente às crises econômicas, o que reforça a importância de sua contribuição para a recuperação econômica e sustentação da renda e do emprego.

O aumento da produção agropecuária, estimulado pela valorização do dólar e pela melhoria das relações de troca, conjugado ao empreendedorismo e ao elevado nível de confiança do produtor rural, resultaram na intensificação do crescimento da demanda por crédito rural, principalmente para investimentos.

Na atual safra, até abril de 2021, o crescimento das contratações de crédito rural, em relação a igual período da safra anterior, foi de 23%, situando-se em R\$ 190,6 bilhões (19% para custeio e 46% para investimentos). No âmbito dos programas de investimento, com recursos

Graças aos avanços em pesquisa, liderados pela Embrapa, o Brasil tornou-se referência em agricultura tropical

¹ Secretário de Política Agrícola (SPA/Mapa). E-mail: spa@agricultura.gov.br

do BNDES, administrados pelo Mapa, foram observados aumentos significativamente mais elevados, da ordem de 63% para construção e ampliação de armazéns, de 117% para irrigação e de 121% para o desenvolvimento cooperativo para agregação de valor à produção agropecuária. (Bacen, 2021b).

O acentuado crescimento das operações de crédito de investimento, na atual safra, ocorreu de forma concentrada no primeiro semestre do ano agrícola e resultou no esgotamento precoce dos recursos disponibilizados, embora tenham correspondido integralmente à demanda dos agentes financeiros.

O fato de os recursos para o financiamento de investimentos, em sua quase totalidade, e uma parcela dos recursos provenientes da Poupança Rural, implicarem em ônus para o Tesouro, com a equalização de juros, resulta no desafio de compatibilizar a adequada disponibilidade de recursos equalizáveis para o crédito rural, com as restrições orçamentárias ditadas pelo teto dos gastos públicos.

No que se refere aos recursos provenientes dos depósitos à vista nos bancos comerciais, denominados Recursos Obrigatórios, e dos depósitos da Poupança Rural, os respectivos percentuais de exigibilidade de aplicação no crédito rural foram reduzidos nos últimos anos. A redução, entre a safra anterior e a atual, foi de 60% para 59% para a Poupança Rural e de 30% para 27,5% para os Recursos Obrigatórios, cujo percentual de exigibilidade já ficou estabelecido em 25% para a safra 2021/2022. (Bacen, 2020, 2021a).

O cenário de restrição de recursos para o crédito rural, nos últimos anos, ensejou a adoção da política de diversificação de suas fontes de financiamento, para reduzir a participação de recursos controlados no *funding* do crédito rural. Assim, foram adotadas medidas de incentivo à utilização de recursos livres do mercado de capitais, sem ônus para a União, por intermédio

do aprimoramento da legislação dos títulos do agronegócio, que culminou na publicação da Lei nº 13.986, conhecida como Lei do Agro (Brasil, 2020a). Essa lei introduziu a possibilidade da subvenção de juros para todas as instituições financeiras que operam com crédito rural, no intuito de aumentar a concorrência no acesso a esses recursos, reduzir o *spread* e, consequentemente, o ônus do Tesouro na equalização de juros.

A obrigatoriedade de direcionamento de 35% dos recursos das Letras de Crédito do Agronegócio (LCAs) para o crédito rural é uma importante fonte de recursos, que, na atual safra, até abril, atingiu R\$ 27,4 bilhões, o equivalente a 14% do crédito rural (Bacen, 2021b).

A política agrícola, consubstanciada no Plano Safra, contempla a orientação estratégica (i) de foco nos pequenos e médios produtores rurais e nos programas de investimento prioritários, (ii) de maior apoio à produção socioambiental sustentável e (iii) de fortalecimento do programa de gestão de risco rural (Brasil, 2021b).

A disponibilidade de recursos na atual safra cresceu 5,7% para os pequenos produtores, no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), e 25,1% para os médios produtores, no âmbito do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp) – para os demais produtores, o aumento foi de 3,1%. E as condições de financiamento desses programas têm sido mantidas mais favoráveis relativamente às dos demais produtores (Brasil, 2020b).

O fomento ao desenvolvimento agropecuário em bases sustentáveis é realizado, principalmente, por meio do apoio creditício à inovação tecnológica e à adoção de práticas modernas, alinhadas com o Código Florestal, e resultou em aumentos de produtividade e da preservação ambiental. Além do Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa

O seguro rural, por sua vez, é um dos pilares da política agrícola, que contribui para a proteção da renda agrícola

na Agricultura (Programa ABC), outras linhas de financiamento estão igualmente identificadas com os objetivos de sustentabilidade socioambiental, ampliando significativamente o volume de crédito direcionado para essas finalidades.

O seguro rural, por sua vez, é um dos pilares da política agrícola, que contribui para a proteção da renda agrícola e estimula a ampliação da área cultivada e o uso de tecnologia na produção agrícola, além facilitar o acesso ao crédito rural e minimizar a necessidade de renegociação de dívidas.

Os principais avanços na gestão do Programa de Seguro Rural (PSR) foram (i) o lançamento de um aplicativo desse programa, criado pelo Departamento de Gestão de Riscos do Mapa, em parceria com a Embrapa, para permitir o acesso a informações sobre seguro rural de forma consultiva, (ii) a implantação de projeto piloto, no âmbito do Pronaf, com orçamento exclusivo de R\$ 50 milhões, para o seguro de produtos selecionados, com percentual diferenciado de subvenção ao prêmio e, de modo análogo, (iii) a destinação de orçamento exclusivo de R\$ 50 milhões para o PSR no Nordeste (Brasil, 2020b).

Não obstante as restrições orçamentárias, o valor da subvenção ao prêmio do seguro rural, de 2018 a 2020, subiu de R\$ 367 milhões para R\$ 880 milhões, contribuindo para que, em 2020, o número de beneficiários fosse 2,5 vezes superior ao de 2018, e o número de apólices três vezes superior, com a área segurada tendo aumentado de 4,6 mil ha para 13,7 mil ha (Brasil, 2021a, 2021b).

Em relação ao Plano Safra 2021/2022, os principais desafios são os de assegurar as disponibilidades de recursos e condições de financiamento, compatíveis com as necessidades dos produtores rurais, e o correspondente orçamento do Tesouro requerido para a equalização de juros, bem como a adoção de medidas voltadas à maior participação de recursos livres no crédito rural e a concessão de crédito condicionada ao uso de tecnologias e práticas sustentáveis. Esse

desafio orçamentário se estende ao seguro rural e aos mecanismos de proteção de preços. Mas, cumpre destacar, é muito baixa a magnitude dos gastos com subvenção ao setor agropecuário relativamente ao valor de sua produção, da ordem de 1,5% segundo estimativa da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2021), situando o Brasil entre os países que menos subsidiam a agricultura.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2020/21: nono levantamento, v.8, n.9, jun. 2021.

AGROSTAT: Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

BACEN. Banco Central do Brasil. Conselho Monetário Nacional. Resolução CMN nº 4.901, de 25 de março de 2021. Dispõe sobre a consolidação dos dispositivos atualmente inseridos no Capítulo 6 do Manual de Crédito Rural (MCR), acerca dos recursos do crédito rural. **Diário Oficial da União**, 29 mar. 2021a. Seção 1, p.60-63.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural – Contratações**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/micrrural>>. Acesso em: 1 jun. 2021b.

BACEN. Banco Central do Brasil. Resolução nº 4.829, de 18 de junho de 2020. Altera os percentuais de direcionamento dos recursos à vista (MCR 6-2) e respectivos subdirecionamentos destinados à contratação de operações no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp), e dos recursos da poupança rural (MCR 6-4); institui condições para o cumprimento do direcionamento dos recursos captados por emissão das Letras de Crédito do Agronegócio (MCR 6-7); estabelece a obrigatoriedade de apresentação de coordenadas geodésicas para todas as operações de crédito rural de custeio e de investimento; e simplifica as regras aplicáveis à linha de financiamento para atendimento a cooperados (MCR 5-2). **Diário Oficial da União**, 19 jun. 2020. Seção 1, p.24.

BRASIL. Lei nº 13.986, de 2020. Institui o Fundo Garantidor Solidário (FGS); dispõe sobre o patrimônio rural em afetação, a Cédula Imobiliária Rural (CIR), a escrituração de títulos de crédito e a concessão de subvenção econômica para empresas cerealistas; altera as Leis nos 8.427, de 27 de maio de 1992, 8.929, de 22 de agosto de 1994, 11.076, de 30 de dezembro de

2004, 10.931, de 2 de agosto de 2004, 12.865, de 9 de outubro de 2013, 5.709, de 7 de outubro de 1971, 6.634, de 2 de maio de 1979, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 7.827, de 27 de setembro de 1989, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.169, de 29 de dezembro de 2000, 11.116, de 18 de maio de 2005, 12.810, de 15 de maio de 2013, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e o Decreto-Lei nº 167, de 14 de fevereiro de 1967; revoga dispositivos das Leis n os 4.728, de 14 de julho de 1965, e 13.476, de 28 de agosto de 2017, e dos Decretos-Leis n os 13, de 18 de julho de 1966; 14, de 29 de julho de 1966; e 73, de 21 de novembro de 1966; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 7 abr. 2020a. Seção1, p.1-9. Edição Extra.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do Seguro Rural**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Safra 2020/2021**. Brasília, 2020b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Política Agrícola**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola>>. Acesso em: 17 jun. 2021b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 17 jun. 2021c.

OECD. Organisation for Economic Cooperation and Development. **Agricultural policy monitoring and evaluation 2021**: addressing the challenges facing food systems. Paris, 2021. (OECD. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation). DOI: <https://doi.org/10.1787/2d810e01-en>.

Comparação entre complexos de gado de corte¹

Daniel Amorim Souza Centurião²

Resumo – Este trabalho mostra a importância da bovinocultura de corte para a geração do PIB de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul, em especial do Complexo Agroindustrial (CAI) na estrutura do agronegócio desses estados. O desempenho foi verificado com base na estimativa de uma matriz de insumo-produto (MIP) regional, para ambos os estados, em 2013. Os cálculos foram obtidos pela metodologia proposta para a estimação do CAI, que apontou o desenvolvimento do agregado IV de comércio e serviços acima da média dos demais setores ligados ao agronegócio. Com a mensuração do PIB, estimou-se o PIB do agronegócio em 47% para Mato Grosso e 37% para Mato Grosso do Sul. O CAI de bovinocultura de corte participa com 14,63% do PIB da economia de Mato Grosso e com 12,90% do PIB de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: agronegócio, desenvolvimento regional, PIB da cadeia.

Comparison between cattle complexes

Abstract – This work shows the importance of beef cattle farming for the generation of the Mato Grosso and Mato Grosso do Sul State GDP, especially the Agroindustrial Complex (CAI) in the agribusiness structure of these states. The performance was verified from the estimate of a regional input-output matrix (MIP) for both states in 2013. The calculations were obtained using the methodology proposed for CAI estimation, where it pointed out the development of aggregate IV of trade and services, being above average of other sectors related to agribusiness. With the measurement of the GDP of the state, it was estimated the GDP of agribusiness in 47% for Mato Grosso and 37% for Mato Grosso do Sul, being that the agribusiness complex of beef cattle farming participates in 14.63% of the GDP of the economy of Mato Grosso and 12.90% of the state GDP of Mato Grosso do Sul.

Keywords: agribusiness, regional development, GDP of the chain.

Introdução

O cenário econômico mundial da criação de bovinos de corte exerce um papel fundamental sobre as commodities, por conseguinte para o crescimento econômico de países produtores. Segundo Brasil (2013), estudo coordena-

nado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo.

O Brasil possui grande potencial no desenvolvimento da cadeia produtiva da carne bovina, de forma que a pressão do mercado internacio-

¹ Original recebido em 1º/5/2020 e aprovado em 30/9/2020.

² Economista e tecnólogo em Processos Gerenciais. E-mail: dancenturiao@gmail.com

nal para o aumento da produção tem levado o empresário rural a conhecer cada elo da cadeia produtiva, e, assim, buscar novas tecnologias para suprir as necessidades desse mercado. Mas esse mesmo mercado que pressiona para o aumento de produção impõe também maior conscientização quanto ao melhoramento do manejo, prezando pela forma produtiva sustentável.

As atividades ligadas ao agronegócio do Brasil representam 21,5% do PIB do País – a pecuária responde por cerca de 7% do PIB nacional (Cepea, 2016), fato que confere importância a esse complexo agroindustrial na geração de emprego e renda.

O CAI de bovinos de corte envolve as atividades que fornecem insumos, produção pecuária, agroindústria, comércio, transportes e serviços. Essa percepção sistêmica permite uma melhor compreensão de suas relações com o restante da economia, além de carregar o pressuposto da inter-relação setorial. A relevância desse complexo para a economia brasileira e para ambos os estados – Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – justifica esta pesquisa.

O objetivo deste trabalho é estimar os valores do complexo de bovinos em Mato Grosso e em Mato Grosso do Sul, mensurando as relações das etapas subsequentes de geração de valor, com relação ao valor agregado da produção, PIB do agronegócio e PIB estadual. A metodologia é desenvolvida com base nas matrizes de insumo-produto regionais estimadas para 2013. Posteriormente, sua aplicação nas bases de dados estaduais gera o valor de cada agregado comparativamente entre os dois estados.

Na literatura, não existem muitos trabalhos que adotam a técnica de insumo-produto, e a maioria dos trabalhos seminais que fazem uso da técnica o faz para a análise do agronegócio como um todo, principalmente para o Brasil. Outro ponto é a questão da atualização das bases de dados de insumo-produto. Dada sua complexidade, este trabalho utiliza as últimas tabelas publicadas, de 2013, e os demais dados

apresentados analisam a bovinocultura de corte também até aquele ano.

A contribuição desta pesquisa consiste em analisar estados de grande relevância para a produção brasileira de bovinos de corte, de forma comparada, para os anos mais recentes, com base numa técnica robusta mas ainda pouco adotada na literatura.

Evolução da bovinocultura em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

Mato Grosso e Mato Grosso do Sul possuem semelhanças quanto à produção pecuária, atividade que possibilitou a dinamização da economia do então estado de Mato Grosso, conforme Lobato et al. (2010). Tratava-se de uma produção tradicional, extensiva e de grandes propriedades e rebanhos. A deficiência com relação a maquinários, tecnologias, indústrias para processamento local e estradas para o escoamento eram ainda mais intensas antes da separação desses estados, unidos até 1977 (Pavão, 2005).

A conexão interna e complementariedade entre as economias mato-grossense e paulista em 1942–1949 possibilitou, juntamente com a implantação da estrada de ferro que unia os dois estados, uma intensificação da atividade pecuária com a exportação para São Paulo. Naquele período, os rebanhos ainda eram enviados em pé, para abate nas praças paulistas. Apenas a partir da década de 1970, começaram a surgir as indústrias para o beneficiamento da carne, ainda em Mato Grosso, com investimentos direcionados à parcela norte do estado, historicamente mais dinâmica (Pavão, 2005).

Com a separação dos estados, o lado norte ficou mais industrializado – agroindústrias, como os frigoríficos –, e o sul se manteve na produção de reses, mas foi posteriormente invadido pela produção de grãos e, mais recentemente, de florestas. Para 1997–2004, conforme a Semade (2015), observa-se redução do crescimento do rebanho da ordem de 1,69% em Mato Grosso do Sul (Figura 1).

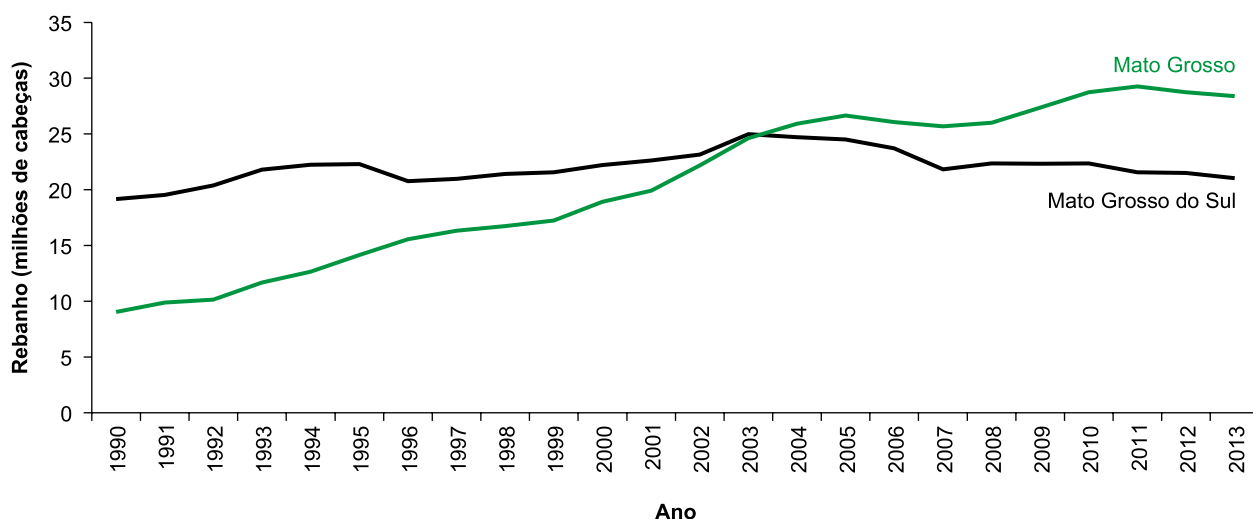


Figura 1. Evolução do efetivo de rebanho de bovinos de corte em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em 1990–2013.

Fonte: IBGE (2017a).

Já Mato Grosso manteve uma tendência de expansão do rebanho de corte, em toda a série, com crescimento médio de 5,2%. Em 2003, Mato Grosso ultrapassa Mato Grosso do Sul no volume total de reses e assume nacionalmente a primeira posição nos anos seguintes, chegando em 2013 com um rebanho de 28 milhões de cabeças. Enquanto isso, em Mato Grosso do Sul houve declínio até 2013, e o estado passou de primeiro para quarto maior rebanho do País, atrás de Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás, conforme Semade (2015).

Em 2005, Mato Grosso do Sul apresentou focos de febre aftosa, o que ocasionou queda do rebanho e impactou as exportações de carne in natura do estado, mas sem impacto generalizado no País, conforme Garcia et al. (2015). Os autores ainda destacam barreiras geradas por países importadores, como Chile e Rússia.

O Centro-Oeste respondia, em 2013, por 34% do rebanho nacional, enquanto Mato Grosso e Mato Grosso do Sul respondiam por 13% e 10% também do total do rebanho nacional, respectivamente. Em relação ao rebanho do Centro-Oeste, Mato Grosso respondia por 40%, e Mato Grosso do Sul, por 30%, parcelas bastante significativas (Tabela 1).

Tabela 1. Rebanho bovino em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, no Centro-Oeste e no Brasil em 2013.

Região	Número de cabeças	Participação (%)
Brasil	211.764.292	-
Centro-Oeste	71.124.329	34
Mato Grosso do Sul	21.047.274	30
Mato Grosso	28.395.205	40

Fonte: IBGE (2017a).

Quanto ao total de abates em frigoríficos regulares no Brasil em 2013, ambos os estados analisados ocupam as primeiras posições (Figura 2). Há que se considerar certa parcela de informalidade ou de operações não acompanhadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento (Mapa), mas muito pequena em relação ao montante.

Quanto à estrutura produtiva, em uma exploração recente, a partir de 2006, para desconsiderar um eventual reflexo do surto de febre aftosa ocorrido no ano anterior, Mato Grosso exibiu evolução crescente do número de estabelecimentos de beneficiamento de carnes e sub-

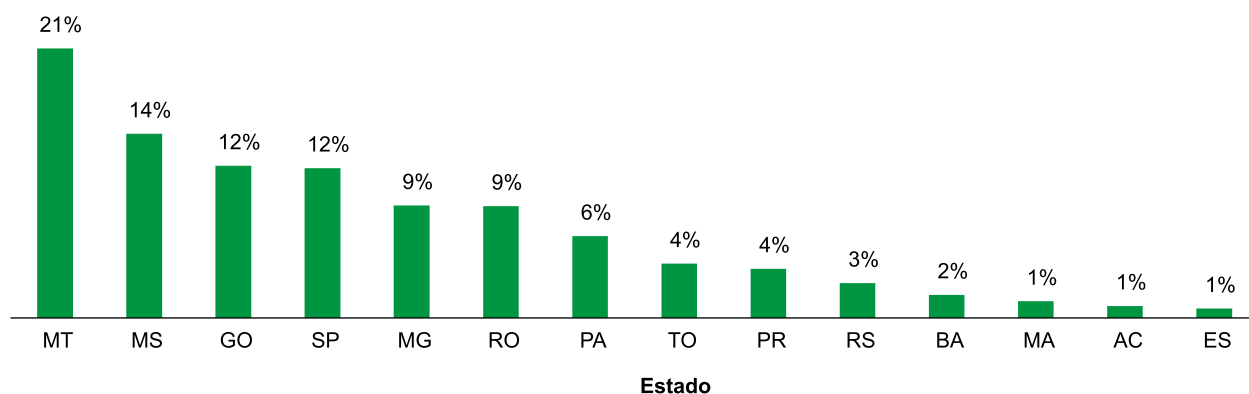


Figura 2. Volume de abate bovino no Brasil em 2013 – participação por estado.

Fonte: Brasil (2021).

produtos. A partir de 2007, o estado supera Mato Grosso do Sul no número de estabelecimentos produtivos, embora bastante próximos em todo o período (Figura 3).

Ainda com relação à estrutura produtiva, o volume das carcaças abatidas no último trimestre de 2013 somava 244 milhões de quilogramas para Mato Grosso do Sul e 370 milhões de quilogramas para Mato Grosso. No mesmo período, o

volume brasileiro foi de 2,1 bilhões de quilogramas, conforme dados da Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (IBGE, 2017b).

Quanto à pauta exportadora, de 2012 a 2013, desconsiderando valores de frete, as Tabelas 2 e 3 mostram vantagem para Mato Grosso do Sul em quantidade de produtos. O produto de maior destaque em ambas as pautas é a carne desossada e congelada.

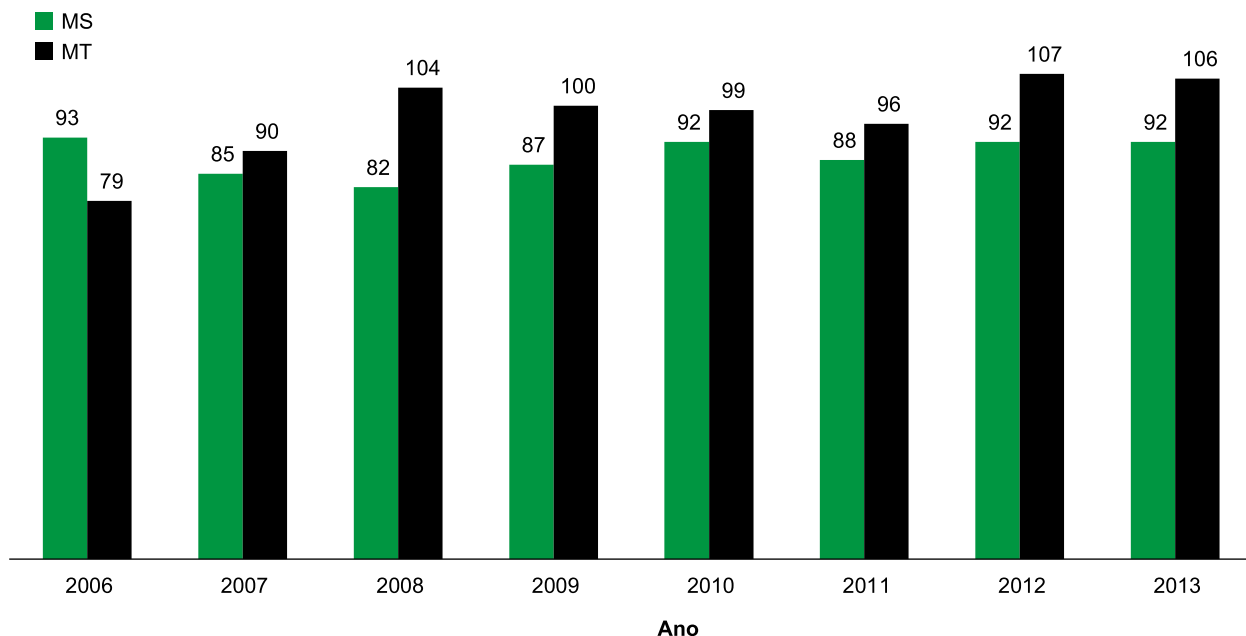


Figura 3. Número de estabelecimentos formais ativos em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para abate e preparação de carne bovina em 2006–2013.

Fonte: Brasil (2017b).

Tabela 2. Principais produtos da pauta exportadora da bovinocultura de Mato Grosso do Sul em 2012 e 2013.

Descrição	2013 (Jan./Dez.)		2012 (Jan./Dez.)		Var. (%) 13/ Dez.
	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	
Carnes desossadas de bovino, congeladas	511.278.721	9,73	436.025.411	10,35	17,26
Outros. couros bovinos, incl. búfalos, n/div.umid. p	117.695.579	2,24	64.229.095	1,52	83,24
Carnes desossadas de bovino, frescas ou refrigeradas	102.595.906	1,95	77.324.775	1,84	32,68
Outras miudezas comestíveis de bovino, congeladas	26.007.207	0,49	16.320.623	0,39	59,35
Outros. couros bovinos, incl. búfalos, divid. umid. p	22.371.453	0,43	8.349.184	0,2	167,95
Tripas de bovinos, frescas, refrigeradas, congeladas, salgadas	12.111.130	0,23	17.382.334	0,41	-30,33
Couros int. bovinos, n/div."wet blue", s ≤ 2,6 m ²	11.877.825	0,23	4.266.834	0,1	178,38
Linguas de bovino, congeladas.	4.507.089	0,09	1.658.078	0,04	171,83
Couros int. bovinos, divid."wet blue", s ≤ 2,6 m ²	3.478.590	0,07	4.594.814	0,11	-24,29
Outros couros/peles bovinos, incl. búfalos, úmid.	2.496.035	0,05	1.733.777	0,04	43,97
Outras peças não desossadas de bovino, congeladas	2.124.442	0,04	699.182	0,02	203,85
Rabos de bovino, congelados	1.028.530	0,02	847.827	0,02	21,31
Couros/peles bovinos, prep., divid. c/a flor	847.876	0,02	546.179	0,01	55,24
Outras peças não desossadas de bovino, frescas	558.316	0,01	-	-	-
Outros. couros/peles bovinos, secos, pena flor	388.644	0,01	2.286.294	0,05	-83
Outros. couros/peles, int. bovinos, pena fl. prep.	350.899	0,01	-	-	-
Total	5.256.284.227	100	4.212.756.213	100	24,77

Fonte: Brasil (2017a).

A pauta de Mato Grosso do Sul exhibe maior composição de itens congelados e in natura, principalmente carnes. Outros produtos de destaque são os da categoria de couro, no geral com pouco beneficiamento. Para esse estado, 88% dos produtos do abate de bovinos são destinados à exportação, e apenas 3,3% são para o consumo interno.

A composição de origem dos insumos para a criação de bovinos de corte em Mato Grosso do Sul é esta: 74% do próprio estado e 26% do restante do País. Já para o abate, os números são 73% do estado, 25% do restante do País e 2% do restante do mundo. Souza (2010) e Fagundes et al. (2014) mostram ganhos de competitividade para a bovinocultura nesse estado, mas com limitações relacionadas a políticas econômicas e a tecnologias de produção.

A pauta exportadora de Mato Grosso mostrou-se mais restrita em quantidade de produtos (com os principais produtos muito semelhantes aos da pauta de Mato Grosso do Sul), mas bastante superior em valores. O direcionamento da produção do setor do abate possuía a seguinte composição: 55% da produção direcionada para exportações e 49% absorvida internamente pelas famílias.

Quanto aos insumos para a produção de bovinos, 29% são adquiridos do próprio estado, enquanto 68% são provenientes do restante do Brasil e 3% do restante do mundo. Para a atividade de abate, 65% dos insumos são adquiridos localmente, 35% são comprados do Brasil e 1% do restante do mundo. Para Oliveira (2011), Mato Grosso aproveitou bem os espaços deixados pelo mercado internacional a partir de 2003, e

Tabela 3. Principais produtos da pauta exportadora da bovinocultura de Mato Grosso em 2012 e 2013.

Descrição	2013 (Jan./Dez.)		2012 (Jan./Dez.)		Var. (%) 13/ Dez.
	US\$ FOB	Part. (%)	US\$ FOB	Part. (%)	
Carnes desossadas de bovino, congeladas	927.361.439	5,86	708.501.463	5,11	30,89
Outs. couros bovinos, incl. búfalos, n/div.umid. p	50.984.629	0,32	40.933.765	0,3	24,55
Carnes desossadas de bovino, frescas ou refrigeradas	143.880.484	0,91	153.307.363	1,11	-6,15
Outras miudezas comestíveis de bovino, congeladas	60.880.428	0,38	49.514.584	0,36	22,95
Outs. couros bovinos, incl. búfalos, divid. umid. p	12.765.841	0,08	5.898.050	0,04	116,44
Tripas de bovinos, frescas, refrigeradas, congeladas, salgadas	28.671.452	0,18	40.249.076	0,29	-28,76
Outros couros/peles, int. bovinos, prep., etc.	5.117.550	0,03	8.118.515	0,06	-36,96
Outras peças não desossadas de bovino, congeladas	5.497.993	0,03	2.134.337	0,02	157,6
Línguas de bovino, congeladas	11.125.322	0,07	5.859.969	0,04	-
Couros/peles, bovinos, prep., divid. c/a flor	1.244.737	0,01	3.740.372	0,03	-
Rabos de bovino, congeladas	1.071.649	0,01	821.473	0,01	30,45
Outros sebos bovinos	904.786	0,01	347.508	-	160,36
Total	15.815.951.351	100	13.864.959.187	100	14,07

Fonte: Brasil (2017a).

a ampliação da competitividade gerou aumentos positivos da exportação de carnes do estado.

Relacionando o valor bruto da produção (VBP) da bovinocultura para ambos os estados e para o Centro-Oeste, de 2008 a 2013, percebe-se evolução positiva para praticamente todo o período. Os anos de 2011 e 2013 foram especialmente relevantes pelo crescimento de dois dígitos do VBP em Mato Grosso, 21% e 15%, respectivamente; em 2012, o crescimento de dois dígitos foi verificado em Mato Grosso do Sul: 11%.

Metodologia

As análises provenientes de modelos de insumo-produto são amplamente utilizadas para a investigação de questões relativas às estruturas produtivas das economias. Neste trabalho, essas análises são adotadas primeiramente para definir a dimensão relativa do complexo da bovinocultura de corte para ambos os estados selecionados, permitindo assim a comparação entre seus agregados componentes, o que possibilitou

gerar evidências de similaridades e divergências. O segundo ponto é o cálculo dos indicadores de ligação setorial, que revelaram os setores mais demandantes ou ofertantes da economia local; portanto, setores-chave pelo seu potencial de vinculação.

Mensuração do complexo de bovinocultura de corte

Para isolar os impactos da cadeia de bovinos dentro da economia de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul, fez-se o dimensionamento do agronegócio considerando a contribuição de cada segmento em sua cadeia produtiva e as inter-relações sobre aquisições e vendas para outros setores. Essa técnica foi aplicada por Furtuoso & Guilhoto (2003) e Sesso Filho et al. (2011) para o Brasil e outras regiões do País.

Para adequar a metodologia de estimativa do PIB do agronegócio sul-mato-grossense e mato-grossense, os procedimentos usuais de contabilidade nacional, praticados pelo IBGE, foram aplicados sobre a base de dados regional.

Assim, o produto do agronegócio representa a produção de todas as unidades produtoras de bens e serviços inter-relacionadas com a agropecuária em ligações a montante e a jusante, em 2013, avaliando a preços do consumidor e analisando as dimensões do complexo de bovinos separadamente.

Nesse sentido, a metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio fundamentou-se na intensidade da interligação para trás e para frente do agronegócio. O PIB do agronegócio resulta da soma de quatro agregados principais: I) insumos para a agricultura e pecuária; II) agropecuária; III) processamento (agroindústria) e; IV) distribuição (serviços e comércio).

A definição de setores e produtos levou em conta o cálculo de valor adicionado a preços do consumidor (VA_{PC}), obtido pela soma do valor adicionado a preços básicos (VA_{PB}) aos impostos indiretos líquidos de subsídios (IIL), resultando na equação

$$VA_{PC} = VA_{PB} + IIL \quad (1)$$

Para o cálculo do PIB do agregado I (insumos para agricultura e pecuária) foram utilizadas as informações disponíveis na tabela de transações da matriz de insumo-produto referentes aos valores dos insumos adquiridos pela agropecuária sem os bovinos e pelo complexo de bovinos. As colunas com os valores dos insumos são multiplicadas pelos respectivos coeficientes de valor adicionado por setor i (CVA_i) ($i = 1, \dots, n$). Os CVA_i são obtidos pela relação entre o valor adicionado a preços de consumidor (VA_{PC_i}) e a produção do setor (X_i):

$$CVA_i = VA_{PC_i}/X_i \quad (2)$$

Dessa forma, o problema de dupla contagem, comumente verificado nas mensurações do PIB do agronegócio, quando se leva em consideração os valores dos insumos e não o valor adicionado efetivamente gerado na produção, segundo Furtuoso & Guilhoto (2003), foi eliminado. A equação

$$PIB_{Ik} = \sum_{i=1}^n z_{ik} \times CVA_i \quad k = 1,2 \quad (3)$$

é a formulação da agregação dos valores de produção do PIB do agregado I, em que PIB_{Ik} = PIB do agregado I (insumos) para agropecuária sem a criação de bovinos ($k = 1$) e complexo bovinocultura de corte ($k = 2$) e z_{ik} = valor total do insumo do setor i para agropecuária sem a criação de bovinos ou complexo da bovinocultura de corte.

Para o agregado I total, o cálculo é dado por

$$PIB_I = PIB_{I_1} + PIB_{I_2} \quad (4)$$

em que PIB_I = PIB do agregado I; PIB_{I_1} = PIB da agropecuária sem a criação de bovinos; e PIB_{I_2} = PIB do complexo da bovinocultura de corte.

Para o agregado II (agropecuária sem a criação de bovinos e complexo da bovinocultura de corte), considera-se no cálculo os valores adicionados gerados pelos respectivos setores e subtraem-se dos valores adicionados desses setores os que foram utilizados como insumos, conforme a equação

$$PIB_{IIk} = VA_{PC_k} - \sum_{i=1}^n z_{ik} \times CVA_i \quad k = 1,2 \quad (5)$$

em que PIB_{IIk} = PIB do agregado II para agropecuária sem a criação de bovinos ($k = 1$) e complexo da bovinocultura de corte ($k = 2$).

Para o agregado II total, a equação

$$PIB_{II} = PIB_{II_1} + PIB_{II_2} \quad (6)$$

descreve a agregação, em que PIB_{II} = PIB do agregado II; PIB_{II_1} = PIB da agropecuária sem a criação de bovinos; e PIB_{II_2} = PIB do complexo da bovinocultura.

Para a definição da composição das indústrias de base agrícola (agregado III), adotam-se vários indicadores: a) os principais setores demandantes de produtos agrícolas, obtidos da matriz

de insumo-produto regional; b) as participações dos insumos agrícolas no consumo intermediário dos setores agroindustriais; e c) as atividades econômicas que efetuam a primeira, a segunda e a terceira transformações das matérias-primas agrícolas.

Dessa forma, os ramos industriais de base agrícola (agroindústrias) foram selecionados pelas seguintes atividades nos estados: i) alimentos e bebidas (exceto abate de bovinos e rações); e ii) abate de bovinos e rações balanceadas. A equação

$$PIB_{IIIk} = \sum_{q \in k} (VA_{PCk} - z_{qk} \times CVA_q) \quad (7)$$

é o somatório dos valores adicionados pelos setores agroindustriais subtraídos dos valores adicionados dos setores, que foram utilizados como insumos do agregado II, e produz o PIB do agregado III. PIB_{IIIk} = PIB do agregado III para agropecuária sem a criação de bovinos ($k = 1$) e complexo da bovinocultura de corte ($k = 2$); z_{qk} = valor dos insumos da agroindústria adquirido pela agropecuária como um todo.

Para o agregado III total, a equação

$$PIB_{III} = PIB_{III_1} + PIB_{III_2} \quad (8)$$

é a descrição da somatória.

No caso do agregado IV, a distribuição final considera para fins de cálculo o valor agregado dos setores relativos a transporte e armazenagem, comércio e serviços. Do valor total obtido, destina-se ao agronegócio apenas a parcela que corresponde à participação dos produtos agropecuários e agroindustriais na demanda final de produtos. A sistemática adotada no cálculo do valor de distribuição final do agronegócio industrial, considerando conjuntamente a agropecuária sem o complexo de bovinocultura de corte, é representada pelas equações

$$DFG - IIL_{DF} - PI_{DF} = DFD \quad (9)$$

$$VAT_{PC} + VAC_{PC} + VAS_{PC} = MC \quad (10)$$

$$PIB_{IVk} = MC \times [(DF_k + \sum_{q=1} DF_q)/DFD] \quad k = 1,2 \quad (11)$$

em que DFG = demanda final global; IIL_{DF} = impostos indiretos líquidos pagos pela demanda final; PI_{DF} = produtos importados pela demanda final (do Brasil e exterior); DFD = demanda final doméstica; VAT_{PC} = valor adicionado do setor de transporte a preços de consumidor; VAC_{PC} = valor adicionado do setor de comércio a preços de consumidor; VAS_{PC} = valor adicionado do setor de serviços a preços de consumidor; MC = margens de comercialização; DF_k = demanda final da agropecuária sem a criação de bovinos ($k = 1$) e do complexo da bovinocultura de corte ($k = 2$); DF_q = demanda final dos setores agroindustriais; e PIB_{IVk} = PIB do agregado IV para a agropecuária sem a criação de bovinos ($k = 1$) e do complexo da bovinocultura de corte ($k = 2$).

O PIB total do complexo da bovinocultura é dado pela soma dos seus agregados,

$$PIB_{Complexo da Bovinocultura_k} = PIB_{Ik} + PIB_{IIIk} + PIB_{IVk} \quad (12)$$

em que $PIB_{Complexo da Bovinocultura_k}$ = PIB do complexo da bovinocultura de corte.

Esses procedimentos foram aplicados para ambos os estados, evidenciando então uma estrutura de comparação entre os dois complexos. Levando em consideração os valores das tabelas sinóticas e outros dados relativos a matrizes de insumo-produto regional publicadas, fez-se a atualização dos valores dos setores de atividade de ambos os estados para 2013 e verificou-se o comportamento dos valores relativos ao complexo agroindustrial de bovinocultura de corte.

Ligação intersetorial

Os índices de ligação idealizados por Rasmussen (1956) foram usados como meio de identificar setores-chave por Hirschman (1958). Conhecidos como índices Rasmussen-Hirschman, eles têm a capacidade de indicar setores com forte encadeamento a montante e a jusante de uma economia representada por uma

matriz de insumo-produto. A montante, para frente, representa quanto o setor vende para os demais setores da economia; a jusante, quanto um setor em específico compra dos demais setores da economia.

McGilvray (1977), Hewings (1982) e Guilhoto et al. (1994) fazem uso desses indicadores. Sua análise é feita considerando que setores com índice acima de um são chaves em uma direção na economia. McGilvray (1977) usa uma segunda análise em que, para ser considerado chave, o setor deve exibir indicador igual ou superior a um em ambas as direções, para frente e para trás. Setores-chave são, portanto, motrizes para o crescimento da economia.

O cálculo do índice de ligação para frente segue a equação

$$FL_i = \sum_j Z_{ij} \quad (13)$$

em que FL representa os *forward linkages* ou ligações para frente; Z é uma matriz de Leontief; e i , os setores demandantes na linha da matriz Z (vendas). Esse multiplicador é interpretado como o aumento total na produção de todos os setores quando há aumento unitário pela demanda final da atividade i .

Já o índice de ligação para trás é calculado conforme a equação

$$BL = \sum_i Z_{ij} \quad (14)$$

em que BL representa os *backward linkages* ou ligações para trás; Z é uma matriz de Leontief; e j , os setores demandados pelo setor i (insumos comprados por i). Esse multiplicador é interpretado como o aumento na produção da atividade j quando há aumento unitário em toda a demanda final.

Para as comparações das matrizes, foram desenvolvidos índices normalizados. Calcula-se para cada linha ou coluna da matriz de Leontief a relação entre seu coeficiente médio e a média total dos coeficientes (Feijó et al., 2013). Esses

índices podem ser normalizados tomando seu coeficiente médio em relação à média total dos coeficientes.

Assim, definindo a média de cada indicador de ligação e a média total dos coeficientes da matriz de Leontief, tal como sugerido por Porsse (2002), os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman podem ser normalizados por

$$BL^*_j = [(1/n) BL_j] / (1/n^2) \sum_i \sum_j BL_{ij} \quad (15)$$

$$FL^*_i = [(1/n) FL_i] / (1/n^2) \sum_i \sum_j FL_{ij} \quad (16)$$

As equações 15 e 16 possibilitam a identificação de setores-chave. Os índices normalizados seguem a mesma lógica de interpretação já apresentada.

Resultados e discussão

Embora Mato Grosso e Mato Grosso do Sul possuam estruturas semelhantes – em 2014, o valor relativo à participação no PIB brasileiro de Mato Grosso foi de 1,8% e o de Mato Grosso do Sul foi de 1,4% (Contas..., 2016); além disso, a vocação para a agropecuária leva a essa conclusão –, os resultados apontam para diferenças estruturais consideráveis, principalmente na composição da bovinocultura de corte e do agronegócio.

Os resultados relativos da participação da agricultura tornam claras essas diferenças. Mato Grosso possui mais do que o dobro da participação de Mato Grosso do Sul: 9,8% contra 4,2%. Mas para a pecuária, o valor adicionado bruto de Mato Grosso do Sul tem maior participação em relação ao total nacional: 5,3% contra 4,1%.

Na análise dos agregados calculados para Mato Grosso, o complexo da bovinocultura exibe valores maiores em relação à participação relativa dentro do PIB do agronegócio e em relação ao PIB da economia estadual do que os de Mato Grosso do Sul, que possui distribuição de

valores mais uniforme entre os agregados – em Mato Grosso, são mais concentrados no agregado II (Tabela 4).

Em termos relativos, as participações dos agregados no PIB do agronegócio são semelhantes entre Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, mas diferentes da estrutura brasileira. Os estados selecionados têm participações mais expressivas na produção agropecuária (agregado II) e na distribuição (agregado IV). Isso decorre, em parte, da característica de grande rebanho bovino para abate e da exportação dos bens de demanda final para outras regiões do País e para o restante do mundo.

Extraindo do PIB do agronegócio de cada estado os valores relativos ao complexo agroin-

dustrial de bovinocultura de corte, ficam mais evidentes as diferenças entre as características de suas estruturas (Tabela 5).

Uma das interpretações pertinentes com base na Tabela 5 é que a estrutura de ambos os estados difere em alguns aspectos da brasileira, igualmente ao apresentado por Barros (2011) ao realizar estimativas semelhantes para 2009. Outro ponto é que não existem similaridades entre as participações dos agregados de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso na determinação do PIB do complexo agroindustrial da bovinocultura de corte.

No agregado I, a participação de Mato Grosso do Sul é quase três vezes maior do que a de Mato Grosso. No agregado II, que envolve

Tabela 4. Participação de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Brasil nos agregados estimados para o PIB do agronegócio em 2013.

Agregado	Mato Grosso do Sul Participação relativa dos agregados no PIB do agronegócio (%)	Mato Grosso Participação relativa dos agregados no PIB do agronegócio (%)	Brasil Participação relativa dos agregados no PIB do agronegócio (%)
Agregado I	6,99	6,67	11,63
Agregado II	35,13	41,34	28,94
Agregado III	21,09	16,48	28,27
Agregado IV	36,79	35,51	31,15
Total	100	100	100

Fonte: elaborado com dados da pesquisa e de Cepea (2016).

Tabela 5. Participação de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Brasil em cada agregado do complexo agroindustrial de bovinocultura de corte em 2013.

Agregado	Mato Grosso do Sul Participação relativa dos agregados no PIB da bovinocultura de corte (%)	Mato Grosso Participação relativa dos agregados no PIB da bovinocultura de corte (%)	Brasil Participação relativa dos agregados no PIB da bovinocultura de corte (%)
Agregado I	8,03	2,87	3,83
Agregado II	41,47	29,82	47,31
Agregado III	11,44	43,31	20,04
Agregado IV	39,05	24,00	28,82
Total	100	100	100

Fonte: elaborado com dados da pesquisa e de Cepea (2016).

as atividades referentes à pecuária, Mato Grosso do Sul possui representatividade maior do que a de Mato Grosso, grande parte pelo fato de a participação dessa atividade ser maior em relação ao PIB da economia estadual e semelhante à estrutura brasileira.

No agregado III, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso possuem estruturas de participações diferentes das do Brasil. É, para Mato Grosso, o agregado mais importante na determinação do PIB desse complexo agroindustrial (43,31%). Já Mato Grosso do Sul possui a menor participação, em grande parte por causa do baixo valor agregado decorrente dos altos custos intermediários para o abate e preparação de carnes.

No agregado IV, Mato Grosso do Sul exibe a maior participação, e isso decorre da característica de economia “voltada para fora”, em que cerca de 78% dos valores gerados pelos bens de

demanda final do complexo agroindustrial são remetidos para o restante do País e do mundo. Em contraste, a participação de Mato Grosso está mais “voltada para dentro” da economia local na geração de valor agregado, sendo mais importante a agropecuária e a agroindústria. Isso também é evidenciado quando se analisam os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman (Tabela 6).

Os resultados obtidos para os índices de ligação são muito próximos nos dois estados em relação a valores e setores-chave da economia. A agropecuária sem a criação de bovinos é um setor estratégico em suas ligações a montante.

Para Mato Grosso do Sul, a criação de bovinos foi considerada setor-chave da economia, o que pode ser explicado por haver influência tanto para o fornecimento de bovinos para o abate local no estado quanto para o fornecimento de

Tabela 6. Índices de ligação de Rasmussen-Hirschman para trás (BL) e para frente (FL) para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso em 2013.

Setor	Mato Grosso do Sul			Mato Grosso		
	BL	FL	Orientação	BL	FL	Orientação
Agropecuária sem criação de bovinos	0,9144	1,1749	Para frente	0,9001	1,2095	Para frente
Criação de bovinos	1,0293	1,0502	Setor-chave	0,8476	1,1005	Para frente
Extrativa mineral	1,1314	0,8234	Para trás	1,0404	0,7778	Para trás
Abate de bovinos	1,3727	0,7248	Para trás	1,1880	0,7540	Para trás
Indústria de Transformação sem abate bovino	1,0486	1,7203	Setor-chave	1,2060	1,4771	Setor-chave
Siup	0,8533	0,9054	Sem ligação	1,0712	1,1581	Setor-chave
Construção	0,9489	0,7932	Sem ligação	1,0177	0,7970	Para trás
Comércio e serviços de manutenção e reparação	0,9219	1,2189	Para frente	0,9473	1,2078	Para frente
Transportes	0,9589	1,0629	Para frente	1,0075	1,1085	Setor-chave
Serviços de informação	1,1630	1,0805	Setor-chave	1,0668	1,0662	Setor-chave
Intermediação financeira	1,0155	0,9919	Para trás	1,0537	1,0218	Setor-chave
Serviços imobiliários e aluguel	0,7450	0,8978	Sem ligação	0,7727	0,8311	Sem ligação
Serviços de alojamento e alimentação	1,0328	0,7671	Para trás	1,0885	0,7604	Para trás
Outros serviços	0,9301	1,0641	Para frente	0,9406	0,9733	Para frente
APU	0,9341	0,7248	Sem ligação	0,8518	0,7569	Sem ligação

bovinos via exportação para serem abatidos em outros estados. Entretanto, o abate bovino em ambos os estados foi classificado como “voltado para trás”, e esse índice de dispersão pode ser interpretado como o incremento total do setor (direto e indireto) na produção de todo o sistema das indústrias, por causa do incremento na demanda final.

Os setores ligados aos serviços mostraram resultados diferentes para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em termos de poder de dispersão e de sensibilidade. Em Mato Grosso, os setores que podem ser considerados setores-chave da economia foram cinco, três deles dos agrosserviços: transportes, serviços de informação e intermediação financeira. Em Mato Grosso do Sul, além do comércio, apenas um serviço pode ser classificado como setor-chave, os serviços de informação.

Para tentar enfatizar essas diferenças, desagregaram-se os valores referentes aos agrosserviços para demonstrar sua participação na geração de valor dentro do complexo de bovinocultura de corte. Por não haver dados disponíveis para a cadeia brasileira, a comparação foi feita para Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Tabela 7).

Tabela 7. Participação do agregado IV (distribuição) na composição do valor do PIB para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso em 2013.

Setor	MS (%)	MT (%)
Comércio e serviços de manutenção e reparação	34,42	40,23
Transportes	12,94	11,58
Serviços de informação	6,22	2,20
Intermediação financeira	8,87	5,98
Serviços imobiliários e aluguel	15,36	16,73
Serviços de alojamento e alimentação	3,74	4,28
Outros serviços	18,46	19,01

A estrutura dos agrosserviços em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso são semelhantes,

embora, como citado anteriormente, sua participação na geração do total do PIB do complexo da bovinocultura de corte seja diferente. Os setores mais importantes para geração de valor agregado são comércio e outros serviços, que, juntos, geram mais da metade do total em ambos os estados. Os valores referentes a serviços imobiliários e aluguel vêm em terceiro lugar, seguidos pelo setor de transportes.

Conclusões

O objetivo deste artigo foi estimar o PIB do agronegócio de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul para 2013 e mostrar as diferenças no complexo da bovinocultura de corte entre os dois estados. Na elaboração do cálculo desse complexo agroindustrial, foram avaliados os valores gerados em cada um dos estados comparativamente para cada agregado estimado.

O complexo da bovinocultura de corte se destacou em ambos os estados, embora a estrutura dos agregados seja bem diferente na distribuição de geração de valor adicionado, inclusive se comparada com a brasileira. Em 2013, Mato Grosso gerou 14,63% do PIB estadual, enquanto em Mato Grosso do Sul a participação chegou a 12,90%.

Em termos de PIB do agronegócio, esses valores gerados representaram 28,74% do PIB do agronegócio de Mato Grosso e 36% do de Mato Grosso do Sul, ou seja, o complexo tem participação maior no PIB do agronegócio, embora em termos de PIB estadual tenha menor importância para o total da economia regional.

É interessante notar que, mesmo com diferenças expressivas na participação nos agregados I, II III e IV, dentro do agregado IV a composição torna-se semelhante, e os setores com maior grau de importância são os mesmos, com forte presença do comércio em ambos os estados. Assim, parece que a característica histórica dessa atividade econômica, apesar das ressalvas com relação às tecnologias a ela incorporadas, ainda parece bastante presente na economia de

ambos os estados, com forte participação em sua balança comercial, delineando um padrão semelhante de atuação nos dois casos, apesar das diferenças estruturais.

Esse padrão consiste em uma atividade voltada à produção e processamento primário, com produção “extensiva”, mas em formatos mais tecnificados, com a produção voltada para a comercialização com outros setores e com uso de insumos em maior parte oriunda do restante do Brasil. Quanto ao abate, ele está mais vinculado ao local, usando matéria-prima e mão de obra, mas com forte destinação da produção ao mercado externo.

Referências

BARROS, G.S.A. de C. (Coord). **Relatório final:** desenvolvimento metodológico e cálculo do PIB das cadeias produtivas do algodão, cana-de-açúcar, soja, pecuária de corte e leite no Brasil. Piracicaba: Cepea, 2011. Projeto de pesquisa. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB_Cadeias_relatorio2009_10.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014**. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal - SIGSIF:** Quantidade de Abate Estadual por Ano/Espécie. Disponível em: <http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/%21ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM>. Acesso em: 28 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **SECEX:** Microdados. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2017a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>>. Acesso em: 20 dez. 2017b.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio Brasil:** dados de 1995 a 2015. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 1 out. 2016.

CONTAS Regionais do Brasil: 2010-2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. (IBGE. Contas Nacionais, n.53). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98881.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2021.

FAGUNDES, M.B.B.; SOUZA, L.V. de.; CRUZ, B.L.O.; SOUZA, A.F. de; HIGASHI, S.Y. Análise da competitividade da bovinocultura de corte em Mato Grosso do Sul. **Revista Desafio Online**, v.2, p.693-713, 2014.

FEIJÓ, C.A.; RAMOS, R.L.O. (Org.). **Contabilidade social:** referência atualizada das contas nacionais do Brasil. 4.ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FURTUOSO, M.C.O.; GUILHOTO, J.J.M. Estimativa e mensuração do produto interno bruto do agronegócio da economia brasileira, 1994 a 2000. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.41, p.803-827, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032003000400005>.

GARCIA, D.C.C.; SÁ, C.V.G.C. de; MCMANUS, C.M.; MELO, C.B. de. Impactos do surto de febre aftosa de 2005 sobre as exportações de carne bovina brasileira. **Ciência Animal Brasileira**, v.16, p.525-537, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v16i426158>.

GUILHOTO, J.J.M.; SONIS, M.; HEWINGS, G.J.D.; MARTINS, E.B. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.24, p.287-314, 1994.

HEWINGS, G.J.D. Trade, structure and linkages in developing and regional economies. **Journal of Development Economics**, v.11, p.91-96, 1982. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(82\)90044-X](https://doi.org/10.1016/0304-3878(82)90044-X).

HIRSCHMAN, A.O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2016>>. Acesso em: 20 dez. 2017a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Abate de Animais**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 20 dez. 2017b.

LOBATO, A. da S.; CARVALHO, D.R. de; SILVA, M.A. da; ARAUJO, M.L. de; BRITO, M.S. de S. A formação do espaço Mato-Grossense: as transformações e impactos decorrentes da expansão da soja. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais**. São Paulo: AGB, 2010. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-0003.22105>.

MCGILVRAY, J. Linkages, key sectors and development strategy. In: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. p.49-56.

OLIVEIRA, J. de. **Análise da competitividade da carne bovina de Mato Grosso frente ao mercado internacional**

no período de 1996 a 2010. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

PAVÃO, E. da S. **Formação, economia e dinâmica do Mato Grosso do Sul no contexto das transformações da economia brasileira.** 2005. 250p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PORSSE, A.A. **Multiplicadores de impacto na economia gaúcha:** aplicação do modelo de insumo-produto fechado de Leontief. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2002. (Documentos FEE, n.52).

RASMUSSEN, P.N. **Studies in inter-sectoral relations.** Amsterdam: North Holland, 1956.

SEMADE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. **Diagnóstico**

socioeconômico de Mato Grosso do Sul. 2015.

Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/Diagnostico_Socioeconomico_de_MS_20151.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2017.

SESSO FILHO, U.A.; GUILHOTO, J.J.M.; RODRIGUES, R.L.; MORETTO, A.C.; GOMES, M.R. Geração de renda, emprego e impostos no agronegócio dos estados da região sul e restante do Brasil. **Economia & Tecnologia**, v.7, p.1-10, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5380/ret.v7i2.26822>.

SOUZA, C.B.M. de. **A bovinocultura de corte do estado de Mato Grosso do Sul:** evolução e competitividade. 2010. 178p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Cadeia produtiva da batata-doce

Implicações para a agenda tecnológica¹

Maria Thereza Macedo Pedroso²
Gabriel Vicente Bitecourt de Almeida³
Luciano Rezende Moreira⁴
Luiz Honorato da Silva Júnior⁵

Resumo – O objetivo deste trabalho é caracterizar a cadeia produtiva da batata-doce no Brasil e identificar os principais pontos críticos tecnológicos que podem ser interpretados como desafios da pesquisa agrônoma. A estratégia empírica consistiu em revisão bibliográfica, coleta de dados disponíveis e realização de entrevistas com diversos agentes econômicos da cadeia produtiva. Os resultados buscam contribuir para uma agenda de pesquisa tecnológica. Entre os censos agropecuários de 2006 e 2017, o Nordeste perdeu o protagonismo de maior produtor de batata-doce para o Sudeste, que mais do que dobrou sua participação. A maior parte das transações comerciais da cadeia produtiva da batata-doce no Brasil é estabelecida com base em relações contratuais informais, e a hierarquia de comando da inovação tecnológica ocorre na direção da empresa de varejo para o produtor. Os principais pontos críticos da cadeia são a baixa produtividade, a baixa lucratividade dos produtores, a dificuldade da adequação às normas de rastreabilidade, o desaparecimento de cultivares locais, a falta de mão de obra em algumas regiões e a inexistência de mecanização para plantio e colheita.

Palavras-chave: hortaliças, inovação tecnológica, pesquisa agrônoma, tecnologia.

Sweet potato production chain: a technological agenda

Abstract – This paper characterizes the sweet potato production chain in Brazil and to identify the main technological critical points that can be interpreted as agronomic research's challenges. The empirical strategy consisted of a bibliographic review, analysis of data and interviews with different economic agents in the production chain. The results aim to contribute to a technological research agenda. From 2006 to 2017 Agricultural Census, the Northeast lost the role of the largest producer of sweet potato to the Southeast, which more than doubled its share. Most of the commercial transactions in the sweet potato production chain in Brazil are established on the basis of informal contractual relationships and the command hierarchy of technological innovation occurs in the direction from the retail company to the producer. The main critical points in the sweetpotato production chain are low productivity, low profitability of producers, difficulty in adapting to traceability standards,

¹ Original recebido em 10/6/2020 e aprovado em 29/10/2020.

² Doutora em Ciências Sociais, pesquisadora da Embrapa Hortaliças. E-mail: maria.pedroso@embrapa.br

³ Doutor em Agronomia, chefe da Seção do Centro de Qualidade Hortigranjeira da Ceagesp. E-mail: gabriel.bitencourt@ceagesp.gov.br

⁴ Doutor em Fitotecnia, professor do Instituto Federal de Brasília. E-mail: luciano.moreira@ifb.edu.br

⁵ Doutor em Economia, professor da Universidade de Brasília. E-mail: luizhonorato@unb.br

disappearance of local cultivars, lack of labor in some regions and lack of mechanization for planting and harvesting.

Keywords: vegetables, technological innovation, agronomic research, technology.

Introdução

A pesquisa agropecuária brasileira de-
fronta-se com um desafio: estabelecer as prio-
ridades de sua agenda de acordo com rigorosa
interpretação da realidade atual. Ou seja, com
base na análise da complexidade específica e
das características empíricas principais de cada
cadeia produtiva, de onde emerge a maioria das
demandas de pesquisa. Em brevíssima síntese,
as cadeias produtivas, quando esmiuçadas em-
piricamente, podem aportar inúmeras formas de
conhecimento com fortes implicações, as quais
poderão se tornar relevantes, de acordo com os
objetivos de cada pesquisa. Para políticas pú-
blicas de financiamento agrícola, por exemplo,
indicarão formas de crédito para produtores para
modernizá-los ou para garantir acesso a merca-
dos, escapando da “tirania do mercado local” e,
dessa forma, ampliando o grau de competição.
Para políticas de assistência técnica, conhecer
uma cadeia produtiva em suas especificidades
empíricas permitirá definir até mesmo se essa
assistência seria necessária, pois poderá existir
apenas um agente econômico tão poderoso
que seja capaz de impor o formato tecnológico
para todas as demais firmas participantes, o que
tornaria inócuo, como consequência, o serviço
público de assistência técnica porventura exis-
tente. Para as instituições de pesquisa agrícola,
só um conhecimento profundo e detalhado das
cadeias produtivas vai assegurar a possibilidade
de ser constituída uma agenda de pesquisa real-
mente relevante, pois ela deverá estar associada
às realidades da produção e às necessidades dos
produtores e demais agentes econômicos parti-
cipantes da cadeia sob estudo.

O objetivo deste trabalho é caracterizar a
cadeia produtiva da batata-doce no Brasil enfo-
cando principalmente a identificação dos seus
principais agentes econômicos, fluxos de produ-
tos, relações contratuais e gargalos tecnológicos

e não tecnológicos. Dessa forma, optou-se pela
metodologia qualitativa sem desprezar os dados
quantitativos. A grande vantagem da pesquisa
qualitativa é que ela permite maior rapidez na
obtenção de seus *findings*. Seu maior desafio é
contar com informantes e acesso às informações
que, de fato, sejam representativas do tema
específico que está sendo estudado (Volpato,
2013). Meramente como cautela ontológica, a
pesquisa qualitativa é também intitulada como
“exploratória”, porque, na maioria das vezes, não
se tem certeza categórica daquela representativi-
dade antes referida.

Importante destacar que os entrevistados
não surgem a partir de amostras significativas
porque não fazem parte de um contexto relati-
vamente homogêneo. São escolhidos por serem
“bons informantes” e assim reconhecidos por
outros integrantes da cadeia produtiva. No caso
de estudos de cadeias produtivas de alimentos,
são especialistas em agronomia e economia, ex-
tensionistas, representantes de agroindústrias, de
supermercados, etc. Um nome indica o outro, e
os mais notórios, usualmente, serão os indicados
como “os maiores conhecedores” da cadeia.
Ou seja, a escolha dos respondentes deve cor-
responder a uma amostra intencional, daqueles
que estão disponíveis a responder no momento
da pesquisa e que têm informações importantes
sobre a cadeia como um todo ou sobre algum
elo ou agente (Nogueira & Mello, 2001).

Ressalta-se que nas ciências sociais já se
consagrou, há tempos, quase uma “lei socioló-
gica” que associa o comportamento dos indi-
víduos, necessariamente, à motivação guiada
por interesses. Seu fundador teórico foi Weber
em um de seus principais trabalhos, *Economia
e sociedade*, cuja versão inicial surgiu em 1920.
O interesse se materializa em uma ação reves-
tida (ou entranhada) de significado, podendo
se manifestar como interesse material ou como
interesse ideal (ou simbólico), ambos podendo

impulsionar o sujeito para a ação. O primeiro é mais fácil de compreender. Mas o segundo tipo tem relação com status, etnia, honra, benefícios, etc. Por isso, no processo de análise das respostas, tem-se a preocupação de que o entrevistado também seja considerado um representante de um grupo de interesse (seja um agente econômico da cadeia ou não). Portanto, especificamente, no caso da pesquisa em questão, como o objeto de estudo é uma cadeia produtiva, as respostas foram ponderadas de acordo com o grupo de interesse ao qual pertence o entrevistado.

Diferentemente das pesquisas descritiva e explicativa⁶, a exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito em seus detalhes empíricos. É muito empregada como estudo prévio da realidade, na fase de planejamento de uma pesquisa mais aprofundada⁷. Sua natureza é qualitativa e contextual. Como o comportamento humano é apreendido com maior exatidão no contexto social onde ocorre, a pesquisa exploratória se faz útil, pois estuda determinado fenômeno, seu significado e seu contexto onde ele se insere. Em suma, parte de uma situação de pouco ou nenhum conhecimento e alcança uma condição de um conhecimento qualitativo autêntico. A pesquisa exploratória permite um conhecimento mais abrangente e completo e, assim, mais adequado da realidade. O alvo é atingido mais eficientemente, com mais consciência sobre suas possíveis facetas. A pesquisa exploratória corresponderia a uma visualização da face oculta da realidade. É um procedimento que exige muito do pesquisador, pois, muitas vezes, torna-se necessário apreender significados a partir só de discursos de diversos agentes sociais e econômicos (Piovesan & Temporini, 1995).

Procedimentos metodológicos

A estratégia metodológica organizou-se em quatro etapas, que foram acumulando informações, consecutivamente, para um resultado final interpretativo, rigorosamente assentado na literatura e, em especial, nos fatos empíricos relativos à cadeia produtiva da batata-doce no Brasil. A primeira etapa foi uma revisão bibliográfica sobre as características gerais das cadeias produtivas agrícolas modernas. Também foi feita uma revisão bibliográfica sobre as características específicas da cultura da batata-doce relacionadas com aspectos botânicos, nutricionais e agrônômicos. A segunda etapa concentrou-se na coleta de dados do Censo Agropecuário de 2017 e de comercialização relativos a essa hortaliça. A terceira etapa foi a mais demandante e aquela que pretendeu, de fato, oferecer “conhecimento novo”. Consistiu na realização de entrevistas semidirigidas em profundidade com diferentes atores. Nessa etapa, o objetivo central foi iluminar detalhadamente a estruturação da cadeia, em termos de suas relações hierárquicas e decisórias mantidas entre os participantes. Esse exame permitiu igualmente identificar se existe algum conflito distributivo – o que seria o mesmo que identificar, por outro ângulo, se existe alguma coordenação organizativa na cadeia, aceita, pelo menos, pela maioria das firmas participantes. Da mesma forma, foi possível levantar os principais pontos críticos tecnológicos e não tecnológicos da cadeia produtiva da batata-doce. Finalmente, a quarta e última etapa consistiu na aplicação de um questionário entre especialistas em diversas áreas de ciências agrárias sobre os pontos críticos levantados para aventar hipóteses a eles relacionadas.

Como foi feita uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, para garantir uma amostra representativa e fidedigna seguiram-se algumas

⁶ A pesquisa descritiva tem a finalidade de descrever as características de determinado fenômeno ou população, estabelecendo relações entre variáveis. A pesquisa explicativa tem a finalidade de identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos.

⁷ Pesquisa exploratória não é o mesmo que “estudo piloto”. Este último é uma realização em dimensão reduzida de alguma tecnologia ou experimentação ou adaptação de processos tecnológicos. Também não se deve confundir pesquisa exploratória com pré-teste. Este se limita a um aperfeiçoamento de um questionário quanto à sua forma.

pré-condições: 1) foram escolhidos os sujeitos sociais que detêm os atributos necessários para ser considerados bons informantes, ou seja, aqueles que conhecem a cadeia produtiva como um todo ou um ou mais dos seus elos; 2) foram definidos os grupos de interesse e seus subconjuntos – esses grupos podem participar ou não da cadeia produtiva; 3) foram caracterizados os papéis de cada grupo de interesse, suas interações, interconexões e influências mútuas; 4) foram incluídas, progressivamente, as descobertas e confrontadas com as teorias que demarcam o objeto de pesquisa; 5) não se desprezou nenhuma informação saliente, sugerindo detalhes empíricos novos; 6) fez-se triangulação para verificação e validação das descobertas obtidas; 7) levou-se em conta a “saturação”, termo que define o momento em que a coleta de novos dados não demanda mais esclarecimentos para o objeto estudado (Minayo, 2017).

Como cadeias produtivas são sistemas econômicos – e todos eles são teoricamente abertos –, estudá-las pressupõe estabelecer seus limites, implicando conhecer sua abrangência, relações econômicas e financeiras e, inclusive, seus formatos tecnológicos e a evolução desse formato e sua origem. No entanto, o limite é apenas uma abstração aplicada para realizar determinada pesquisa com certo objetivo. A delimitação permite a apreciação de um conjunto de componentes interativos, os agentes, os contratos, os insumos e os produtos, além dos fluxos (Castro et al., 1999, 2002; Castro, 2001; Simioni et al., 2007). Nesse sentido, o foco forma as três Unidades da Federação com maiores valores de produção das três grandes regiões com maiores valores de produção, também segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2020): Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe.

Cadeias produtivas modernas de alimentos

A cadeia produtiva só se concretizará, ainda que em seu formato mais simples, quando existirem “relações de mercado” – e, como se

sabe, mercados antecedem o capitalismo, sendo muito mais antigos na história humana –, ou seja, quando seu funcionamento for ativado pela produção de mercadorias, em seu significado conceitual. Na agricultura, por exemplo, se em uma região a vasta maioria dos produtores estiver produzindo alimentos primordialmente para o consumo das famílias (ou seja, uma economia de autoconsumo), não se concretizará uma cadeia produtiva senão de forma muito reduzida, local e primitiva, pois o resultado da atividade agrícola não produz mercadorias em seu sentido estrito. Sem estas últimas (alimentos transformados em mercadorias), a atividade dessas famílias não é mercantilizada, isto é, não há articulação com mercados para a realização das trocas comerciais. Portanto, cadeias produtivas, necessariamente, implicam a existência de mercados e, assim, existirá uma imensa variabilidade de situações concretas, desde as mais simples, normalmente vinculadas geograficamente aos mercados locais, com poucos agentes econômicos participantes, até aquelas com imensa sofisticação – a cadeia produtiva mundial do café, por exemplo.

Embora certos traços típicos de cadeias produtivas possam ser identificados ainda no fim do século 19, com o gradual aparecimento de indústrias produtoras de insumos agrícolas e também aquelas destinadas a processar alimentos, a emergência desses arranjos de firmas em torno de determinados ramos produtivos é fenômeno, sobretudo, dos anos seguintes à Segunda Guerra Mundial. Foi quando diversas economias, hoje avançadas, experimentaram processos de modernização de suas atividades agropecuárias. Além disso, houve grande expansão das indústrias ofertantes de insumos, de um lado, e das indústrias de processamento de alimentos, de outro. Mais tarde, surgiriam as redes de supermercados – atualmente, importantes participantes dessas cadeias.

No geral, as atividades produtivas no campo seguiram um modelo organizacional e tecnológico – genericamente intitulado “agricultura moderna” –, pioneiramente estruturado na agro-

pecuária norte-americana e, a partir daqueles anos, disseminada em outros países. Com a expansão desses setores e sua modernização, além da urbanização e da demanda crescente por alimentos, foram formadas, simultaneamente, as cadeias produtivas em cada setor. Atualmente são também intituladas “cadeias de valor”, em face da globalização e da crescente produção de riqueza, decorrente da expansão dos mercados (Goodman et al., 1990).

Em regimes econômicos capitalistas, do ponto de vista estritamente conceitual, cadeias produtivas são necessariamente sistemas abertos, ou seja, constituem uma rede de relações econômico-financeiras interdependentes, as quais permitem entrada e saída de agentes econômicos e de instituições diversas, privadas ou públicas. São completamente imersas no mundo real, em todas as suas dimensões (social, econômica, política e cultural) e em subseqüentes níveis de integração entre os seus extremos, a montante e a jusante (Sousa, 1997; Zylbersztajn, 2000). São arranjos que, na vida real, variam quase ilimitadamente, dada a extrema variabilidade dos ramos produtivos da produção vegetal e dos diferentes regimes de criação animal e em suas relações com os diversos mercados, marcos regulatórios, comportamentos de consumidores, níveis de renda – entre muitos outros fatores que influenciam, em diferentes magnitudes, a estruturação de uma cadeia produtiva específica.

Importante destacar que os agentes econômicos que participam de uma determinada cadeia são interdependentes e disputam entre si as margens de apropriação do resultado financeiro do conjunto da cadeia produtiva. Existe, portanto, no funcionamento da cadeia, um conflito distributivo. As firmas lutam por sua fatia nesse “bolo de riqueza” criado em cada cadeia produtiva (Zylbersztajn et al., 2015). Nas cadeias mais densas em termos monetários (isto é, produtoras de maiores níveis de riqueza total), necessariamente existirá um conflito decisório, pois as firmas também disputam a formação de uma hierarquia acerca do poder de decisão de cada participante, exatamente para monopolizar a capacidade de

distribuição da riqueza gerada. Existem cadeias de grande robustez econômica e financeira, e a riqueza total produzida é de grande expressão: cana-de-açúcar, soja, café, algodão. Usualmente são cadeias com mais “elos na corrente”, a jusante e a montante, pois o total agregado pela cadeia atrai a participação de mais firmas, ampliando a complexidade do conjunto.

No outro extremo, há as cadeias produtivas mais débeis economicamente, nas quais poucos tipos de agente econômico participam, suas mercadorias têm pouco valor agregado, e o nível total de riqueza também não é tão significativo. Muito provavelmente, são cadeias produtivas com baixa atratividade para a entrada de novos agentes econômicos (sua “dinâmica econômica” é baixa). Quase sempre, nesse caso, também a intensificação tecnológica será igualmente mais débil, pois a adoção de novas tecnologias sempre implica custos adicionais, e os níveis de lucratividade podem não garantir resultados positivos. Em síntese: cadeias produtivas mais simples e “frouxas”, com baixa densidade monetária, de forma geral, empregam tecnologias baratas e igualmente simplificadas, como seu primeiro passo para a modernização. Uma parte relevante da produção de hortaliças no Brasil exhibe tais características, pois são produtos destinados a mercados locais e ofertados por pequenos produtores, de baixa capitalização. Nesses casos, no geral, são cadeias locais e economicamente mais frágeis, nas quais os produtores, inclusive, resistem à adoção de novas tecnologias, pois suas atividades se tornariam mais caras, sem a correspondente garantia de mercados compradores.

Em algumas cadeias consideradas “débeis”, com o tempo vai surgir alguma rigidez hierárquica e, nesses casos, quase sempre existirá uma firma, ou pequeno grupo de empresas, claramente dominante, impondo um oligopólio, quando forem muito poucos os ofertantes. Por exemplo, as indústrias de processamento na cadeia produtiva de tomate para indústria ou as grandes redes de supermercados. Raramente, contudo, ocorrerão casos de monopólio, conforme indica a literatura.

Mesmo em situações de alta concentração de poder em uma cadeia produtiva de forte densidade monetária, como a produção avícola brasileira, ainda assim existirão outras firmas que trazem algum grau de competição pelas mercadorias produzidas. No entanto, os produtores rurais gradualmente se tornarão “encurralados”, sendo forçados a aceitarem margens mínimas de lucratividade, pois são agentes econômicos que não têm força de mercado suficiente para se contraporem a essas empresas mais poderosas.

Batata-doce no Brasil: produção, distribuição regional e aspectos gerais

Divulgado pela organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o relatório *O estado da segurança alimentar e da nutrição no mundo* afirma que aproximadamente 820 milhões de seres humanos em todo o planeta não consumiram o básico necessário em 2018 (El estado..., 2019). Esse dado é ainda mais alarmante quando se leva em conta que, pelos mesmos cálculos das Nações Unidas, a fome cresceu pelo terceiro ano consecutivo. Em 2017, o número era de 811 milhões de pessoas.

No Brasil, embora o País tenha saído do chamado “Mapa da Fome” da ONU em 2014, a Síntese de Indicadores Sociais (SIS), do IBGE, revela que a pobreza da população passou de 25,7% para 26,5% de 2016 para 2017 (IBGE, 2018). Com relação aos considerados extremamente pobres, que de acordo com o Banco Mundial vivem com menos de R\$ 140 mensais, os números avançaram de 6,6% em 2016 para 7,4% em 2017 (IBGE, 2018).

Nesse cenário de riscos à segurança alimentar, é fundamental o resgate de culturas agrícolas que, adaptadas às suas respectivas regiões, podem contribuir significativamente não só com o suprimento de calorias, mas também com a geração de emprego e distribuição de renda. No caso da América do Sul, a batata-doce se apresenta como boa alternativa.

A batata-doce, *Ipomoea batatas L*, cultivada significativamente pela agricultura familiar brasileira, é utilizada há séculos em todo o continente americano, onde também é conhecida pelos nomes de camote, boniato, patata dulce ou sweet potato (nos EUA e Canadá) (Seminário sobre mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*) en Latinoamérica, 1988). Seu centro de origem é a América Central, especificamente a região que compreende a península de Yucatán, México, até a foz do rio Orinoco, na América do Sul (Linares et al., 2008). Também é encontrada na Polinésia (centro secundário de diversidade genética), sendo cultuada como sagrada pelos indígenas locais (Yañez Amayo, 2002).

No Brasil, a batata-doce faz parte de sua culinária tradicional. Está presente na mesa dos brasileiros em diversas festividades e mesmo no dia a dia. É usada na forma de doces, cozidos, sobremesas industrializadas, farinhas, macarrão, tortas e bolos, entre tantas outras iguarias. Atualmente, a batata-doce vem sendo muito utilizada na alimentação de atletas e em dietas para a perda de peso. Da planta, diversas partes são aproveitadas. Além da alimentação humana, ela pode também ser usada como matéria-prima para a produção de etanol e na alimentação animal.

Do ponto de vista agrônômico, a batata-doce é uma planta de cultivo bastante simples, adaptada às diversas condições climáticas, alta tolerância à seca e baixo custo de produção. É uma espécie considerada rústica já que ela pode ser cultivada em solos limitantes a culturas mais exigentes. Entretanto, a produtividade da batata-doce no Brasil é considerada baixa, cuja razão é, sobretudo, o baixo nível de conhecimento do seu manejo pelos agricultores e a adoção de materiais genéticos (cultivares) inadequados, sendo muitos dos genótipos suscetíveis a doenças e pragas, com destaques para a broca da raiz e os nematoides de galhas do gênero *Meloidogyne spp.* (Maluf, 2014).

Segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2020), o Brasil produziu 350.512 toneladas de batata-doce em 70.860 estabelecimentos

agropecuários, sendo 95% da produção total vendida. Da produção nacional, 59% foi proveniente de estabelecimentos agropecuários denominados “familiares” por Lei (Brasil, 2006). No entanto, 84% dos estabelecimentos agropecuários denominados “familiares” afirmaram produzir batata-doce.

As Figuras 1 e 2 mostram que entre os censos de 2006 e 2017 a participação do Nordeste na produção de batata-doce nacional caiu pela metade: de 62% para 31%. No entanto, a participação no número de estabelecimentos que afirmaram produzir essa hortaliça praticamente se manteve (de 61% para 60%). Já o Sudeste mais que dobrou sua participação na produção nacional e manteve a mesma proporção de número de estabelecimentos agropecuários.

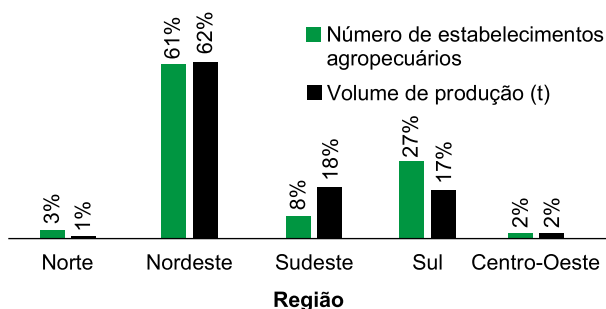


Figura 1. Batata-doce – participação por número de estabelecimentos e volume de produção, por região, em 2006.

Fonte: IBGE (2012).

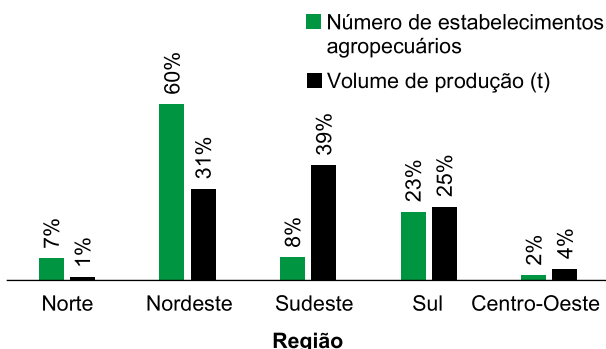


Figura 2. Batata-doce – participação por número de estabelecimentos e volume de produção, por região, em 2017.

Fonte: IBGE (2020).

Principais aspectos da cadeia econômica da batata-doce

Esta pesquisa identificou os principais agentes da cadeia produtiva da batata-doce no Brasil (Figura 3), os nomeou e os definiu para facilitar a compreensão sobre as principais transações comerciais que nela ocorrem:

- 1) Revendas de insumos agropecuários.
- 2) Produtores de mudas de batata-doce.
- 3) Produtores de batata-doce.
- 4) Intermediários I – compram a batata-doce dos estabelecimentos agropecuários para vendê-la para as empresas de atacado.
- 5) Empresas de atacado de hortaliças – popularmente conhecidas como “box” nas centrais de abastecimento.

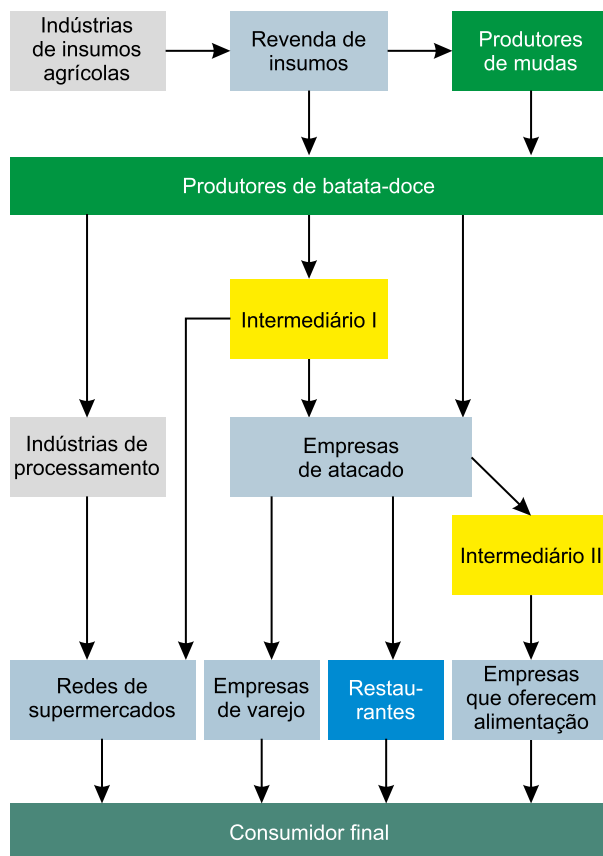


Figura 3. Cadeia produtiva da batata-doce no Brasil.

- 6) Intermediários II – compram hortaliças diversificadas do atacado para revendê-las.
- 7) Restaurantes.
- 8) Pequenas empresas de varejo – pequenos supermercados, “verdurões”, quitandas e bancas de feiras.
- 9) Empresas que oferecem alimentos para funcionários ou clientes – podem ter a própria cozinha ou terceirizam os serviços das cozinhas industriais; são especializadas em produzir refeições para muitas pessoas.
- 10) Redes de supermercados.
- 11) Indústrias de processamento.
- 12) Consumidores finais – consomem em restaurantes e refeitórios ou em seus lares.

De forma geral, o agricultor comercializa sua produção com o intermediário I ou diretamente com a empresa de atacado de hortaliças, quase sempre acertando o preço no momento da negociação. Esse intermediário pode ser também o lavador da batata-doce. Em menor proporção, o agricultor comercializa sua produção diretamente com as redes de supermercados. Também em menor proporção, a batata-doce é destinada à indústria (ração animal, etanol combustível, farinhas especiais, cervejas especiais, chips, desidratada, entre outros fins). Alguns grupos de agricultores podem estar organizados em associações ou cooperativas e optam por lavar e classificar sua produção – outros vendem para intermediários que fazem esse serviço. Quando lavada e classificada, a produção passa a ter algum valor agregado.

As empresas de atacado de batata-doce costumam se localizar nas centrais de abastecimento ou em seu entorno. Vendem principalmente para supermercados de pequeno porte, restaurantes, quitandas, feirantes e “verdurões” e para o intermediário II. Verifica-se uma tendência de especialização das empresas de atacado de hortaliças, inclusive no caso da batata-doce.

Existem empresas de atacado especializadas em batata-doce que passaram a agregar valor, pois compram a batata-doce muitas vezes diretamente do produtor e então lavam, selecionam, classificam e embalam o produto conforme o tamanho e a qualidade.

A Ceagesp organiza as informações sobre várias hortaliças, entre elas a batata-doce. O lote classificado de batata-doce é caracterizado pelo grupo varietal, tamanho e qualidade. Os compradores exigem que o produto esteja limpo, sem manchas nem podridões, sem injúrias físicas e separados de acordo com o tipo e faixas de peso e tamanho. Não há ainda exigências nutricionais do mercado. Os grupos mais consumidos são a amarela e a rosada. Alguns entrevistados acreditam que houve aumento do consumo de batata-doce por causa de propagandas relacionadas com a moda da alimentação “fitness”.

A Figura 4 mostra que houve aumento do volume comercializado de batata-doce nas principais centrais de abastecimento do País em 2009–2017 e redução nos anos seguintes. Não foi possível, entretanto, verificar os motivos dessa queda, e as hipóteses são “diminuiu o consumo de batata-doce” ou “aumentou a comercialização direta entre produtores e varejistas”.

Pontos críticos e hipóteses

Seguem as hipóteses relacionadas com os principais pontos críticos da cadeia produtiva da batata-doce brasileira, levantadas com especialistas de diferentes áreas das ciências agrárias. Muitas delas se relacionam entre si.

Ponto crítico 1 – A cultura da batata-doce é considerada rústica quando comparada com a da batata-inglesa. No entanto, sua produtividade é considerada baixa.

Hipóteses

- 1) Uso de mudas de baixa qualidade.
 - 1.1) A cadeia produtiva não conta com viveiros para oferecer mudas de alta qualidade.

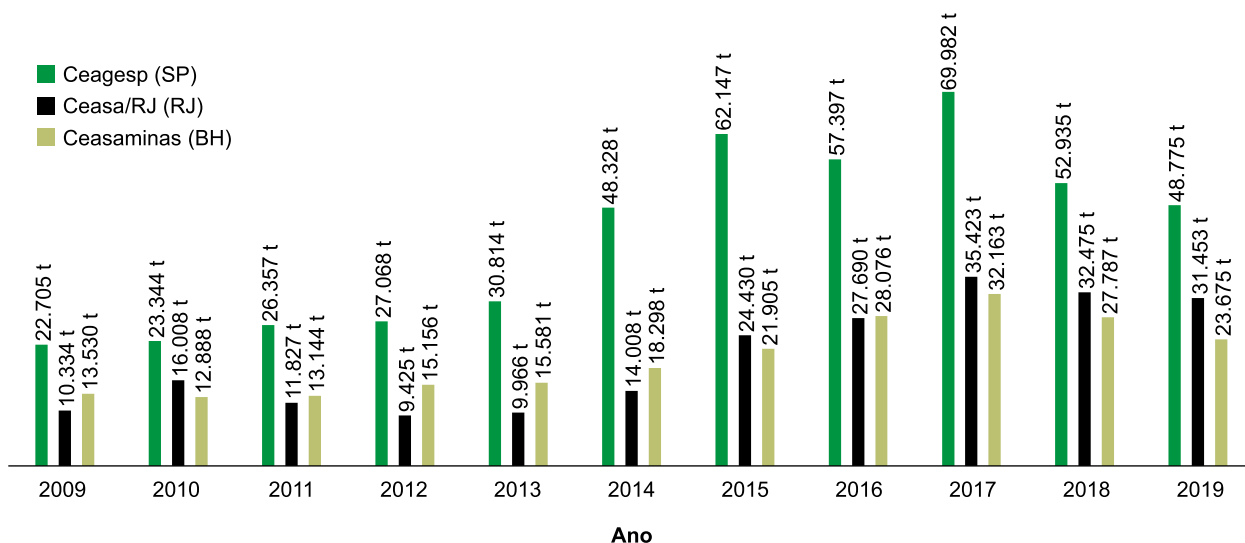


Figura 4. Batata-doce – volume comercializado (t) nas principais centrais de abastecimento do País em 2009–2019.

- 1.2) O investimento na produção de mudas não é atraente economicamente para os viveiros de mudas.
- 1.3) Os agricultores usam ramas de vizinhos sem origem definida ou utilizam mudas de cultivos anteriores como forma de minimizar custos.
- 1.4) Faltam empresas que atuem no processo de limpeza clonal de muda.
- 1.5) Não foi estabelecido um sistema de produção de mudas que subsidie a elaboração de normativas para os viveiros. Por isso, dos poucos viveiros, a maioria trabalha na informalidade e fornece mudas de baixa qualidade.
- 2) Alta incidência de pragas.
 - 2.1) Como a batata-doce, em muitas regiões, é produzida em estabelecimentos agropecuários muito pequenos (de 1 ha a 3 ha), o produtor raramente faz rotação de culturas. Como ele planta vários ciclos seguidamente, isso faz aumentar a incidência de pragas.
 - 2.2) Poucos defensivos agrícolas registrados para a cultura.
 - 2.3) Baixo (ou mal) emprego de insumos agrícolas.
 - 2.4) Uso de cultivares sem resistência genética a pragas.
- 3) Inexistência de sistemas de produção adequados às diferentes regiões produtoras.
- 4) Inadequação de adubação e irrigação.
- 5) Uso de cultivares pouco adaptadas às diferentes regiões de cultivo.
- 6) Parte considerável dos produtores tem baixíssimo acesso à assistência técnica.

Ponto crítico 2 – Desvalorização de grande parte dos produtos no momento da comercialização.

Hipóteses

- 1) Pouca uniformidade e baixa qualidade do produto (alteração do sabor, rachadura, deformação das raízes, ocorrência de raízes secundárias, descolaração, escurecimento, perda de turgidez e de peso e emissão de brotos).

- 1.1) Inexistência de cultivares com resistência a pragas.
- 1.2) Uso de cultivares que não possuem padrão de uniformidade.
- 1.3) Uso de mudas de baixa qualidade fitossanitária.
- 1.4) Não são feitos tratamentos fitossanitários adequados por causa da falta de registro de defensivos agrícolas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a cultura.
- 1.5) Manejo inadequado (espaçamento, irrigação, adubação, etc.)
- 1.6) Grande incidência de pragas.
- 1.7) Manuseio pós-colheita inadequado (injúrias ocorridas durante a lavagem, por exemplo).
- 2) Falta de informações sobre as características de cada cultivar.
- 3) Comercialização muito concentrada nos intermediários.
- 4) Os agricultores não estão investindo em atividades que agreguem valor ao produto (lavagem e classificação da batata-doce “da porteira para dentro”).

Ponto crítico 3 – Dificuldade de adequação às normas da Instrução Normativa Conjunta nº 02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Mapa de 2018 (Anvisa, 2018) que estabelecem a obrigatoriedade de rastreabilidade para todos os elos da cadeia produtiva de frutas e hortaliças.

Hipóteses

- 1) Poucos defensivos agrícolas registrados para a cultura.
- 2) Ausência de estabelecimento de práticas de manejo integrado para auxiliar na diminuição do uso de defensivos agrícolas.

- 3) Os produtores costumam comercializar para intermediários ou produtores maiores que misturam a produção de várias origens (dificulta rastrear a origem).

Ponto crítico 4 – Aumento da produção e da comercialização da cultivar “canadense” em detrimento das “tradicionais”.

Hipóteses

- 1) Baixa produtividade das cultivares tradicionais.
- 2) Presença de características organolépticas menos atraentes nos materiais tradicionais.
- 3) Menor produtividade relacionada com os materiais tradicionais.
- 4) Baixa qualidade sanitária das mudas de materiais tradicionais.

Ponto crítico 5 – Encarecimento ou ausência de mão de obra em municípios paulistas

Hipótese

- 1) Urbanização (tendência mundial).

Ponto crítico 6 – Falta de aprimoramento da mecanização para plantio e colheita.

Hipótese

- 1) A indústria não teve interesse em desenvolver maquinário para a cultura.

Conclusão

O Nordeste, em 2006–2017, perdeu o protagonismo de maior produtor de batata-doce para o Sudeste, que mais do que dobrou sua participação, mantendo a proporção de número de estabelecimentos agropecuários. A maior parte das transações comerciais da cadeia produtiva da batata-doce no Brasil é estabelecida com

base em relações contratuais informais. Portanto, pode-se afirmar que essa é uma cadeia produtiva não rígida. Como há exigência dos compradores ao longo da cadeia produtiva quanto à aparência, ao sabor, ao peso, ao tamanho e à uniformidade da batata-doce, também é possível afirmar que a hierarquia de comando da inovação tecnológica ocorra na direção da empresa de varejo para o produtor. Os principais pontos críticos da cadeia produtiva da batata-doce são, sinteticamente: 1) baixa produtividade, 2) baixa lucratividade dos produtores, 3) dificuldade da adequação às normas de rastreabilidade, 4) desaparecimento de cultivares locais, 5) falta de mão de obra em algumas regiões e 6) inexistência de mecanização para plantio e colheita.

Referências

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa Conjunta - INC nº 2, de 7 de fevereiro de 2018. [Ficam definidos os procedimentos para a aplicação da rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados à alimentação humana, para fins de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos, em todo o território nacional]. **Diário Oficial da União**, 8 fev. 2018. Seção1, p.148-149. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/2915263/do1-2018-02-08-instrucao-normativa-conjunta-inc-n-2-de-7-de-fevereiro-de-2018-2915259>. Acesso em: 5 maio 2021.
- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, 25 jul. 2006. Seção1, p.1.
- CASTRO, A.M.G. de. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. **Transiforcação**, v.13, p.55-72, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-37862001000200004>.
- CASTRO, A.M.G. de; LIMA, S.M.V.; CRISTO, C.M.P.N. Cadeia produtiva: marco conceitual para apoiar a prospecção tecnológica. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., Salvador, 2002. **Anais**. São Paulo: USP, 2002. p.1-14.
- CASTRO, A.M.G. de; LIMA, S.M.V.; FREITAS FILHO, A. de. Estratégias para institucionalização de prospecção de demandas tecnológicas na Embrapa. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v.1, p.3-16, 1999.

EL ESTADO de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo: protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma: FAO, 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias**: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario>. Acesso em: 22 fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação: segunda apuração. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv61914.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais: indicadores apontam aumento da pobreza entre 2016 e 2017. **Agência IBGE Notícias**, 5 dez. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23298-sintese-de-indicadores-sociais-indicadores-apontam-aumento-da-pobreza-entre-2016-e-2017>>. Acesso em: 5 maio 2021.

LINARES, E.; BYE, R.; ROSA-RAMÍREZ, D.; PEREDA-MIRANDA, R. El Camote. **Biodiversitas**, v.81, p.11-15, 2008.

MALUF, W.R. A batata-doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53., 2014, Palmas. **Olericultura na Amazônia Legal**: perspectivas e desafios: anais. [Recife: ABH], 2014.

MINAYO, M.C. de Z. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v.5, p.1-12, 2017.

NOGUEIRA, E.A. e; MELLO, N.T.C. de. Pesquisa prospectiva de demanda regional no sudoeste paulista. **Informações Econômicas**, v.31, p.22-30, 2001.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E.R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**, v.29, p.318-325, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101995000400010>.

SEMINARIO SOBRE MEJORAMIENTO DE LA BATATA (IPOMOEIA BATATAS) EN LATINOAMERICA, 1987, Lima. **Memorias**. Lima: CIP, 1988. 271p.

SIMIONI, F.J.; HOEFLICH, V.A.; SIQUEIRA, E.S.; BINOTTO, E. Análise diagnóstica e prospectiva de cadeias produtivas: uma abordagem estratégica para o desenvolvimento. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina.

Conhecimento para o futuro: anais. Brasília: Sober; Londrina: Universidade Estadual de Londrina: IAPAR, 2007. Apresentação oral.

SOUSA, I.S.F. de. Estudos das cadeias agroalimentares no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v.14, p.179-196, 1997.

VOLPATO, G.L. **Ciência:** da filosofia à publicação. 6.ed. rev. e ampl. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013. 377p.

YAÑEZ AMAYO, V.O. **Aislamiento y caracterización de marcadores moleculares microsatélites a partir de**

la construcción de librerías genómicas enriquecidas de camote (Ipomoea batatas (L.) Lam. 2002. 108p. Tesis (Biólogo) - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru.

ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F. (Org.). **Economia e gestão dos negócios agroindustriais:** indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M.F.; CALEMAN, S.M. de Q. **Gestão de sistemas de agronegócios.** São Paulo: Atlas, 2015. 328p.

Expansão de área agrícola Mato Grosso e Matopiba¹

Rogério Edivaldo Freitas²

Resumo – Este trabalho busca retratar as diferenças entre Mato Grosso e os estados do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), detalhando em cada caso a expansão do uso de área pela agricultura entre lavouras temporárias e permanentes em 1994–2017. Empregam-se dados do IBGE. Quanto às culturas temporárias, observou-se crescimento mais pronunciado de área em Mato Grosso – que, inclusive, ultrapassou o estoque de área agrícola em lavouras temporárias da Bahia, Maranhão, Piauí e Tocantins –, com destaques para as mesorregiões do norte, nordeste e sudeste do estado. Já no cômputo das safras permanentes, há dominância de mesorregiões do Matopiba, com ênfase nos casos do centro-norte, nordeste, centro-sul e sul baianos. Tais informações representam subsídios para políticas públicas de comercialização, de crédito e de apoio à implantação de infraestrutura logística, permitindo assim radiografar o tipo de atividade agrícola enfatizada em cada localidade.

Palavras-chave: fronteira agrícola, lavouras permanentes, lavouras temporárias.

Agricultural area expansion: Mato Grosso and Matopiba

Abstract – The study analyzes the MT and MA, TO, PI and BA (MATOPIBA) states differences in terms of agricultural area expansion between permanent and temporary crops, at mesoregions level, from 1994 to 2017. The study uses data from Brazilian Institute of Geography and Statistics. About temporary crops, there is a remarkable growth of area in MT State, that overcomes agricultural area for temporary crops in MATOPIBA states, and it highlights the Mato Grosso North, Mato Grosso Northeast, and Mato Grosso Southeast. About permanent crops, there is dominance by MATOPIBA mesoregions and Bahia Central North, Bahia Northeast, Bahia Central South and Bahia South must be cited. Such information represent inputs for agricultural public policies in terms of credit support and logistical improvements, allowing mapping agricultural profile detected in different spaces. As note for further researches, a zoom on the MATOPIBA counties is suggested.

Keywords: agricultural frontier, permanent crops, temporary crops.

Introdução

No caso brasileiro, é conhecido o processo de expansão agrícola que se originou no Sul e adentrou áreas do Cerrado. Hoje se argumenta que o fenômeno se espalha pelos

estados do Tocantins, do Piauí, do Maranhão e da Bahia, com reflexos de ocupação de área na própria região Norte, com o Pará, o Amazonas e o Tocantins tendo experimentado aumento do preço de terras (Gasques et al., 2015).

¹ Original recebido em 24/7/2020 e aprovado em 1º/10/2020.

² Economista, pós-doutor, técnico de planejamento e pesquisa do Ipea. E-mail: rogerio.freitas@ipea.gov.br

Uma rota específica de expansão de área agrícola inclui o leste do Tocantins, o sul do Maranhão, o sudoeste do Piauí e o Extremo Oeste Baiano. De acordo com Modelling... (2015), essa área pode concentrar o futuro da expansão de grãos no Brasil em 2020–2050. Nesta linha, muitos trabalhos identificaram focos de expansão de área agrícola também no norte de Mato Grosso – fronteira sul da região Norte –, e no Acre e no Amapá, além de trechos confluentes da Bahia, do Maranhão, do Piauí e do Tocantins (Freitas et al., 2014; Freitas & Maciente, 2015; Freitas & Mendonça, 2016).

Este trabalho discute a expansão de área agrícola no Brasil em duas regiões, o Mato Grosso e o Matopiba³. O foco do trabalho é retratar as diferenças de movimentos em cada caso, detalhando a expansão de uso da área pela agricultura por lavouras temporárias e lavouras permanentes. O detalhamento é importante para a articulação de políticas públicas – como crédito agrícola, investimentos em infraestrutura e estratégias de desenvolvimento logístico –, sendo também de interesse para agentes privados provedores de insumos como fertilizantes e agroquímicos.

Este estudo, que representa uma análise exploratória e busca uma melhor compreensão da dinâmica diferenciada de expansão de área entre lavoura temporária e lavoura permanente, oferece um tipo de análise nem sempre feita para essa temática. Lavouras temporárias e lavouras permanentes requerem diferentes insumos, manejos de cultura, volumes de crédito e políticas de comercialização.

Expansão recente da fronteira agrícola no Brasil

O aumento da produção de alimentos é uma das principais preocupações do século 21. As projeções da Organização das Nações

Unidas (Nações Unidas, 2019) sinalizam para uma população global de 9,7 bilhões de pessoas em 2050 e para aumentos da demanda mundial de alimentos, estes associados a maiores rendas per capita e à crescente taxa de urbanização, em especial nos países em desenvolvimento.

Rússia, Estados Unidos, Argentina, Austrália, Canadá e os membros da União Europeia, por exemplo, já não mais possuem espaço facilmente aproveitável para expansão de área agrícola em condições técnicas e economicamente viáveis.

Por causa das grandes diferenças regionais do comportamento do clima, o desenvolvimento agrícola possui determinantes geográficos claros. Elementos não diretamente observáveis ou mensurados, como a qualidade do solo ou o grau de avanço da tecnologia agrícola adotada, também são fatores importantes. Muitas vezes, a impossibilidade de mensuração decorre do fato de que tais elementos variam de forma suave no espaço, seja porque as descontinuidades são pouco frequentes na natureza, seja porque as quantidades se difundem por contágio (Moreira & Paez, 2003).

A distribuição do crescimento de área entre diferentes regiões por certo depende da aptidão agrícola dos respectivos solos e da adaptabilidade das culturas às condições edafo-climáticas (Homem de Mello, 1990). Além disso, o perfil de ocupação de novas áreas depende das condicionantes tecnológicas disponíveis e da rentabilidade de uma dada produção diante das demais. Para certo nível efetivo de ocupação de área, as fronteiras disponíveis serão incorporadas com base na tecnologia disponível e na rentabilidade relativa esperada.

A base tecnológica disponível decorre da estrutura de pesquisa já montada e do aparato regulatório que controla as novas pesquisas associadas a cada produção agrícola. Já a ren-

³ De acordo com Miranda (2015), citado por Pereira et al. (2018), “a expressão Matopiba é um acrônimo criado a partir das iniciais dos estados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia, utilizado para designar a parte do território desses estados pertencente ao bioma Cerrado e onde se desenvolve uma agricultura de alta produtividade com uso intensivo de insumos modernos”. Aqui o objetivo de análise não se restringe aos trechos de área agrícola do acrônimo, mas sim à área agrícola total dos respectivos estados.

tabilidade de uma dada cultura se associa fundamentalmente à performance recente de seus preços, aos cenários a eles atrelados e à estrutura de produção e comercialização (doméstica, doméstica e externa, externa) de cada produto. Assim, a rentabilidade relativa entre as culturas depende basicamente das tecnologias específicas e das variáveis econômicas que afetam a rentabilidade das respectivas atividades.

Sob tais condicionantes, as experiências regionais necessariamente se apresentarão de forma bastante heterogênea.

No caso do Cerrado brasileiro, por exemplo, reconhece-se que parte da dinâmica observada foi e é explicada por outros fatores e políticas governamentais: crédito para a produção e comercialização agrícola; políticas de preços mínimos, principalmente nas décadas de 1970 e 1980; investimentos na pesquisa agrícola; e a disseminação de novas tecnologias – principalmente depois da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) –, particularmente importantes para a agricultura dessa região (Castro, 2003). Não por acaso, a produção de grãos cresceu mais rapidamente no Centro-Oeste do que nas demais regiões.

Já o Sul, região com estrutura estabelecida antes da expansão do Centro-Oeste, buscou se adaptar à perda de subsídios e à intensa competição com as importações decorrentes da liberalização comercial concomitante à formação do Mercosul, substancialmente mais integrado no que se refere às transações de bens agrícolas. O Nordeste, com dinâmica bastante específica, parece ser menos afetado pelas reformas de políticas e pelo ambiente econômico, sobretudo por conta dos elevados custos de transações, que resultam da distância e da infraestrutura local menos densa.

Em termos de política econômica, além das condições iniciais desfavoráveis de distribuição da terra, o Brasil apresenta pelo menos dois polos que contribuem para o agravamento da diferença na agricultura entre as regiões: o Nordeste, que parcialmente reteve suas caracte-

rísticas seculares e não desenvolveu um sistema produtivo solidamente capaz de enfrentar a seca, e o Centro-Oeste, com notável potencial produtivo, mas basicamente concentrador de renda, dadas as condições naturais favoráveis ao desenvolvimento e à consolidação da agricultura de larga escala.

A razão principal da vantagem do Centro-Oeste, em termos de ganhos relativos de aptidão agrícola, com a adoção de alta tecnologia, está em sua maior adequação à motomecanização agrícola, associada às suas terras planas. A experiência agrícola acumulada pelos imigrantes sulistas (alemães, italianos e japoneses) também foi decisiva para a expansão agrícola tanto do Centro-Oeste quanto do Cerrado em geral.

As mudanças tecnológicas que viabilizaram a incorporação produtiva do Cerrado, a existência de terras planas e mais baratas, o avanço da infraestrutura, especialmente de transportes, e a maior produtividade física por área dinamizaram a fronteira do Centro-Oeste. Segundo Cropper et al. (2001), construir estradas, por exemplo, facilita o acesso a mercados e, por conseguinte, aumenta a probabilidade de que as áreas contíguas sejam ocupadas pelo uso agrícola. Nessa mesma linha, Chomitz & Gray (1996) enfatizam que o impacto da abertura de estradas no desenvolvimento agrícola depende de condições topográficas da área e das condições de qualidade do solo.

É importante frisar que o Cerrado inclui áreas geograficamente integradas, com características naturais e produtivas semelhantes, não necessariamente pertencentes ao Centro-Oeste, como áreas dos cerrados baiano e mineiro.

Segundo Sauer & Leite (2012), há impactos ambientais nesse processo, particularmente quanto à expansão da soja e aos preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil, argumento que é retomado de forma mais incisiva em avaliações recentes (Soterroni et al., 2019), no sentido de que, para preservar a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas do Cerrado,

ação urgente é necessária⁴, incluindo acordos de conversão zero da vegetação nativa, como a moratória da soja.

Acerca do Matopiba, segundo Bolfe et al. (2016), o aumento da produção de soja e milho em áreas de fronteira agrícola na Bahia, no Maranhão, no Piauí e no Tocantins está relacionado à expansão tanto sobre áreas previamente antropizadas quanto sobre as antropizadas mais recentemente, depois de 2002.

Segundo esses autores, tais regiões contemplam elevado potencial para o desenvolvimento de agricultura intensiva, fato acompanhado por forte concentração da produção – vale dizer, na grande maioria dos estabelecimentos rurais, é baixa a renda bruta, indicando um quadro de dicotomia entre ricos e pobres. Além disso, o estudo reitera a necessidade de investimentos em infraestrutura na região, de modo a priorizar o uso dos corredores multimodais do Arco Norte, integrando os estados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia.

No setor agrícola, há concordância de que um nível básico de infraestrutura econômica, incluindo a logística, é necessário à produção privada (Castro, 2002). Mais do que isso, no caso específico das regiões do Cerrado, elas possuem base produtiva fortemente ancorada na agropecuária, sendo o impacto do transporte ainda mais relevante, graças ao valor relativamente mais baixo de seus produtos, em relação a seu peso, de modo que os fretes oneram proporcionalmente mais os preços desses produtos

Dados e método

Os dados utilizados são os de área plantada (lavouras temporárias) e os de área destinada à colheita (lavouras permanentes) e foram obti-

dos de IBGE (2019a, 2019b), respectivamente. O período é de 1994 a 2017, em que a produção esteve sob a vigência de um só padrão monetário local, o real – uma vantagem.

Duas análises são empreendidas. Em primeiro plano, a comparação de área total, em hectares, ocupada com lavouras. Isso permitirá acessar o estoque do fator terra em uso em cada um dos dois trechos analisados da fronteira agrícola brasileira, tanto para as lavouras temporárias quanto para as permanentes.

Nesse ponto, será construído um indicador R de razão entre a área de lavoura no Matopiba ($A_{MATOPIBA}$) e a área de lavoura em Mato Grosso (A_{MT}):

$$R = (A_{MATOPIBA}/A_{MT}) \quad (1)$$

Esse indicador será também avaliado em termos de sua tendência temporal, conforme a Tabela Anova e o correspondente teste F. De fato, o teste F permite testar a hipótese nula de que a tendência da série seja igual a 0 (Gujarati, 1995; Sartoris, 2003) e é aplicável a uma gama de possíveis hipóteses em um modelo de regressão (Barreto & Howland, 2006).

Para o âmbito deste estudo, parte-se de um modelo de regressão linear simples no qual o tempo (T) é avaliado como variável explicativa do comportamento de R ao longo do tempo, conforme

$$R = \beta_0 + \beta_1 \times T + u_i \quad (2)$$

em que o termo u_i é assumido com as hipóteses clássicas acerca do comportamento do resíduo no modelo de regressão linear simples. Optou-se por partir do modelo simples⁵ para que se tivesse uma base com a qual fosse possível levantar novas perguntas em trabalhos subsequentes.

⁴ Cumpre assinalar que a questão ambiental não é o centro deste estudo, mas outros analistas argumentam que o fenômeno da expansão de área agrícola pode contemplar uma base comum de interesses entre agricultores e conservacionistas (Sparovek et al., 2016). O desenvolvimento desse debate pode certamente ser objeto de avaliações posteriores.

⁵ Em consonância com Greene (2000), Barreto & Howland (2006) e Fávero et al. (2009), estratégias mais sofisticadas e incluindo variáveis explicativas adicionais podem ser usadas nesse contexto, observando-se sua estacionariedade e com o uso de testes de raiz unitária. É intenção dos autores avançar nesse sentido, de modo a desenvolver modelos posteriores com a inclusão de variáveis explicativas adicionais.

Em linha com Sartoris (2003), no contexto da equação 2, pode-se decompor a variância total observada (SQT) em variância devida ao modelo linear simples ($SQReg$) e variância devida aos resíduos da equação ($SQRes$). Em termos de cada ponto da série de dados,

$$SQT = SQReg + SQRes = \sum_{t=1}^T (R_t - R_m)^2 = \sum_{t=1}^T (R_{est} - R_m)^2 + \sum_{t=1}^T (e_{est})^2 \quad (3)$$

em que R_m é a média amostral da série R , R_{est} é o valor estimado para cada ponto da série R , e e_{est} é o resíduo correspondente, ano a ano.

Conhecidas as fontes de variação e os graus de liberdade utilizados em cada termo da equação 3, pode-se calcular a Tabela Anova (Tabela 1), cujo F calculado (F_{calc}) possibilita avaliar a significância estatística dos coeficientes estimados da equação 2, em particular da tendência de R , que é de interesse.

Na segunda etapa, será observada a participação em área plantada (lavouras temporárias) e em área destinada à colheita (safras permanentes) das mesorregiões de Mato Grosso e do Matopiba, no âmbito de área agrícola brasileira. Serão consideradas a média de longo prazo (1994–2017) e a de médio prazo, assumida como o último decênio dos dados disponíveis (2008–2017).

Aqui, será possível acessar a importância relativa desses espaços geográficos no estoque

total do fator terra usado pelo País ao longo do tempo, permitindo assim uma aferição em maior detalhe no nível das respectivas mesorregiões.

Resultados

Lavouras temporárias

A Tabela 2, relativa a áreas de lavouras temporárias⁶ no Brasil em 1994–2017, mostra que no início da série o Matopiba detinha o dobro de área de Mato Grosso. Porém, ao longo dos 24 anos da série avaliada essa realidade foi se invertendo.

De 1994 a 2017, o crescimento médio anual da área de lavouras temporárias do Matopiba foi de 1% a.a. contra 7% a.a. de Mato Grosso. O saldo líquido desse processo foi que em 2017 Mato Grosso já contemplava o dobro da área de lavoura temporária dos estados do Matopiba como um todo.

Em relação ao cálculo da variável R , razão $[\text{Área}_{MATOPIBA}/\text{Área}_{MT}]$, sua tendência mostrou-se decrescente e significativa estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade de erro. Em termos da definição dessa variável, tal resultado sinaliza para relativa especialização de Mato Grosso em lavouras temporárias comparativamente ao Matopiba. Para cada ano adicional no período investigado, há decréscimo de 0,05 unidade na razão R , com especialização relativa de Mato Grosso em safras temporárias.

Tabela 1. Análise de variância (Anova).

Fonte (A)	Grau de liberdade (B)	Quadrado médio = (A)/(B)	F calculado (Fcalc)
SQReg	1	SQReg/1 = QMReg	Fcalc = QMReg/QMRes
SQRes	(n – 2)	SQRes/(n – 2) = QMRes	
SQT	(n – 1)	SQT/(n – 1)	

Fonte: elaborado com base em Sartoris (2003).

⁶ Compreendem os seguintes cultivos: abacaxi, alfaça fenada, algodão herbáceo (em caroço), alho, amendoim (em casca), arroz (em casca), aveia (em grão), batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cana para forragem, cebola, centeio (em grão), cevada (em grão), ervilha (em grão), fava (em grão), feijão (em grão), fumo (em folha), girassol (em grão), juta (fibra), linho (semente), malva (fibra), mamona (baga), mandioca, melancia, melão, milho (em grão), rami (fibra), soja (em grão), sorgo (em grão), tomate, trigo (em grão) e triticale (em grão).

Tabela 2. Área (ha) plantada de lavouras temporárias no Matopiba e em Mato Grosso em 1994–2017.

Ano	Matopiba (1)	Mato Grosso (2)	(1)/(2)
1994	6.060.091	3.161.655	1,92
1995	5.798.585	3.459.849	1,68
1996	4.301.972	3.193.027	1,35
1997	4.695.552	3.407.458	1,38
1998	4.513.034	3.838.904	1,18
1999	4.904.978	4.353.762	1,13
2000	5.169.574	4.746.968	1,09
2001	5.117.119	4.882.136	1,05
2002	5.506.970	5.632.992	0,98
2003	5.852.195	6.445.164	0,91
2004	6.379.086	7.912.796	0,81
2005	6.819.579	8.976.694	0,76
2006	6.608.204	8.009.276	0,83
2007	6.599.863	7.992.055	0,83
2008	6.705.463	8.830.550	0,76
2009	6.703.210	8.735.355	0,77
2010	6.835.985	9.381.244	0,73
2011	7.190.516	9.884.223	0,73
2012	6.811.801	11.262.263	0,60
2013	7.220.736	12.723.490	0,57
2014	8.037.905	13.542.011	0,59
2015	8.181.363	14.082.687	0,58
2016	7.512.835	14.494.519	0,52
2017	7.797.984	15.570.194	0,50

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019a).

A Figura 1 mostra a tendência estimada para a variável R no âmbito das lavouras temporárias.

Quanto à participação da Bahia, do Maranhão, do Piauí e do Tocantins na área brasileira de lavouras temporárias, a comparação entre a média de longo prazo (1994–2017) e a

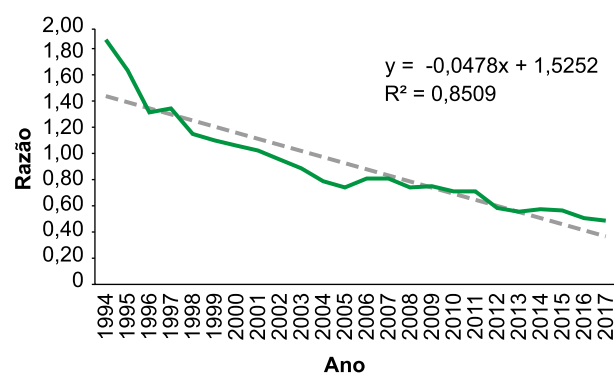


Figura 1. Razão $[Área_{MATOPIBA}/Área_{MT}]$ e tendência para lavouras temporárias em 1994–2017.

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019a).

de médio prazo (2008–2017) evidencia que a parcela devida ao Matopiba se apresenta relativamente estável, em torno de 11% do total nacional (Tabela 3).

Todavia, algumas mesorregiões mostram crescimento de maior ênfase nessa comparação: Ocidental do Tocantins, Oriental do Tocantins, Sul Maranhense, Sudoeste Piauiense e também o Extremo Oeste Baiano.

Mas nessa mesma comparação, a participação de Mato Grosso saltou de 13,80% na média de 1994–2017 para 17,91% na média (mais recente) de 2008–2017, o que implica uma maior concentração atual de área de lavouras temporárias nessa região da fronteira agrícola nacional. Nesse contexto, merecem menção as mesorregiões do Norte Mato-Grossense, sobretudo, do Sudeste Mato-Grossense e do Nordeste Mato-Grossense.

Lavouras permanentes

No caso das lavouras permanentes⁷ (Tabela 4), a área do o Matopiba é cerca de 21 vezes a de Mato Grosso, o que se deve à grande área absoluta de lavouras permanentes nas mesorregiões do Sul Baiano, principalmente, Centro-Sul

⁷ Contemplam as culturas de abacate, algodão arbóreo (em caroço), açaí, azeitona, banana (cacho), borracha (látex coagulado), borracha (látex líquido), cacau (em amêndoa), café (em grão) total, café (em grão) arábica, café (em grão) canéfora, caju, caqui, castanha de caju, chá-da-índia (folha verde), coco-da-baía, dendê (cacho de coco), erva-mate (folha verde), figo, goiaba, guaraná (semente), laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, marmelo, noz (fruto seco), palmito, pera, pêssego, pimenta-do-reino, sisal ou agave (fibra), tangerina, tinguê (fruto seco), urucum (semente) e uva.

Tabela 3. Área (ha) plantada de lavouras temporárias no Brasil – participação das mesorregiões de Mato Grosso e do Matopiba em 1994–2017 e 2008–2017.

Mesorregião	Média 1994–2017 (%)	Média 2008–2017 (%)
Ocidental do Tocantins	0,54	0,65
Oriental do Tocantins	0,47	0,69
Norte Maranhense	0,34	0,29
Oeste Maranhense	0,59	0,42
Centro Maranhense	0,47	0,36
Leste Maranhense	0,59	0,54
Sul Maranhense	0,81	1,09
Norte Piauiense	0,21	0,16
Centro-Norte Piauiense	0,35	0,27
Sudoeste Piauiense	0,85	1,18
Sudeste Piauiense	0,45	0,35
Extremo Oeste Baiano	2,39	2,85
Vale São-Franciscano da Bahia	0,28	0,23
Centro-Norte Baiano	1,10	0,67
Nordeste Baiano	0,98	0,69
Metropolitana de Salvador	0,11	0,08
Centro-Sul Baiano	0,64	0,49
Sul Baiano	0,15	0,15
Total do Matopiba	11,34	11,16
Norte Mato-Grossense	8,71	11,67
Nordeste Mato-Grossense	1,56	2,36
Sudoeste Mato-Grossense	0,44	0,48
Centro-Sul Mato-Grossense	0,23	0,26
Sudeste Mato-Grossense	2,86	3,13
Total de Mato Grosso	13,80	17,91

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019a).

Baiano, Nordeste Baiano e Centro-Norte Baiano. Essas quatro mesorregiões responderam, na média do período, por 82% da área de lavouras permanentes do Matopiba. Deve-se observar, contudo, que excluídas as quatro mesorregiões, a área de lavouras permanentes do Matopiba foi só 3,6 vezes a de Mato Grosso na média de 1994–2017.

Tabela 4. Área (ha) destinada à colheita de lavouras permanentes no Matopiba e em Mato Grosso em 1994–2017.

Ano	Matopiba (1)	Mato Grosso (2)	(1)/(2)
1994	1.385.015	71.285	19,4
1995	1.430.436	66.390	21,5
1996	1.233.690	63.346	19,5
1997	1.331.417	95.842	13,9
1998	1.377.334	77.143	17,9
1999	1.386.743	91.480	15,2
2000	1.454.151	95.999	15,1
2001	1.461.999	97.303	15,0
2002	1.459.013	72.644	20,1
2003	1.374.338	78.749	17,5
2004	1.478.512	78.866	18,7
2005	1.508.271	73.384	20,6
2006	1.648.890	53.961	30,6
2007	1.656.720	56.021	29,6
2008	1.675.888	85.364	19,6
2009	1.597.179	86.893	18,4
2010	1.555.969	51.794	30,0
2011	1.602.933	57.060	28,1
2012	1.570.764	56.909	27,6
2013	1.517.746	55.885	27,2
2014	1.450.437	71.915	20,2
2015	1.444.887	60.740	23,8
2016	1.447.044	56.525	25,6
2017	1.048.981	49.629	21,1

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019b).

A variável R no contexto das lavouras permanentes mostrou-se positiva e significativa estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade de erro. Esse resultado traduz uma relativa especialização dos estados do Matopiba em lavouras permanentes diante do caso mato-grossense. Para cada ano adicional no período investigado, a razão R experimenta acréscimo de 0,41 unidade, com especialização relativa do Matopiba em safras permanentes.

A Figura 2 mostra a tendência estimada para a variável R no âmbito das lavouras permanentes.



Figura 2. Razão $[Área_{MATOPIBA}/Área_{MT}]$ e tendência para lavouras permanentes em 1994–2017.

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019b).

A Tabela 5 mostra a participação de Mato Grosso e do Matopiba na área de lavouras permanentes do Brasil. Em nível participativo, o Matopiba respondeu por 23,79% da área de lavouras permanentes no País em 1994–2017 (média de longo prazo) e por 24,50% no período recente (2008–2017). Nesses termos, trata-se de um conjunto de mesorregiões que manteve seu *share* no total de área para lavouras permanentes no Brasil, nessa comparação. Aqui, grande parcela da área de lavouras permanentes concentra-se no Sul Baiano, ou seja, 46% na média de 1994–2017.

Além disso, merecem também destaque o Leste Maranhense, o Centro-Norte Piauiense, o Extremo Oeste Baiano, o Vale do São Franciscano da Bahia, o Centro-Norte Baiano, o Nordeste Baiano e o Centro-Sul Baiano, mesorregiões com aumento participativo da média de 1994–2017 para a de 2008–2017.

Já a parcela de Mato Grosso no total de área de lavouras permanentes no Brasil não apresentou crescimento na comparação entre as médias de 1994–2017 e 2008–2017.

Tabela 5. Área (ha) destinada à colheita de lavouras permanentes no Brasil – participação das mesorregiões de Mato Grosso e do Matopiba em 1994–2017 e 2008–2017.

Mesorregião	Média 1994–2017 (%)	Média 2008–2017 (%)
Ocidental do Tocantins	0,08	0,06
Oriental do Tocantins	0,03	0,03
Norte Maranhense	0,15	0,15
Oeste Maranhense	0,10	0,10
Centro Maranhense	0,10	0,10
Leste Maranhense	0,16	0,17
Sul Maranhense	0,02	0,02
Norte Piauiense	0,32	0,32
Centro-Norte Piauiense	0,37	0,39
Sudoeste Piauiense	0,46	0,31
Sudeste Piauiense	1,32	1,24
Extremo Oeste Baiano	0,24	0,28
Vale São-Franciscano da Bahia	0,36	0,47
Centro-Norte Baiano	2,10	2,26
Nordeste Baiano	3,29	3,59
Metropolitana de Salvador	0,44	0,39
Centro-Sul Baiano	3,36	3,74
Sul Baiano	10,87	10,87
Total do Matopiba	23,79	24,50
Norte Mato-Grossense	0,63	0,63
Nordeste Mato-Grossense	0,20	0,12
Sudoeste Mato-Grossense	0,14	0,12
Centro-Sul Mato-Grossense	0,06	0,05
Sudeste Mato-Grossense	0,13	0,12
Total de Mato Grosso	1,16	1,04

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019b).

A Figura 3 mostra a ênfase em lavouras permanentes e em lavouras temporárias das mesorregiões dos cinco estados analisados.



Figura 3. Ênfase das mesorregiões de Mato Grosso e do Matopiba em lavouras temporárias e em lavouras permanentes em 1994–2017.

Fonte: elaborado com base em IBGE (2019a, 2019b).

Considerações finais

Este trabalho discutiu a expansão de área agrícola em duas regiões da fronteira agrícola brasileira, Mato Grosso e os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia em agregado, o Matopiba. A análise desagregou o avanço de área agrícola em termos de safras permanentes e temporárias.

Quanto às culturas temporárias, observou-se crescimento mais pronunciado de área em Mato Grosso, que, inclusive, ultrapassou o estoque de área agrícola em lavouras temporárias do Matopiba em 1994–2017. Nesse processo, a participação de Mato Grosso no total de área de lavoura temporária do País cresceu 4 p.p. entre as médias de 1994–2017 e 2008–2017, enquanto a parcela do Matopiba ficou estável.

Importante registrar que no âmbito das safras temporárias em Mato Grosso destaca-

ram-se o Norte Mato-Grossense, o Nordeste Mato-Grossense e o Sudeste Mato-Grossense, com protagonismo da primeira. No Matopiba, o Extremo Oeste Baiano foi a principal área de lavoura temporária no período avaliado.

Já para as safras permanentes, há clara dominância do Matopiba, com ênfase para o Centro-Norte Baiano, o Nordeste Baiano, o Centro-Sul Baiano e, principalmente, o Sul Baiano; para Mato Grosso, o volume de área de cultura permanente permaneceu reduzido comparativamente.

Grosso modo, na comparação dos dois espaços geográficos, as mesorregiões de Mato Grosso apresentam especialização relativa em safras temporárias, ao passo que as do Matopiba exibiram relativa concentração de lavouras permanentes.

Tais informações representam subsídios para a gestação e a operação de políticas públi-

cas de comercialização, de crédito e de apoio à implantação de infraestrutura logística, permitindo assim radiografar o tipo de atividade agrícola enfatizada em cada localidade. Atores privados ligados ao suprimento de insumos agropecuários também podem utilizá-las na modelagem de suas estratégias locais de operação.

Duas limitações do estudo devem ser registradas. A primeira, no sentido de que são contemplados somente dados de área agrícola, de acordo com o próprio objetivo inicial delimitado. Desdobramentos futuros podem incluir variáveis adicionais explicativas na análise. A segunda diz respeito à não desagregação das informações por safras agrícolas específicas, o que também pode sinalizar extensões decorrentes desta análise.

Assim, análises posteriores seriam bem-vindas no sentido de identificar as safras específicas em cada caso, para os cinco estados, e fazer desagregações geográficas do tipo *top-down* no âmbito de microrregiões ou de municípios, o que permitiriam uma caracterização cirúrgica das respectivas infraestruturas de suprimento de insumos e de escoamento de produção em cada localidade ou nível geográfico. Essa futura análise seria uma espécie de *zoom* sobre as descobertas iniciais deste trabalho, sendo intenção do autor avançar nessa temática.

Referências

- BARRETO, H.; HOWLAND, F.M. **Introductory econometrics**: using Monte Carlo simulation with Microsoft Excel. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511809231>.
- BOLFE, E.L.; VICTÓRIA, D. de C.; CONTINI, E.; BAYMA-SILVA, G.; SPINELLI-ARAUJO, L.; GOMES, D. Matopiba em crescimento agrícola: aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, ano25, p.38-62, 2016.
- CASTRO, N. de. Expansão rodoviária e desenvolvimento agrícola dos cerrados. In: HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. de (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003. p.213-243.
- CASTRO, N. de. Infra-estrutura de transporte e expansão agropecuária brasileira. **Planejamento e Políticas Públicas**, n.25, p.105-138, 2002.
- CHOMITZ, K.M.; GRAY, D.A. Roads, land use, and deforestation: a spatial model applied to Belize. **The World Bank Economic Review**, v.10, p.487-512, 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/5217483_Roads_Land_Use_and_Deforestation_A_Spatial_Model_Applied_to_Belize>. Acesso em: 6 maio 2021.
- CROPPER, M.; PURI, J.; GRIFFITHS, C. Predicting the location of deforestation: the role of roads and protected areas in north Thailand. **Land Economics**, v.77, p.172-186, 2001. DOI: <https://doi.org/10.2307/3147088>.
- FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P.; SILVA, F.L. da; CHAN, B.L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FREITAS, R.E.; MACIENTE, A.N. Mesorregiões brasileiras com expansão de área agrícola. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, v.41, p.7-18, 2015.
- FREITAS, R.E.; MENDONÇA, M.A.A. de. Expansão agrícola no Brasil e a participação da soja: 20 anos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.54, p.497-516, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790540306>.
- FREITAS, R.E.; MENDONÇA, M.A.A. de; LOPES, G. de O. **Expansão de área agrícola**: perfil e desigualdade entre as mesorregiões brasileiras. Brasília: Ipea, 2014. 44p. (Ipea. Texto para discussão, 1926).
- GASQUES, J.G.; BOTELHO, F.; BASTOS, E.T. **Preço de terras e sua valorização**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. Nota técnica.
- GREENE, W.H. **Econometric Analysis**. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2000. 1004p.
- GUJARATI, D. **Basic Econometrics**. 3rd ed. Singapore: McGraw-Hill, 1995. 838p.
- HOMEM DE MELLO, F. O crescimento agrícola brasileiro dos anos 80 e as perspectivas para os anos 90. **Revista de Economia Política**, v.10, p.22-30, 1990.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**: tabela 1612: área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso: 15 jul. 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**: tabela 1613: área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível

em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Acesso: 15 jul. 2019.

MODELLING land use change in Brazil: 2000-2050. São José dos Campos: INPE, 2015.

MOREIRA, A.R.B.; PAEZ, M. Medindo a produtividade agrícola regional com efeito vizinhança. In: HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. de (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2003. p.247-263.

NAÇÕES UNIDAS. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. **World Population Prospects 2019: total population - both sexes**. online ed., rev.1. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population>>. Acesso em: 10 out. 2019.

PEREIRA, C.N.; CASTRO, C.N. de; PORCIONATO, G.L. **Dinâmica econômica, infraestrutura e logística no Matopiba**. Brasília: Ipea, 2018. (Ipea. Texto para discussão, 2382).

SARTORIS, A. **Estatística e introdução à econometria**. São Paulo: Saraiva, 2003. 426p.

SAUER, S.; LEITE, S.P. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.50, p.503-524, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000300007>.

SOTERRONI, A.C.; RAMOS, F.M.; MOSNIER, A.; FARGIONE, J.; ANDRADE, P.R.; BAUMGARTEN, L.; PIRKER, J.; OBERSTEINER, M.; KRAXNER, F.; CÂMARA, G.; CARVALHO, A.X.Y.; POLASKY, S. Expanding the soy moratorium to Brazil's Cerrado. **Science Advances**, v.5, eaav7336, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav7336>.

SPAROVEK, G.; ANTONIAZZI, L.B.; BARRETTO, A.; BARROS, A.C.; BENEVIDES, M. BERND, G.; BRAGA, E. do P.; CALMON, M.; GROKE JR, P.H.; MARQUES, F.N. de A.; NOGUEIRA, M.P.; PINTO, L.F.G.; PRECIOSO, V. Sustainable bioproducts in Brazil: disputes and agreements on a common ground agenda for agriculture and nature protection. **Biofuels Bioproducts and Biorefining**, v.10, p.204-221, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/bbb.1636>.

Produção de trigo no Brasil

Análise de políticas econômicas e seus impactos¹

Rodrigo Gomes de Souza²
José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho³

Resumo – Busca-se verificar que políticas fomentaram o cultivo do trigo brasileiro desde a década de 1970 e se tais ações resultaram no aumento da produção nacional. Embora o trigo seja a principal cultura de inverno produzida no País, seu cultivo está majoritariamente situado no Sul, e o Brasil não consegue atender à sua demanda interna, sendo necessárias periódicas importações do produto, sobretudo da Argentina. Descreve-se a importância que as políticas de crédito rural, seguro rural e garantia dos preços mínimos exerceram sobre a produção de trigo no Brasil. Como resultado, verificou-se que o trigo ocupou a sétima posição entre as culturas perenes e temporárias quanto à contratação de crédito rural para custeio em 2019; além disso, das dez principais lavouras temporárias, ele foi o produto com o menor volume de crédito por contrato e com o menor volume de crédito por hectare cultivado, o que indica menores investimentos na cultura. Em relação ao seguro rural, nota-se que o aumento da contratação ocorre de maneira reativa às ocorrências adversas da safra anterior, como verificado em 2014. Por fim, a política de garantia de preços mínimos (PGPM) exerceu efeitos positivos sobre a retomada da produção e a manutenção de agricultores no Centro-Oeste, no Sudeste e na Bahia, sobretudo depois da aprovação de preços mínimos diferenciados para essas regiões a partir da safra 2016/2017.

Palavras-chave: agricultura, crédito rural, política agrícola, preços mínimos, seguro rural.

Wheat production in Brazil: analysis of economic policies and their impacts

Abstract – It seeks to verify which policies promoted the cultivation of Brazilian wheat from the 1970s onwards, and whether such actions resulted in an increase in national production. Although wheat is the main winter crop produced in the country, its cultivation is mostly located in the South and Brazil is unable to meet its domestic demand, making it necessary to periodically import the product, especially from Argentina. It describes the importance that policies for rural credit, rural insurance and the policy of guaranteeing minimum prices have had on wheat production in Brazil. As a result, it was found that wheat occupied the seventh position among the perennial and

¹ Original recebido em 31/7/2020 e aprovado em 1º/10/2020.

² Mestre em Agronegócios, analista da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). E-mail: rodrigo.g.souza@conab.gov.br

³ Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea, diretor de programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade de Brasília (Propaga/UnB) e em Economia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: jose.vieira@ipea.gov.br

temporary crops in terms of contracting rural credit for funding in 2019 and, in addition, among the ten main temporary crops, it was the product with the lowest volume of crops. contract credit and with the lowest volume of credit per hectare cultivated, which indicates lower investments in culture. In relation to rural insurance, it is noted that the increase in hiring occurs in a reactive manner to the adverse events of the previous harvest, as verified in 2014. Finally, the Minimum Price Guarantee Policy (PGPM) had positive effects on the resumption of production and maintenance of farmers in the Midwest, Southeast and Bahia, especially after the approval of differentiated minimum prices for these regions from the 2016/17 harvest.

Keywords: agriculture, rural credit, agricultural policy, minimum prices, rural insurance.

Introdução

Ainda que seja a principal cultura de inverno produzida no Brasil, o volume de trigo cultivado no País não é capaz de atender às necessidades internas de consumo e, por esse motivo, o suprimento nacional de trigo em grãos e farinha de trigo depende das importações, com destaque para o produto oriundo da Argentina, nosso principal parceiro comercial nesse setor. O Sul é responsável por 87% da produção nacional, ou 4,5 milhões de toneladas de um total de 5,2 milhões de toneladas produzidas em 2019. Nesse mesmo ano, o Brasil internalizou o equivalente a 6,6 milhões de toneladas do grão e 355,3 mil toneladas de farinha, sendo o referido vizinho responsável por fornecer 82% e 88,9% destes totais, respectivamente (Brasil, 2020b; Conab, 2020).

A necessidade da definição de uma política pública específica para o setor tritícola nacional que garanta o abastecimento e elimine a dependência do trigo importado mostra-se como um desafio para a ampliação da produção nacional, sobretudo pelos altos custos de produção e os preços médios recebidos pelos produtores, abaixo dos preços mínimos de garantia, determinados pela política de garantia de preços mínimos (PGPM) (Camponogara et al., 2015).

Os instrumentos de política agrícola são considerados importantes propulsores da atividade agropecuária no Brasil, principalmente por fomentarem a elevação da produtividade, com resultados sobre o investimento produtivo. O crédito rural, a PGPM e o seguro rural, somados ao planejamento agrícola, destacam-se como os

principais instrumentos empregados em favor da agropecuária do País (Costa & Vieira Filho, 2018).

No que diz respeito ao trigo, a atuação governamental no sentido de expandir a produção e reduzir a dependência do produto importado possui caráter estratégico na redução dos índices inflacionários, que afetam sobremaneira a população mais pobre.

Em 2018, a inflação geral correspondeu a 3,75%, segundo o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Apesar disso, o alto preço da farinha de trigo, principal matéria-prima dos itens de panificação, impulsionou uma elevação muito acima da média para todos os panificados, que subiram 4,37%. Esse impacto foi bastante significativo sobre o pão francês, cujo índice anual correspondeu a 6,46% e, mais gravemente, sobre o macarrão, cujo índice atingiu 10,53% em um ano. A média mensal do preço do trigo em grão no Paraná, principal estado produtor, atingiu o valor de R\$ 50,80/sc de 60 kg em 2018, maior valor nominal já registrado até então (Conab, 2019e; IBGE, 2020). O IPCA acumulado em 2019 foi de 4,31% e, diferentemente do observado em 2018, os preços dos panificados estiveram em patamares inferiores ao do índice geral, num cenário de maior estabilidade de preços do grão e da farinha de trigo (IBGE, 2020).

Diante da relevância do trigo na cesta de alimentos e do histórico déficit produtivo do Brasil, faz-se necessário questionar: i) Que políticas foram adotadas para a promoção da triticultura nacional? ii) Quais foram os efeitos dessas políticas sobre a área cultivada e sobre a

produção nacional? A hipótese é de que, apesar de o Brasil ainda não ter se tornado autossuficiente na oferta, as políticas de crédito, seguro e a PGPM têm incentivado e mantido a produção de trigo de qualidade superior fora da região Sul, principal produtora do País.

Políticas de crédito, seguro e PGPM

O desenvolvimento econômico brasileiro divide-se, quanto à participação do Estado na economia, em três momentos. O primeiro foi marcado por forte intervencionismo e um modelo substitutivo de importações, que impulsionou o crescimento nacional do início do século 20 até o fim da década de 1980, conhecida pela restrição da liquidez internacional e, no Brasil, por elevadas dívidas e altos índices inflacionários. O segundo momento começa na década de 1990, com o início da liberalização comercial e financeira e com a transição de Estado produtor para regulador, possibilitando maior participação do setor privado na produção. Por fim, o terceiro momento tem início em 2004, com a busca pela ampliação da intervenção pública na regulação das atividades, com o intuito de promover políticas setoriais específicas (Vieira Filho & Fishlow, 2017).

De acordo com Santana et al. (2014), até meados da década de 1950 o setor agropecuário brasileiro observou um padrão de crescimento horizontal e sem significativas mudanças estruturais, tendo como base a incorporação de novas terras em zonas de fronteiras. A fertilidade natural das novas terras e a mão de obra barata compensavam a ineficiência produtiva e logística, anulando inclusive os efeitos negativos da elevação dos preços agrícolas. Já no início da década seguinte, o elevado crescimento urbano e o lento crescimento da produção de alimentos resultaram em crises de abastecimento nos principais centros urbanos, transformando a restrição da oferta de alimentos em elevação dos preços e em demandas por reajustes salariais por parte da classe trabalhadora, o que culminou em tensões sociais nas cidades e no meio rural. Naquele período, o governo brasileiro entendeu

que o problema central concentrava-se no atraso tecnológico, e não na estrutura fundiária.

No Brasil, é possível afirmar que a política agrícola passou a interferir nos mercados de insumos, produtos, fatores de produção e crédito a partir da década de 1960, com foco na modernização (Barros, 2010). Apesar da desigual distribuição dos recursos, a agropecuária brasileira cresceu na década de 1970, com evolução positiva dos indicadores de produção. A partir da década de 1990, com a abertura comercial, a política agrícola passou a assumir papel mais liberal quanto às intervenções sobre a atividade. Desde a década de 2000, a política agrícola observou uma maior participação do setor privado não bancário no financiamento da agropecuária, sobretudo em áreas de fronteira agrícola e em cadeias integradas (Santana et al., 2014).

A política agrícola deve assegurar o abastecimento do mercado interno, sem pressões inflacionárias, sobretudo para a população mais pobre; gerar excedentes exportáveis sem comprometer o abastecimento interno; proporcionar renda ao trabalhador rural equiparada à do urbano, permitindo a ele o acesso a serviços básicos, como educação, saúde, cultura e lazer; garantir a permanência dos produtores na atividade agropecuária na ocorrência de adversidades decorrentes de fenômenos naturais ou instabilidade nos mercados; priorizar práticas sustentáveis e estimular o aumento de produtividade; e contribuir com o cumprimento das legislações trabalhistas e sociais; entre outros (Pinto, 2018).

Para Santana et al. (2014), de todos os instrumentos de política agrícola, o crédito rural foi o mais importante, ainda que as políticas de garantia de preços mínimos e de comercialização também tivessem atuação relevante. Foi por causa dessas políticas que o processo de modernização da agricultura nacional foi intensificado e distribuído pelo País.

O objetivo da política de crédito é ampliar o investimento produtivo, de forma a incorporar inovações tecnológicas e sucessivos ganhos de produtividade. A política de seguro visa manter

a estabilidade do ambiente de investimento. Por exemplo, se houver quebra de safra, o seguro cobre o sinistro, que, por consequência, não interfere na capacidade de investimento futuro do agente produtivo. Por fim, a PGPM busca garantir a remuneração mínima do investimento realizado caso haja alguma distorção dos preços no mercado. Ou seja, a interferência do governo só ocorreria caso o preço recebido pelo produtor estivesse abaixo do mínimo considerado para remunerar os fatores produtivos.

Crédito rural

A política de crédito rural é um mecanismo para a concessão de crédito à agropecuária com taxas de juros e condições de pagamentos diferenciadas das encontradas no mercado privado (Ramos & Martha Junior, 2010). O crédito rural tem o objetivo de financiar o custeio de despesas inerentes ao ciclo produtivo, os investimentos em bens e serviços, bem como a comercialização e a industrialização, incentivando a adoção de novas tecnologias e conhecimentos que resultem na promoção da atividade produtiva em diversas escalas (Costa & Vieira Filho, 2018).

Esses recursos classificam-se como controlados e não controlados. Nos controlados, as taxas de juros são definidas pelo governo federal, e os recursos obrigatórios são obtidos de instituições financeiras, que são obrigadas a aplicá-los em operações de crédito rural. São captados por meio de exigibilidade sobre depósitos à vista, poupança rural e Letras de Crédito do Agronegócio (LCA); os não obrigatórios são obtidos dos fundos constitucionais, do Fundo de Defesa da Economia Cafeteira (Funcafé) e dos recursos equalizados pelo governo federal. Os não controlados, por sua vez, operam com taxas livres, definidas pelo mercado (Costa & Vieira Filho, 2018; Bacen, 2019).

O crédito rural é o principal instrumento da política agrícola do Brasil na promoção da produtividade e no aumento da renda dos agricultores. A partir da década de 1930, a sociedade brasileira e o sistema financeiro passaram por

intensas transformações, provocadas pelo início da industrialização e pela urbanização crescente. Ainda que em 1937 já houvesse a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (Creai), operada pelo Banco do Brasil, apenas em 1965 foi criado o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), por meio da Lei nº 4.829 e gerido pelo Banco Central (Bacen), momento em que o volume de crédito rural cresceu significativamente (Lopes et al., 2016; Wedekin, 2019).

A finalidade do SNCR foi fornecer crédito subsidiado para o financiamento da produção e para a aquisição de maquinários e dispêndios com operação e comercialização de produtos agropecuários, configurando-se como o principal incentivo à modernização da agropecuária brasileira (Araujo, 2019).

A política de crédito atravessou períodos de mudanças a partir da década de 1980, por causa de fatores como as políticas de combate à inflação, a elevação da dívida externa e a estagnação da economia no início da década. As principais alterações foram a restrição do crédito total, a elevação da taxa de juros e a correção monetária sobre os empréstimos (Santana & Gasques, 2019).

Seguro rural

A agropecuária está inserida em um ambiente que a submete a diversos riscos, com destaque para aqueles decorrentes do clima, dos preços e de doenças e pragas. Como a atividade agropecuária exige elevados investimentos, é necessário que os produtores busquem a redução desses riscos, de modo a elevar a atratividade do negócio para os investidores. A mitigação de riscos climáticos se configura como uma das principais estratégias de gestão no agronegócio, já que esses riscos são os mais danosos à atividade agropecuária (Medeiros, 2013; Brasil, 2019).

Diversas práticas foram criadas ao longo dos anos para que tais riscos fossem minimizados: diversificação de culturas, redistribuição espacial do plantio e cultivos consorciados, que, apesar de eficientes no controle do risco, compromete-

tem o retorno esperado por causa do *trade off* entre o risco e o retorno. Nesse sentido, alguns produtores aceitam um certo nível de risco, de forma a maximizar seu retorno, enquanto outros decidem minimizar os riscos e aceitam menores ganhos. Praticamente todas as estratégias de mitigação de riscos estão associadas a um *trade off*; no entanto, o seguro rural permite a redução desses riscos sem que haja grandes alterações no retorno esperado (Ozaki, 2008).

O seguro é uma ferramenta bastante eficaz no processo de transferência do risco para outro agente, já que o contratante substitui um custo futuro e incerto por um dispêndio presente e de valor conhecido, mas inferior. Ao contratar uma apólice de seguro rural, o produtor pode reduzir suas perdas financeiras e recuperar o capital investido na lavoura (Ozaki, 2008; Brasil, 2019).

No Brasil, o seguro rural não avançava porque não havia a cultura de o produtor contratar esse serviço, que era visto como mais um custo. As demandas eram restritas às regiões mais suscetíveis às intempéries ou às culturas de riscos mais elevados. Tal conformação encarecia sobremaneira os custos dos seguros para os produtores, reduzindo assim o interesse pela contratação, e trazia severos prejuízos às seguradoras, que recebiam menos prêmios (Medeiros, 2013). De acordo com Santana & Gasques (2019), embora o uso do seguro rural tenha crescido de 2003 a 2017, isso foi limitado por restrições orçamentárias para subsidiar o prêmio, dificuldades na regulação do fundo de desastres e limitações na garantia de segurança jurídica das seguradoras, entre outros.

O Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) foi criado em 2004 com o intuito de ampliar o acesso dos produtores agropecuários à proteção (Tabosa & Vieira Filho, 2018). Assim, como ocorre em diversos países, o seguro agrícola brasileiro depende da subvenção do governo federal para que ele se mantenha viável, sendo mais barato para a sociedade arcar com os custos da subvenção do que assumir os

prejuízos econômicos e sociais provocados por eventos climáticos adversos, que não podem ser evitados (Buainain et al., 2014a). Em 2006, apenas 3,6% da área cultivada com grãos⁴ no Brasil era segurada por meio do PSR. Em 2019, a área coberta correspondeu a 9,9% do total cultivado no País. Os maiores níveis foram observados em 2013 e 2014, com coberturas de 15,4% e 15,5%, respectivamente (Brasil, 2020a).

O governo federal pode oferecer subvenções de até 45% do valor constante na apólice, e o percentual varia de acordo com a atividade agropecuária. Para solicitar tal apoio, é necessária a intermediação de um agente financeiro, que submete as apólices ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Depois da verificação da disponibilidade de recursos e avaliação cadastral do solicitante, a subvenção é concedida e parte do prêmio constante na apólice é liquidado (Tabosa & Vieira Filho, 2018).

Um importante avanço focado nas regiões foi o desenvolvimento do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc), empregado para reduzir riscos climáticos, o que contribui para melhorar a gestão do seguro e consequente redução dos dispêndios (Vieira Filho & Fishlow, 2017). Esse instrumento busca correlacionar as datas de plantio ao ciclo da cultura e ao tipo de solo, na tentativa de minimizar as possibilidades de coincidência entre as fases mais sensíveis das plantas e das adversidades climáticas (Mitidieri & Medeiros, 2008).

Política de garantia de preços mínimos

A comercialização de produtos agropecuários é parte essencial no contexto da produção agrícola. O fracasso dessa etapa é determinante para a decisão de continuar a produção, já que possíveis ganhos com produtividade ou redução de custos se perdem diante de uma comercialização ineficiente, inviabilizando assim a atividade.

⁴ Foram consideradas as culturas de algodão, amendoim, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão, girassol, milho, soja, sorgo, trigo e triticale.

As escolhas dos mecanismos de comercialização, bem como o discernimento quanto à aplicação desses instrumentos nos mais diversos cenários, considerando as especificidades das mercadorias, dos consumidores e dos mercados, respondem a um critério de eficiência econômica de muita importância para a eficiência global da cadeia do agronegócio e dos integrantes que a compõem (Azevedo, 2012).

Dado o elevado número de produtores, torna-se difícil planejar a produção global de determinado produto agrícola, sendo o agricultor fortemente incentivado a partir do preço de mercado de certa cultura. Ou seja, em momentos em que os preços estão em patamares satisfatórios, verifica-se a tendência de aumento da área cultivada na próxima safra e, caso os preços praticados não remunerem os custos, de redução da área cultivada com aquela cultura, gerando assim os ciclos plurianuais de preço e produção (Figura 1).

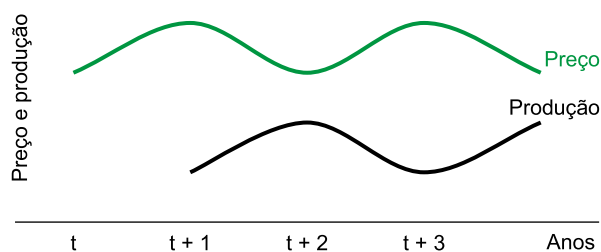


Figura 1. Ciclos plurianuais de preços x produção.

Fonte: Bacha (2012).

A política de garantia de preços mínimos (PGPM) surgiu em meio a uma das mais graves crises da economia ocidental, em 1929. Por meio do Agricultural Adjustment Act, em 1933, os Estados Unidos foram o primeiro país a adotar medidas para diminuir áreas estabelecidas com certas culturas, com o intuito de reordenar a produção industrial com base numa redução organizada da produção agrícola com paralela garantia de preços mínimos (Delgado, 1978).

A PGPM é um mecanismo de política de renda⁵ que visa reduzir a amplitude da variação dos preços recebidos pelos produtores, ocasionados pelos ciclos plurianuais da produção. A primeira política específica de garantia de preços mínimos surgiu no Brasil em 1943, com a criação da Comissão de Financiamento da Produção (CFP), transformada na Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), pela Lei nº 8.029, de 12 de abril de 1990, a partir da fusão com outras duas empresas públicas, a Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal) e a Companhia Brasileira de Armazenamento (Cibrazem) (Almeida, 2014; Conab, 2019a).

O principal parâmetro utilizado na execução da política são os preços mínimos, que são definidos com o objetivo de garantir um piso de preços que possibilite uma remuneração mínima para que o produtor rural permaneça na atividade. Os primeiros preços mínimos foram fixados a partir de 1945 para as culturas de arroz, feijão, milho, amendoim e soja (Wedekin, 2019).

Os preços mínimos são definidos antes do início da safra vindoura e servem para nortear o produtor quanto à decisão do plantio, além de sinalizar o comprometimento do governo federal em adquirir produtos agrícolas cujos preços estejam abaixo desse patamar no momento da colheita. Essa operação de compra recebe o nome de Aquisição do Governo Federal (AGF), e o instrumento garante a aquisição do produto pelo preço mínimo e o mantém como estoque regulador até o seu retorno ao mercado, em períodos de quebra de safra e choques de consumo. Entre 1966 e o fim da década de 1980, a CFP usava basicamente a AGF e o Empréstimo do Governo Federal (EGF) (Bacha, 2012; Almeida, 2014).

De acordo com Rezende (1983), o EGF é uma política de estímulo à estocagem privada de produtos agrícolas, via concessão de crédito, e o governo intervém no mercado com o objetivo de garantir um patamar mínimo de preço ao produtor e de controlar a alta do preço final de consumo.

⁵ É uma série de regulamentações que restringem a produção e a comercialização de produtos e o uso de fatores de produção, inclusive determinando valores máximos e mínimos cobrados pelos bens produzidos e pelos insumos (Bacha, 2012).

O volume adquirido via AGF aumentou de 168 mil toneladas em 1968 para 8,8 milhões de toneladas em 1985. Já o volume estocado por meio do EGF passou de 961 mil toneladas em 1968 para 13,5 milhões de toneladas em 1983 (Santana & Gasques, 2019).

Inicialmente, o EGF dividiu-se em duas modalidades: i) Com Opção de Venda (EGF/COV), em que o produtor poderia vender o produto ao governo federal depois do vencimento do empréstimo, caso o preço de mercado estivesse abaixo do preço mínimo; e ii) Sem Opção de Venda (EGF/SOV), modelo em que o produtor deveria quitar o seu empréstimo com o agente financeiro, sem a possibilidade de venda ao governo, mesmo se o preço de mercado estivesse abaixo do mínimo (Wedekin, 2019).

O EGF/COV foi extinto a partir do Plano Safra 1996/1997 e o EGF/SOV foi transformado em Financiamento para Estocagem de Produtos Agropecuários (FEPM) e Financiamento de Garantia de Preços ao Produtor (FGPP), diferenciando-se quanto aos beneficiários e aos itens financiáveis (Helfand & Rezende, 2000; Bacen, 2020).

Além da uso da AGF, o governo federal pôde compor seus estoques com os Contratos de Opções de Venda (COV), lançados com o objetivo de segurar a queda dos preços recebidos pelos produtores e de sinalizar preços futuros ao mercado. Operacionalizados pela Conab, esses contratos eram adquiridos por produtores rurais e cooperativas, e o preço de exercício era calculado com base no preço mínimo, acrescido dos custos de carregamento, margem de comercialização de 10% e de outras despesas. Esse modelo assemelhava-se aos contratos de opção de venda negociados nos mercados financeiros (Wedekin, 2019).

Em 1997 foi implementado o Prêmio para Escoamento de Produto (PEP), que é uma subvenção econômica paga àquele que se compromete a adquirir determinado produto diretamente do produtor rural ou sua cooperativa pelo preço mínimo, garantindo seu escoamento do local de produção para o de consumo (Conab, 2019c).

A partir dos contratos de opções de venda e das subvenções, foi criado o Prêmio de Risco para a Aquisição de Produto Agropecuário Oriundo de Contrato Privado de Opção de Venda (Prop), com o objetivo de incentivar o lançamento de opções de vendas por agroindústrias, exportadores e cooperativas. Essa modalidade é acionada quando o governo deseja sinalizar preços futuros, concedendo subvenção a quem se dispuser a comprar determinado produto a um preço fixado (Conab, 2019c).

Em 2006, foi lançado o Prêmio Equalizador Pago ao Produtor ou sua Cooperativa (Pepro), com a finalidade de assegurar o recebimento do preço mínimo pelos produtores rurais por meio do pagamento de subvenção econômica. Essa modalidade diferencia-se do PEP em relação aos arrematantes, já que neste a subvenção é concedida à agroindústria ou ao exportador, enquanto no Pepro o beneficiário da operação é o próprio produtor rural ou sua cooperativa (Conab, 2019c).

Resultado das políticas sobre a triticultura

O estímulo governamental à produção de trigo surgiu no início do século 20, tornando-se mais evidente a partir do fim da década de 1930, quando os moinhos foram obrigados a consumir um percentual mínimo de 5% do trigo nacional em relação ao total do grão importado. Entre as diversas medidas adotadas, destacou-se, em 1938, a fixação de um preço mínimo para o trigo nacional, que, juntamente com a criação da Comissão de Compra do Trigo Nacional (CTRIN), em 1962, contribuiu para o crescimento da produção, de 255 mil toneladas em 1962 para 1,1 milhão de toneladas de trigo em 1969 (Rossi & Neves, 2004).

Em 1965, o Brasil importou o equivalente a 1,9 milhão de toneladas de trigo, sendo a Argentina responsável por 68% do total, enquanto os Estados Unidos e o Uruguai participaram com 27% e 5%, respectivamente. Uma década depois, precisamente em 1975, as importações

brasileiras saltaram para 3,07 milhões de toneladas, com os Estados Unidos fornecendo 64,5% desse total, seguidos por Canadá, com 26%, e Argentina, com apenas 7,8%. Além do volume significativamente maior, o preço médio pago por tonelada subiu incríveis 160,5%, passando de US\$ 59,64/t em 1965 para US\$ 155,35/t em 1975 (Brum et al., 2005).

Com o objetivo de proteger o setor e sanear o parque moageiro nacional, o governo interferiu ativamente na cultura do trigo, oficializando o monopólio estatal por meio do Decreto-lei nº 210/1967, quando assumiu a responsabilidade pelos 489 moinhos brasileiros, que registravam ociosidade média de 75%, processando cerca de 2,5 milhões de toneladas (Brasil, 1967; Café et al., 2003).

Variações de distribuição e tamanho de área de cultivo do trigo ocorreram com bastante intensidade até o início da década de 1990. Em 1979, o Paraná tornou-se o maior produtor nacional de trigo, com safra de 1,62 milhão de toneladas, ultrapassando o Rio Grande do Sul, cujas lavouras renderam apenas 965 mil toneladas. Naquele ano,

o Brasil havia atingido a maior área total cultivada até então, equivalente a 3,9 milhões de hectares, produtividade de 734 kg/ha e produção de 2,86 milhões de toneladas (Figura 2).

O ano de 1986 foi marcado pela maior área já cultivada no País, 3,91 milhões de hectares, com destaque para a expansão de área no Paraná e o início de uma maior exploração em Mato Grosso do Sul (Conab, 2020).

O desestímulo à atividade surgiu a partir de 1990, quando o governo encerrou o monopólio estatal e reabriu o comércio à iniciativa privada. No ano seguinte, o Brasil se consolidava como um dos maiores importadores mundiais do grão, o que foi impulsionado pela criação do Mercosul, com aquisições de 4,67 milhões de toneladas de países como Argentina, Uruguai e Paraguai (Rossi & Neves, 2004; Gregori & Brum, 2010; IBGE, 2019; Estados Unidos, 2020).

Com o encerramento do monopólio estatal, as políticas de crédito, seguro e de garantia de preços mínimos passaram a desempenhar papel mais preponderante na manutenção da triticultura-

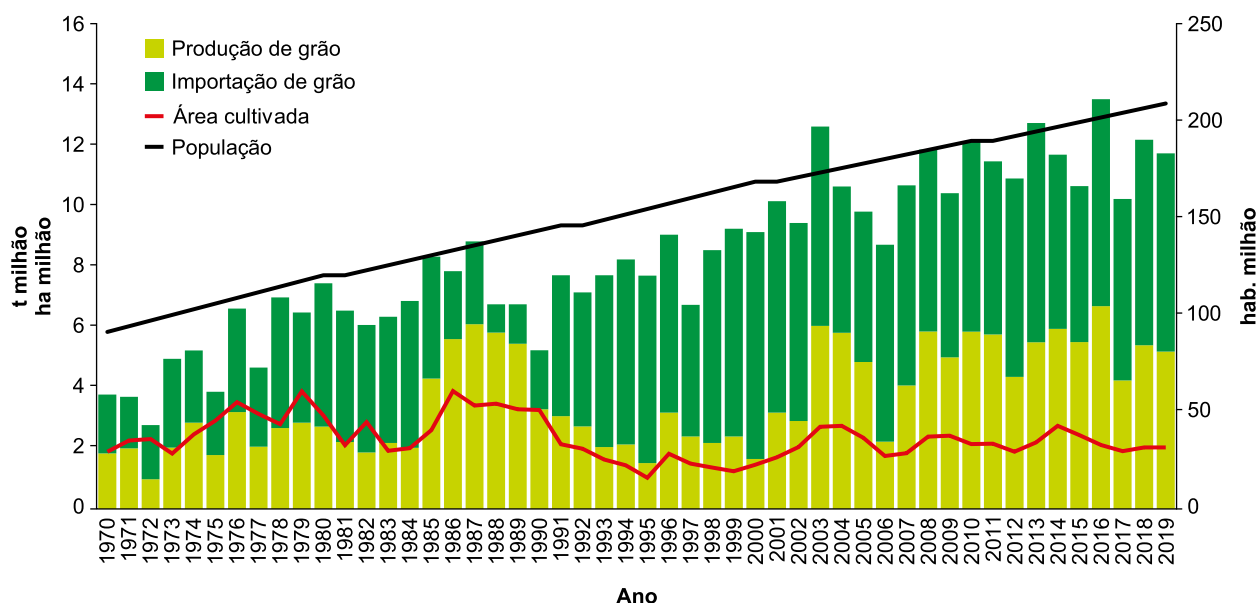


Figura 2. Evolução de área, produção e importação de trigo no Brasil de 1970 a 2019⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Até 1976, Estatísticas históricas do Brasil – séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988. 2. ed. rev. e atual. do v. 3 de Séries estatísticas retrospectivas (IBGE); de 1977 a 2019, Série Histórica das Safras (Conab).

Fonte: elaborado com dados de IBGE (1990) e Conab (2020).

ra no País. De acordo com Costa & Vieira Filho (2018), o crédito rural impactou positivamente sobre a área plantada nas lavouras permanentes e temporárias, a quantidade colhida, o valor da produção e a quantidade de bovinos, indicando que essa política se apresentava como uma boa ferramenta de financiamento da produção rural, já que aumentou o desempenho dos setores agrícolas.

O volume de recursos para o crédito rural cresceu continuamente de 1969 a 1975, estabilizando-se em 1979. Desde então, em virtude do aumento da taxa de juros internacional, da crise fiscal e dos planos de estabilização, os volumes disponibilizados caíram até 1993. Em seguida, os volumes voltaram a crescer, com curta interrupção em 1994–1996 e 2015–2016, por causa da crise política do País (Buainain et al., 2014b; Costa & Vieira Filho, 2018).

Em 2019, especificamente, os recursos de custeio das lavouras agrícolas foram concentrados em poucos produtos, como soja, milho e café, que, juntos, responderam por três quartos (R\$ 41,59 bilhões) do total utilizado, ou o correspondente a R\$ 61,63 bilhões (Bacen, 2020). A Figura 3 mostra a distribuição dos recursos do crédito para custeio.

O trigo, com participação de apenas 2,94% em 2019, equivalentes a R\$ 1,81 bilhão, ocupou a sétima posição entre as culturas perenes e temporárias. Além disso, das dez principais lavouras, é o produto com menor volume de crédito por

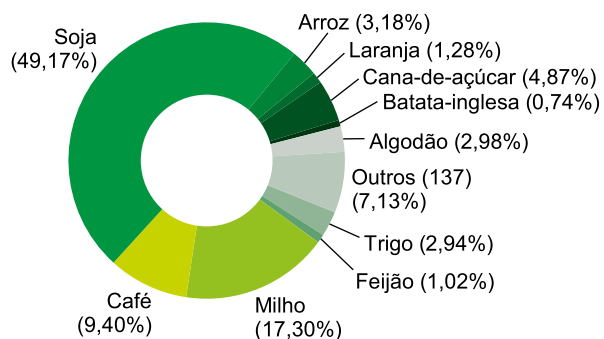


Figura 3. Distribuição de crédito rural para custeio de lavouras em 2019.

Fonte: elaborado com dados de Bacen (2020).

contrato (R\$ 57.850,27) e com o menor volume de crédito por hectare cultivado (R\$ 1.643,63), o que pode ser indicativo de menores investimentos na cultura, já que as despesas de custeio para o trigo são superiores a esse patamar. A Tabela 1 mostra o volume de recursos destinado ao custeio das principais lavouras em 2019.

Como principais produtores nacionais, o Paraná e o Rio Grande do Sul lideraram a contratação de crédito para a cultura do trigo. O maior volume nominal de crédito de custeio para o trigo foi contratado em 2014, em consequência das significativas perdas decorrentes de eventos climáticos na safra 2013/2014 e dos elevados preços praticados naquele ano, resultando na contratação total de R\$ 1,264 bilhão no Paraná e R\$ 1,037 bilhão no Rio Grande do Sul. Além disso, a partir do início da década de 2010 São Paulo tem elevado continuamente o volume de recursos destinados ao custeio do trigo (Tabela 2).

Em relação à comercialização, em 1993–1998 o governo federal adquiriu 3,26 milhões de toneladas de trigo por meio de AGF. O maior volume adquirido ocorreu em 1994, quando foram internalizadas 1,24 milhão de toneladas, ou 58% da safra brasileira daquele ano (Figura 4) (Conab, 2019b, 2020; Brasil, 2020b). De 2005 a 2008, o governo passou a privilegiar contratos de opção em detrimento das aquisições via AGF, atuando proativamente na sinalização dos preços futuros. Naquele período, foram adquiridos 2,5 milhões de toneladas do grão, sendo 1,75 milhão de toneladas oriundo de COV, ou 70% do total internalizado (Conab, 2019b).

Em 1998, o governo subvencionou 1,8 milhão de toneladas de trigo por meio do PEP, pagando um prêmio às indústrias que comprassem de produtores rurais pelo preço mínimo vigente. Esse mecanismo passou a ser adotado com maior frequência nos anos seguintes e (juntamente com o Pepro a partir de 2011) reduziu a necessidade de compras governamentais de trigo (Figura 5). Os maiores volumes subvencionados ocorreram de 2009 a 2012, período em que os estoques nacionais, públicos e privados, atingiram o patamar médio de 2,1 milhões de toneladas.

Tabela 1. Volume de crédito rural destinado ao custeio de lavouras em 2019.

Lavoura	Área financiada (ha)	Número de contratos	Valor (R\$)	%	Valor/contrato (R\$)	Valor/área (R\$/ha)
Soja	13.481.317,60	156.941	30.306.222.702,94	49,17	193.105,83	2.248,02
Milho	5.301.032,38	117.069	10.659.785.293,33	17,30	91.055,58	2.010,89
Café	521.698,40	57.144	5.792.287.886,50	9,40	101.363,01	11.102,75
Cana-de-açúcar	802.870,64	8.434	3.001.237.971,93	4,87	355.849,89	3.738,13
Arroz	502.038,50	8.142	1.959.220.360,58	3,18	240.631,34	3.902,53
Algodão	289.193,43	737	1.834.274.031,55	2,98	2.488.838,58	6.342,72
Trigo	1.103.802,17	31.361	1.814.242.428,92	2,94	57.850,27	1.643,63
Laranja	75.534,22	2.720	787.993.553,99	1,28	289.703,51	10.432,27
Feijão	222.082,38	7.672	628.881.145,04	1,02	81.970,95	2.831,75
Batata-inglesa	20.596,59	1.202	455.273.138,70	0,74	378.763,01	22.104,30
Outros (137)	753.029,11	95.169	4.391.286.777,27	7,13	46.141,99	5.831,50
Total	23.073.195,42	486.591	61.630.705.290,75	100	126.658,13	2.671,10

Fonte: elaborado com dados de Bacen (2020).

Tabela 2. Evolução do volume nominal de crédito de custeio da triticultura em 2005–2019 (R\$ milhão).

Ano	BA	DF	GO	MG	MS	MT	PR	RS	SC	SP	Total
2005	0,00	1,32	4,19	7,28	4,26	0,00	294,86	271,11	15,27	23,94	622,24
2006	0,00	0,73	1,14	3,57	1,96	0,00	237,00	216,74	17,63	18,09	496,86
2007	0,00	1,18	3,63	7,18	1,73	0,00	290,67	346,09	28,27	21,68	700,87
2008	0,00	0,82	3,85	11,51	5,30	0,02	521,71	548,06	54,33	43,93	1.189,54
2009	1,27	1,02	4,35	13,94	3,43	0,01	589,16	499,62	65,33	43,51	1.221,65
2010	0,00	0,24	3,14	7,77	5,93	0,00	495,13	487,02	57,39	35,95	1.092,58
2011	0,00	0,97	2,32	8,67	4,49	0,12	505,94	575,30	52,26	37,17	1.187,24
2012	0,00	0,44	3,29	7,35	1,94	0,33	406,31	681,18	46,49	41,06	1.188,52
2013	0,00	0,22	1,55	10,60	0,59	0,50	616,06	950,33	69,64	63,83	1.713,56
2014	0,00	0,68	3,31	29,99	3,51	0,57	1.037,48	1.263,57	99,88	101,22	2.540,47
2015	0,00	0,16	0,57	11,71	1,97	0,00	815,09	1.007,79	78,58	54,04	1.969,89
2016	0,00	0,00	0,30	28,20	1,93	0,00	855,97	881,66	64,68	59,36	1.892,18
2017	1,20	0,00	0,10	13,23	2,14	0,00	651,26	750,32	43,43	55,04	1.516,70
2018	4,13	0,63	0,69	13,38	3,03	0,00	668,81	726,74	40,82	66,77	1.525,00
2019	0,00	0,00	1,44	13,03	4,91	0,00	839,24	827,76	50,98	76,89	1.814,24

Fonte: elaborado com dados de Bacen (2020).

Desde 2018, o aumento do consumo, atingindo valores próximos a 12,5 milhões de toneladas por ano, e a redução dos estoques nacionais, que encerraram a safra 2019/2020 com apenas

250 mil toneladas, mantiveram os preços acima dos patamares mínimos vigentes no período, o que tornou desnecessária qualquer intervenção no mercado nacional (Conab, 2019d).

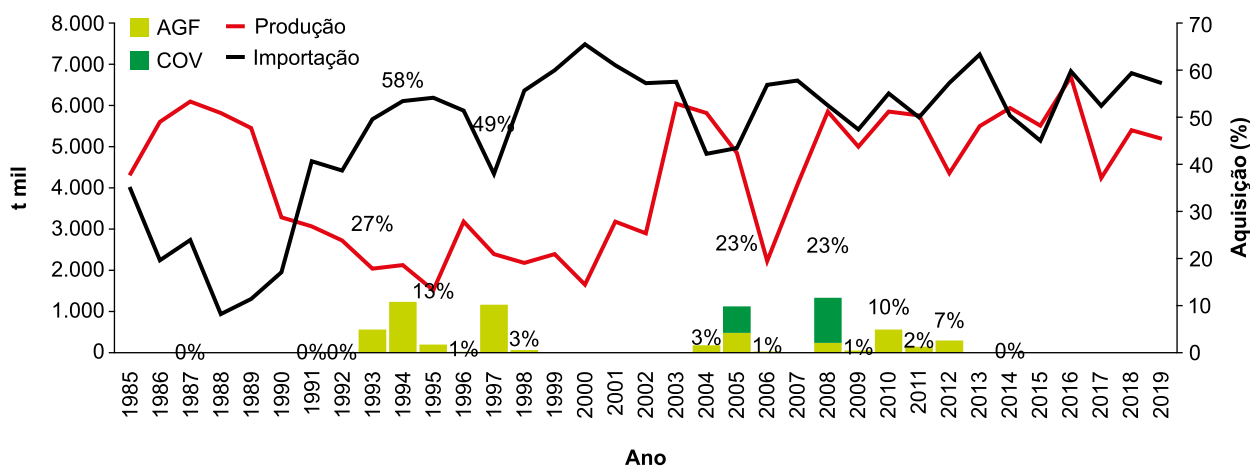


Figura 4. Evolução das aquisições de trigo via AGF e COV (1985 a 2019).

Fonte: elaborado com dados de Conab (2019b, 2020) e Brasil (2020b).

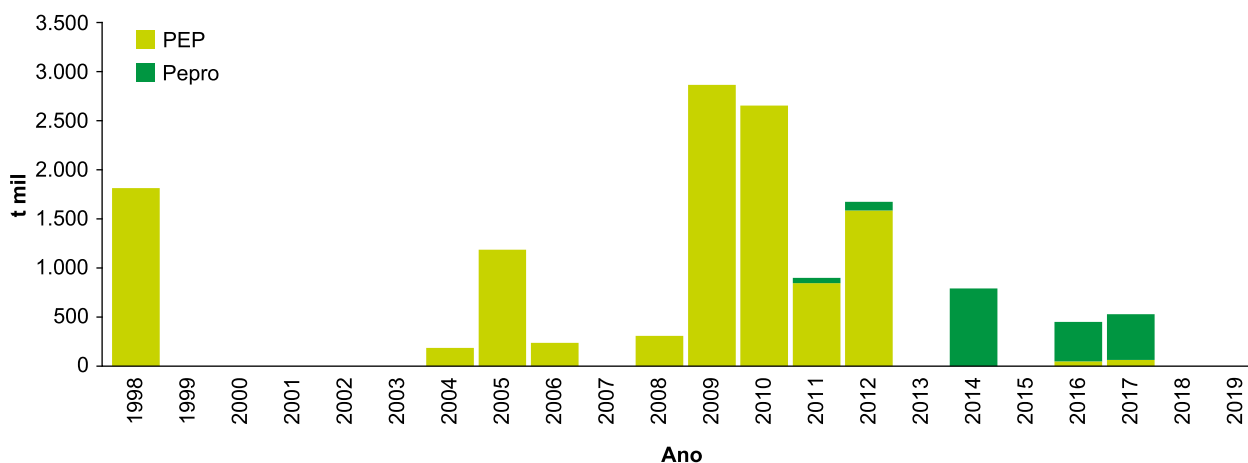


Figura 5. Evolução das operações de PEP e Pepro do trigo em 1998–2019.

Fonte: elaborado com dados de Conab (2019c).

A década de 2000 foi marcada pela retomada do crescimento da produção mundial de trigo, em queda contínua desde a safra 1998/1999, quando foram produzidas 610,2 milhões de toneladas, até a safra 2003/2004, que resultou na produção de 555,7 milhões de toneladas, ainda que o consumo mundial tenha se mantido, quase sempre, em crescimento (Conab, 2020; Estados Unidos, 2020).

Até 2001, não havia nenhuma regionalização para os preços mínimos do trigo no Brasil – os preços de garantia variavam apenas de acordo com a classificação do produto. A partir de 2002, o governo passou a oferecer preços mínimos mais

elevados para o trigo cultivado fora do Sul, com patamares 5,2% superiores para o trigo produzido no Sudeste e Centro-Oeste (Conab, 2019d).

Depois desse período, foram percebidos sucessivos recordes na produção mundial de trigo, com destaque para as safras 2004/2005 e 2008/2009, com saltos de volume produzido em relação às safras anteriores bastante significativos. Tais eventos resultaram numa maior intervenção do governo federal sobre o mercado nacional, com atuação majoritária via PEP. Entre esses dois períodos, uma forte quebra de produção na América do Sul resultou em elevados preços no mercado nacional, com pico em

maio de 2008, momento em que a saca do trigo pão produzido no Paraná custou, em média, R\$ 41,50 (Figura 6). Na Argentina, a produção de trigo havia caído de 18,6 milhões de toneladas em 2007/2008 para apenas 11 milhões de toneladas em 2008/2009 e 12 milhões de toneladas em 2009/2010. Apenas na safra 2010/2011, a produção foi restabelecida, quando o país vizinho colheu 17,2 milhões de toneladas do grão (Conab, 2020; Estados Unidos, 2020).

O Regulamento Técnico do Trigo, com a definição do padrão oficial de classificação, passou a vigorar em 2012, sendo considerado um marco da triticultura nacional, pois, a partir dele, passou-se a exigir maior planejamento dos produtores, pesquisadores e cooperativas em busca de cultivares que possibilitem um trigo com boa produtividade, alta força de glúten, elevado número de queda e alta estabilidade, padrões exigidos pela nova classificação, inclusive condicionando as aquisições governamentais aos novos critérios (Rabelo, 2017).

Como consequência, houve expressivo aumento de novas variedades de sementes para cultivo no Brasil. Das 120 cultivares registradas e

aptas para o cultivo em 2019, 78 foram lançadas em 2010–2018, ou 65% do total. Os anos de 2012 e 2016 se destacaram como os de maior relevância, em termos quantitativos, no lançamento de variedades, com a disponibilização de 17 e 15 produtos, respectivamente (Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2018).

Com a PGPM oferecendo preços mais remuneradores para o trigo produzido no Centro-Oeste e Nordeste partir da safra 2016/2017 (Figura 7), a produção no Cerrado recebeu mais um incentivo do governo federal à sua ampliação. Como resultado, ainda naquela safra, também favorecida pelo clima, o Brasil atingiu a maior produção de sua história, totalizando 6,73 milhões de toneladas (Conab, 2020).

O incentivo à interiorização foi apoiado por entidades como a Conab, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)⁶, a associação brasileira indústria trigo (Abitrigo) e a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Culturas de Inverno, que, na época, estavam desenvolvendo uma análise do trigo nacional com o intuito de verificar o grau de incidência

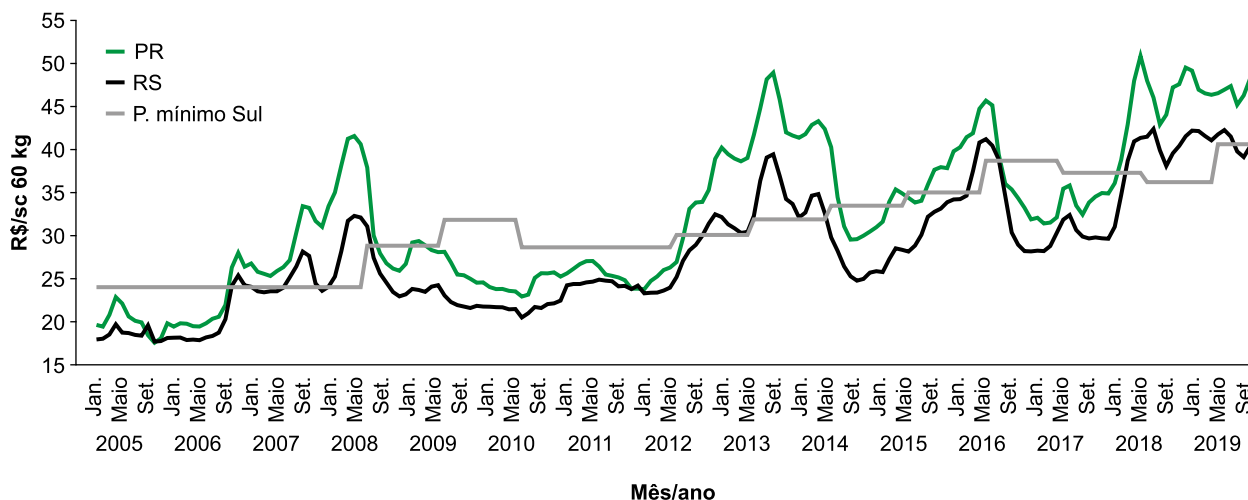


Figura 6. Preços nominais do trigo pagos ao produtor no Paraná e no Rio Grande do Sul em 2005–2019.

Fonte: elaborados com dados de Conab (2019e).

⁶ A Embrapa foi responsável por liderar diversas pesquisas que resultaram no desenvolvimento de novas variedades de trigo, permitindo um considerável aumento da produtividade nacional, destacadamente a partir da década de 1980. Naquele período, a produtividade média no Sul situava-se em torno de 800 kg/ha, enquanto os rendimentos em áreas experimentais alcançavam médias de 1.500 kg/ha, com valores máximos de 3.500 kg/ha (Scheeren, 1999).

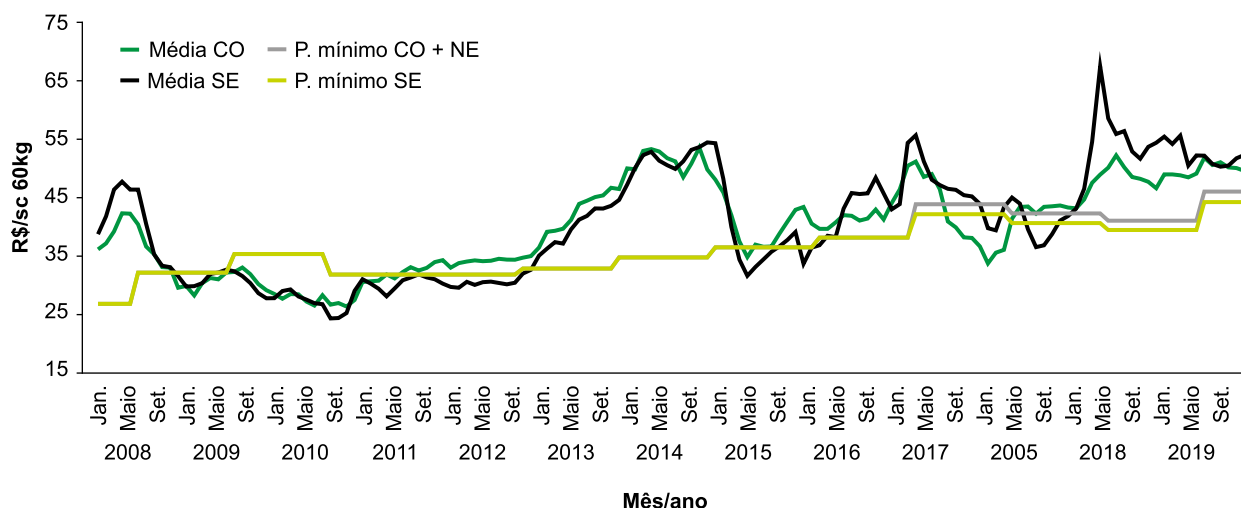


Figura 7. Preços nominais do trigo pagos ao produtor no Centro-Oeste e Sudeste em 2005–2019.

Trigo Pão, tipo 1, PH 78.

Fonte: elaborado com dados de Conab (2019e).

da micotoxina Deoxynivalenol (DON)⁷, responsável pela giberela do trigo. Por causa do clima, lavouras do Sudeste e Centro-Oeste possuem vantagens em relação às do Sul, já que os períodos chuvosos nas fases de maturação e colheita podem inviabilizar os consumos humano e animal do cereal. Essa micotoxina causa recusa de alimentos e vômitos em animais, principalmente em suínos, e em seres humanos, vômitos,

náuseas, vertigens, problemas gastrointestinais e diarreia (Rabelo, 2017).

De acordo com a Figura 8, os efeitos dessa política puderam ser observados pelo salto da produção no Cerrado, com destaques para Goiás e Mato Grosso do Sul, bem como pela retomada da produção na Bahia. Ainda em 2017, a Câmara Técnica do Trigo (CTT) de Mato Grosso reportou

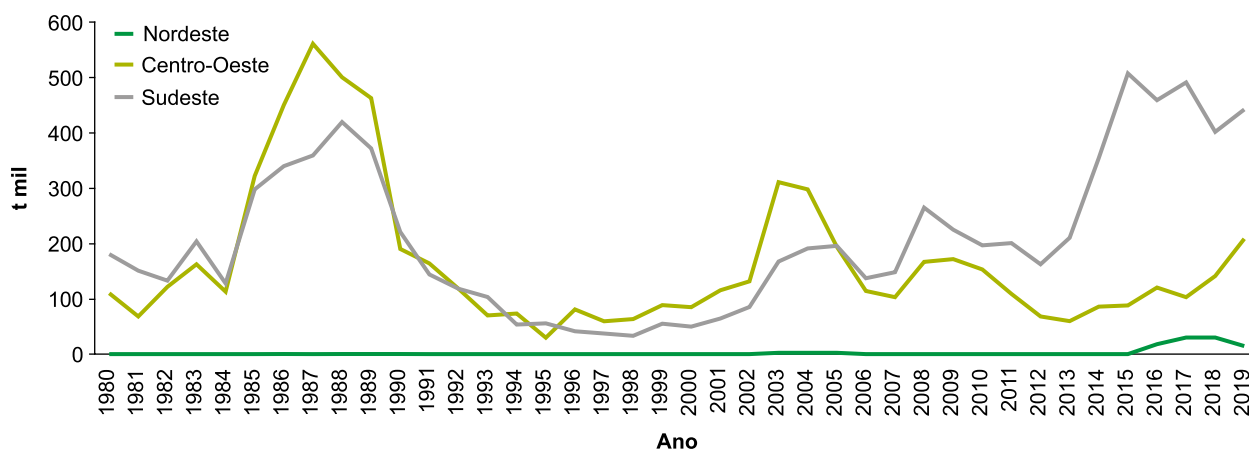


Figura 8. Evolução da produção de trigo fora do Sul em 1980–2019.

Fonte: elaborado com dados de Conab (2020).

⁷ Ocorre principalmente na fase de florescimento da planta, a partir do processo de infecção e colonização do fungo *Fusarium graminearum* nas espigas do trigo.

uma produção de 346,5 toneladas de trigo, cultivadas em áreas experimentais do estado, sendo 136,5 toneladas de trigo de sequeiro, colhidas em julho, e 210 toneladas de trigo irrigado, colhidas em outubro daquele ano.

O grande salto no Sudeste ocorreu um ano antes, durante a safra 2015/2016, quando no Sul o cultivo foi marcado por chuvas em excesso durante o plantio e por geadas e chuvas entre setembro e novembro, afetando principalmente as lavouras do Rio Grande do Sul. De maneira semelhante, o clima adverso destruiu grande parte da lavoura paranaense em 2013/2014 e do Rio Grande do Sul em 2014/2015.

Naquele período, foi observado um considerável crescimento no número de apólices de seguro do PSR, em consequência dos prejuízos causados às lavouras do Sul. De acordo com os dados do Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2020a), o volume de contratações cresceu 89,3% em um ano, passando de 10.350 em 2013 para 19.951 em 2014.

Destacam-se também o aumento da participação do Estado de São Paulo a partir de 2011 e sua manutenção em patamares próximos a R\$ 100 bilhões por ano (Figura 9).

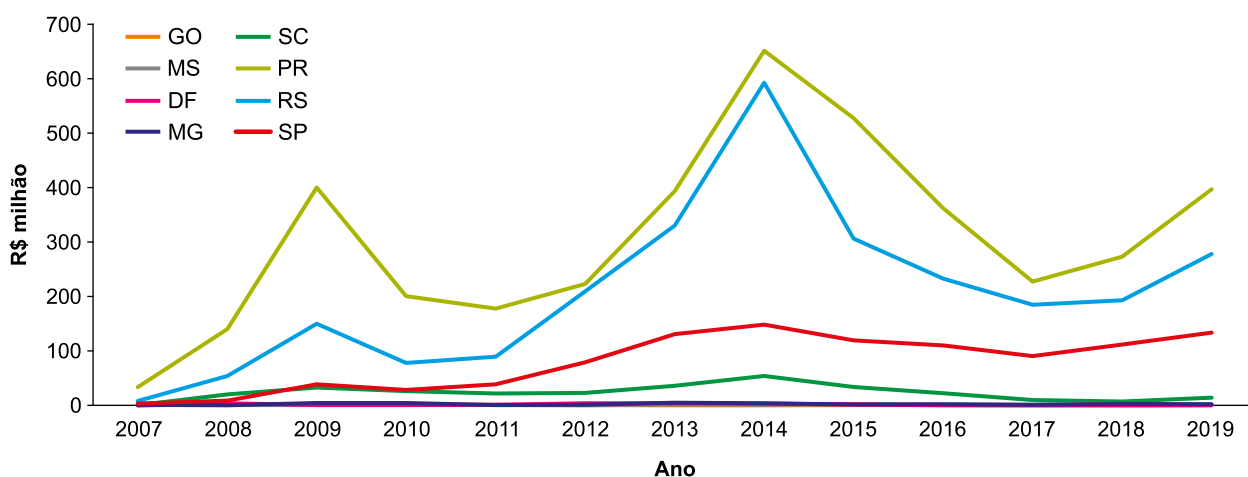


Figura 9. Trigo – evolução nominal da importância segura via PSR em 2007–2019.

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2020a).

Conclusões

É possível afirmar que o setor tritícola foi um dos que mais sofreu regulamentação até a abertura comercial na década de 1990, destacadamente pela insuficiência produtiva e pelo peso sobre a alimentação dos brasileiros. A partir da abertura comercial e do menor intervencionismo público na economia, a triticultura nacional foi conduzida pelo tripé da política agrícola via mecanismos de mercado: i) crédito; ii) seguro; e iii) garantia de preços mínimos – esta última mais no suporte à produção de grupos vulneráveis.

Nota-se que a maior exigência qualitativa, imposta pelos padrões de classificação que passaram a vigorar em 2012, e o crescimento do número de variedades disponíveis para o cultivo desde 2010, aumentaram a credibilidade do setor produtivo brasileiro, que estava integrado com a demanda industrial, em um caminho de redução da dependência do produto importado a partir do aumento cultivo no Cerrado.

Além das novas variedades, a atividade produtiva tem sido favorecida pelo aumento na disponibilidade de crédito rural e pelo crescimento do nível de segurança na mitigação de riscos climáticos promovidos pelo PSR, cujos

maiores percentuais de subvenção estão destinados às culturas de risco elevado, como o trigo.

Os incentivos concedidos via PGPM desde 2002, com a aprovação de preços mínimos diferenciados para o grão produzido fora do Sul, e sobretudo a partir da safra 2016/2017, quando o governo federal definiu preços mínimos diferenciados para o trigo produzido no Centro-Oeste e Bahia, também contribuíram para o aumento da produção em direção ao interior do País e, principalmente, para sua manutenção. Todavia, ainda há a necessidade de ações governamentais para incentivar o reordenamento da produção de trigo no País, seja por meio da PGPM, garantindo a compra ou subvenção ao escoamento do produto, seja via subsídios diferenciados sobre crédito rural.

As principais vantagens do investimento no trigo estão no fato de essa cultura usar as mesmas áreas das culturas de verão. Isso contribui com a rotação de culturas e a interrupção de ciclos de pragas e doenças e deixa resíduos benéficos para a safra posterior, além de gerar emprego e renda e aumentar o aproveitamento de instalações, terras e mão de obra, entre outros.

A produção nessas regiões também se distancia do pico das safras do Sul do País e da Argentina, o que resulta na potencialização dos ganhos no momento da comercialização, já que o mercado está, normalmente, desabastecido de junho a agosto, período de colheita no interior do Brasil. Essa situação privilegiada também reduz os danos causados por um excesso de oferta mundial, como ocorrido em 2008, 2009 e 2017. A principal consequência dos períodos de maior oferta no mercado global, a queda de preços, foi sentida com menor intensidade nas áreas de expansão da cultura, diferentemente do que ocorreu no Sul, que sustentou os preços do trigo em patamares inferiores ao mínimo por períodos mais prolongados.

A produção de massas e biscoitos também se beneficia com a interiorização da produção, sobretudo pelo fato de as indústrias de São Paulo serem responsáveis pela metade da produção

nacional desses setores. Além disso, o fomento ao cultivo nas regiões centrais do País, atuando de maneira conjunta com o incentivo à implantação de indústrias processadoras, certamente elevaria o nível de emprego e renda nesses locais. Haveria também redução dos custos dos produtos derivados no Centro-Oeste, Norte e Nordeste – parte considerável desses custos é devida ao transporte, pois durante o processo produtivo a matéria-prima (trigo em grãos) perde peso na transformação em produto final (farinha de trigo).

Como as regiões centrais estão menos expostas a intempéries e fenômenos como o El Niño, despesas com seguros tornam-se menos onerosas, e mais recursos poderiam ser disponibilizados para outros fins. Além disso, o cultivo nessas áreas traz maior previsibilidade quantitativa e qualitativa na oferta, de modo a facilitar o planejamento das ações dos agentes públicos e privados, desde a comercialização até a proposição de políticas públicas.

Por fim, é importante salientar que os resultados aqui apresentados, relacionando a produção tritícola com as políticas de crédito, seguro e garantia de preços mínimos, não podem conduzir a inferências causais, já que os efeitos das políticas não são isolados nas análises. Análises econométricas contribuiriam nesse sentido.

Referências

ALMEIDA, A.M. de. **A Política de Garantia de Preços Mínimos - PGPM e a atuação da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB no período após a abertura comercial: mudança institucional e novos instrumentos.** 2014. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ARAUJO, J.A. de. Crédito Rural: Plano Safra e o Pronaf. In: VIEIRA FILHO, J.E.R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: IPEA, 2019. p.161-188.

AZEVEDO, P.F. Comercialização de produtos agroindustriais. In: BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial:** GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas

Agroindustriais. 3.ed., 6.reimp. São Paulo: Atlas, 2012. v.1, p.63-112.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Crédito Rural**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>>. Acesso em: 1 nov. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural - Contratações**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>>. Acesso em: 5 abr. 2020.

BACHA, C.J.C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

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

BRASIL. Decreto-Lei nº 210, de 27 de fevereiro de 1967. Estabelece normas para o abastecimento de trigo, sua industrialização e comercialização e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 27 fev. 1967. p.2354. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del0210.htm>. Acesso em: 25 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do Seguro Rural**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>>. Acesso em: 19 abr. 2020a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Seguro Rural**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/seguro-rural>. Acesso em: 8 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **ComexStat**. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 19 abr. 2020b.

BRUM, A.L.; SILVA, C.V.K. da; MÜLLER, P.K. O trigo brasileiro diante da concorrência argentina: o comércio internacional e a competitividade pelo custo de produção. **Desenvolvimento em Questão**, ano3, p.135-150, 2005.

BUAINAIN, A.M.; PEDROSO, M.T.M.; VIEIRA JÚNIOR, P.A.; SILVEIRA, R.L.F. da; NAVARRO, Z. Quais os riscos mais relevantes nas atividades agropecuárias? In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014a. p.175-208.

BUAINAIN, A.M.; SANTANA, C.A.M.; SILVA, F.P.; GARCIA, J.R.; LOYOLA, P. O tripé da política agrícola brasileira: crédito rural, seguro e Pronaf. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um**

novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014b. p.827-864.

CAFÉ, S.L.; FONSECA, P.S.M. da; AMARAL, G.F.; MOTTA, M.F. dos S.R.; ROQUE, C.A.L.; ORMOND, J.G.P. Cadeia Produtiva do Trigo. **BNDES Setorial**, n.18, p.193-220, 2003.

CAMPONOGARA, A.; GALLIO, E.; BORBA, W.F. de; GEORGIN, J. O atual contexto da produção de trigo no Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.19, p.246-257, 2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **A Conab**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/institucional>>. Acesso em: 17 nov. 2019a.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Estoques**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/estoques>>. Acesso em: 5 dez. 2019b.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de Informações Agropecuárias**. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br>>. Acesso em: 18 dez. 2019d.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Preços Mínimos**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/precos-minimos>>. Acesso em: 6 dez. 2019c.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica das Safras**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 1 maio 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Sistema de Informações Agropecuárias e de Abastecimento - Siagro**. Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb>>. Acesso em: 28 dez. 2019e.

COSTA, E.M.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Choque de oferta no crédito rural e seu impacto produtivo na agricultura brasileira. In: SACHSIDA, A. (Org.). **Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Brasília: Ipea, 2018. p.207-224.

DELGADO, G.C. **Uma metodologia para determinação de preços mínimos**. Brasília: Comissão de Financiamento da Produção, 1978. p.92. (Coleção Análise e Pesquisa, v.3).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Production, Supply and Distribution**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>>. Acesso em: 17 maio 2020.

GREGORI, C.D.; BRUM, A.L. O trigo e a estrutura fundiária no Brasil: um diagnóstico da Região Sul. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 5., 2010, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: FEE, 2010. Disponível em: <cdn.fee.tche.br/eeg/5/74.rtf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. de. **Padrões regionais de crescimento da produção de grãos no Brasil e o papel da região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000. 20p. (Texto para discussão, n.731).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas do séc. XX**. Disponível em: <<https://seculoxx.ibge.gov.br/economicas/tabelas-setoriais/agropecuaria>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas históricas do Brasil**: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988. 2.ed. rev. e atual. do v.3 de Séries estatísticas retrospectivas. Rio de Janeiro, 1990.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 5 abr. 2020.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T.L.C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDDES**, n.45, p.155-196, 2016.

MEDEIROS, E.A. de. Avaliação da implementação do Programa de Subvenção do Prêmio do Seguro Rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, p.295-308, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000200005>.

MITIDIARI, F.J.; MEDEIROS, J.X. de. Zoneamento agrícola de risco climático: ferramenta de auxílio ao seguro rural. **Revista de Política Agrícola**, ano17, p.33-46, 2008.

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>.

PINTO, L.C.G. Política Agrícola. In: RODRIGUES, R. (Org). **Agro é paz**: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo. Piracicaba: Esalq, 2018. p.71-110.

RABELO, P.M. Mercado de trigo. In: OLIVEIRA NETO, A.A.; SANTOS, C.M.R. (Org.). **A cultura do trigo**. Brasília: Conab, 2017. p.182-212.

RAMOS, S.Y.; MARTHA JUNIOR, G.B. **Evolução da política de crédito rural brasileira**. Planaltina: Embrapa

Cerrados, 2010. 65p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 292).

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo. **Informações técnicas para trigo e triticale**: safra 2019. Brasília: Embrapa, 2018. 240p.

REZENDE, G.C. de. **Estocagem e variação estacional de preços**: uma análise da política de crédito de comercialização (EGF). Rio de Janeiro: Ipea, 1983. 63p. (Texto para Discussão Interna, n.61).

ROSSI, R.M.; NEVES, M.F. (Coord.). **Estratégias para o trigo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. 224p.

SANTANA, C.A.M.; BUAINAIN, A.M.; SILVA, F.P.; GARCIA, J.R.; LOYOLA, P. Política agrícola: avanços e retrocessos ao longo de uma trajetória positiva. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. p.795-208.

SANTANA, C.A.M.; GASQUES, J.C. Agricultural development in Brazil: the role of agricultural policies. In: BUAINAIN, A.M.; LANNA, R.; NAVARRO, Z. **Agricultural development in Brazil**: the rise of a global agro-food power. New York: Routledge, 2019. p.46-69. (Routledge Studies in Agricultural Economics). DOI: <https://doi.org/10.4324/9781351029742-4>.

SCHREEREN, P.L. Evolução e melhoramento de cultivares de trigo. In: CUNHA, G.R. (Org.) **Trigo, 500 anos no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p.76-80.

TABOSA, F.J.S.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR): avaliação de impacto na área plantada e na produtividade agrícola no Brasil. In: SACHSIDA, A. (Org.). **Políticas públicas**: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos. Brasília: Ipea, 2018. p.225-246.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil**: inovação e competitividade. Brasília: IPEA, 2017. 305p.

WEDEKIN, I. **Política Agrícola no Brasil**: o agronegócio na perspectiva global. São Paulo: WDK Agronegócio, 2019. 356p.

Análise de viabilidade econômica do milho safrinha no Paraná^{1,2}

Érik Januário da Silva³
Maura Seiko Tsutsui Esperancini⁴

Resumo – O objetivo central deste estudo foi avaliar a viabilidade econômica da produção de milho no período da safrinha no Paraná confrontando os resultados quando se consideram só os custos operacionais efetivos (*COE*) e quando se usam os custos totais de produção (*CTP*). Para isso, foi elaborada uma análise econômica estocástica, em três cenários simulados, pelo uso do método de simulação de Monte Carlo. Como variáveis de entrada nas simulações foram escolhidas o *COE*, o *CTP*, a produtividade e o preço de venda do milho no estado. Para todas as variáveis de entrada, empregaram-se os valores das últimas dez safras paranaense, de 2011/2012 até 2020/2021. Como indicador de saída do sistema, utilizou-se o lucro operacional para cada custo de produção. Os resultados mostram expressiva diferença no valor final do lucro operacional esperado decorrente da escolha do *COE* e do *CTP* como custo base – para o *CTP*, a viabilidade do milho safrinha torna-se pequena, com R\$ 88,92/ha ao nível de risco de 90% de probabilidade de prejuízos. Considerando só os custos diretamente relacionados com a produção, a atividade mostra-se recomendável a produtores com perfil de moderado a elevado de aceitação de riscos, com resultados positivos a partir de 50% de nível de risco e lucro de R\$ 276,63/ha. Portanto, o milho safrinha no Paraná mostrou-se uma atividade lucrativa em ambos os custos de produção, mas é indicada a produtores com perfil mais aceitável a maiores riscos a prejuízos.

Palavras-chave: custos de produção, Monte Carlo, rentabilidade, simulação.

Economic viability analysis of winter corn in the State Of Paraná, Brazil

Abstract – The main objective of this study was to evaluate the economic viability of corn production in the off-season in the state of Paraná, comparing the results when considering only the effective operating costs (*COE*) and when using the total production costs (*CTP*). Therefore, a stochastic economic analysis was carried out in three different simulated scenarios, using the Monte Carlo simulation method. As input variables in the simulations, *COE*, *CTP*, productivity and sales price of corn in the

¹ Original recebido em 4/8/2020 e aprovado em 1º/10/2020.

² Os autores agradecem à Capes o financiamento desta pesquisa.

³ Doutorando em Agronomia, professor substituto do curso de Agronomia da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR). E-mail: erik.jansilva@gmail.com

⁴ Professora da Faculdade de Ciências Agrônomicas (Unesp). E-mail: maura.seiko@fca.unesp.br

state were chosen. For all input variables, the values of the last ten harvests in the state, from 2011/12 to 2020/21, were used. As a system exit indicator, operating profit was used for each production cost. The results show a significant difference in the final value of the expected operating profit due to the choice of COE and CTP as the base cost, and when using the CTP cost, the viability of off-season corn becomes small, with R\$ 88.92/ha at a 90% risk level of probability of losses. Considering only costs directly related to production, the activity is recommended to producers with a moderate to high risk acceptance profile, with positive results from 50% of risk level and a profit of R\$ 276, 63/ha. Therefore, the off-season corn in the state of Paraná proved to be a profitable activity in both production costs, but it is indicated to producers with a profile more acceptable to greater risks of losses.

Keywords: production costs, Monte Carlo, profitability, simulation.

Introdução

A análise econômica prévia em um projeto de investimento é uma etapa fundamental no planejamento estratégico de uma empresa, pois permite a avaliação dos prováveis resultados obtidos, positivos ou negativos, com a adoção da proposta. De posse dos resultados, pode-se rejeitar determinada proposta que produz resultados negativos sem a necessidade de sua aplicação prática. Ela permite também optar entre propostas que geram resultados positivos distintos, identificando a que trará maiores lucros (Jones et al., 2017).

Para uma análise econômica de maior credibilidade, a quantidade de informações consideradas pelo avaliador é fundamental, pois isso gera resultados mais precisos e, portanto, maior assertividade na decisão final adotada. Dada a complexidade dos fatores nas atividades agropecuárias, essa avaliação torna-se difícil, pois envolve tanto eventos previsíveis e mensuráveis quanto imprevisíveis, incorrendo o tomador de decisão em maiores riscos e incertezas (Calsamiglia et al., 2018). Também impacta nos resultados finais obtidos a técnica de análise escolhida. Há duas abordagens para análises econômicas na literatura: a determinística, em que o resultado calculado é empregado diretamente como parâmetro para a tomada de decisão, e a abordagem probabilística ou estocástica, cujo risco econômico associado àquele resultado também é considerado. Como a produção agrícola é uma atividade com diversas variáveis internas e externas a serem consideradas

– como preços de venda dos produtos, custos de produção, produtividade esperada, variações climáticas desfavoráveis, alterações de políticas públicas, variação cambial repentina e ataque de pragas e doenças –, ela pode ser considerada uma atividade de risco e incerteza de resultado positivo, o que torna relevante a consideração desses fatores nas avaliações econômicas (Mello & Esperancini, 2015).

Uma atividade agrícola de grande risco é a do milho safrinha, conduzida de Janeiro a Julho, depois da colheita da safra de verão. Nos principais estados produtores, a produção na safrinha é superior à da primeira safra, apesar das condições adversas que o produtor pode enfrentar, como geadas, redução de chuvas e insolação, o que eleva a probabilidade de perdas de produção (Batista et al., 2019). Marcillo & Miguez (2017) afirmam que o cultivo no inverno eleva o desempenho global da propriedade com mais um período de cultivo de interesse econômico, garante a proteção do solo no período de condições climáticas adversas e promove a elevação de produção da cultura subsequente. No entanto, Marquesa et al. (2012) e Richetti et al. (2018) analisaram o cultivo do milho safrinha em diferentes localidades e identificaram prejuízos. A incerteza quanto ao resultado positivo do cultivo do milho no período da safrinha indica a necessidade uma análise técnica e econômica de sua adoção.

No Paraná, um dos maiores produtores de milho do País e, principalmente, do milho safrinha, esses fatores de risco são determinan-

tes para o sucesso da atividade, por causa da ocorrência comum de baixas temperaturas e da elevada probabilidade de geadas em grande parte do estado nessa época (Acompanhamento..., 2020). Somam-se a isso o relevo predominante acidentado na maioria das áreas produtoras e o fato de a maior parcela das propriedades locais serem de pequeno ou médio portes, com recursos financeiros limitados para a absorção de prejuízos decorrentes da adoção equivocada da atividade (Serafim Jr et al., 2019).

Outro ponto das análises econômicas que gera debates entre pesquisadores e produtores é a abrangência dos custos considerados. Na literatura, há diversas metodologias para levantamento dos custos de produção de uma atividade, mas, em sua maioria, elas consideram os custos envolvidos diretamente com a atividade desenvolvida, os custos extra produção, como depreciação e impostos, e os custos de oportunidade, como o de capital e o da terra. Para uma parcela dos produtores rurais, os custos de produção mais relevantes são aqueles diretamente relacionados com a atividade agropecuária, definidos por Martin et al. (1998) como custos operacionais efetivos ou *COE*, pois refletem diretamente os valores monetários dispendidos pelo produtor para a execução da atividade. A rentabilidade desses custos, para esses produtores, é percebida como satisfatória, pois atende aos custos de contato direto (Lorenzon & Dalchiavon, 2019). No entanto, Martin et al. (1998) afirmam que os custos extra produção também são relevantes, já que permitem que o produtor contemple os impostos e tributos decorrentes da produção, se prepare financeiramente para futuras substituições de maquinários e outros materiais e avalie se o desenvolvimento da atividade em questão é mais rentável do que a destinação dos recursos para outra finalidade, como aplicações bancárias.

No caso do milho safrinha no Paraná, o período de produção e a elevação dos riscos de perdas pressionam os produtores a decidirem entre assumir maiores riscos, aumentando o uso de insumos e, conseqüentemente, os custos de produção, buscando uma maior produção,

e reduzir o uso de insumos e a probabilidade de prejuízos, mas esperando níveis baixos de produção, o que poderia inviabilizar o cultivo (Souza et al., 2018). Considerar os diferentes custos de produção na análise econômica do milho safrinha pode garantir maior assertividade na escolha aos produtores. Diante disso, surge o questionamento que motivou a esta pesquisa: o plantio do milho safrinha no Paraná é viável economicamente, considerando os custos extras, além dos diretamente envolvidos na atividade?

Para responder, fez-se uma análise de viabilidade econômica pelo método de simulação de Monte Carlo para o milho safrinha no Paraná. Foram comparados os resultados considerando o custo operacional efetivo (*COE*) e o custo total de produção (*CTP*) da cultura no estado. Como objetivos complementares buscou-se i) identificar os riscos econômicos associados aos resultados obtidos e ii) avaliar os impactos de variações das variáveis de risco sobre o resultado final, sendo estas o *COE*, o *CTP*, a produtividade e o preço de venda do produto.

Metodologia

Para a avaliação da viabilidade econômica do milho safrinha no Paraná, foram adotadas as definições de custos de produção e indicadores de desempenho econômico elaborados por Martin et al. (1998), já consagrados na literatura. Os *COE* compreendem aos custos diretamente relacionados com a atividade, como gastos com insumos, atividades de plantio e mão de obra, e os *CTP* compreendem, além do *COE*, a depreciação de equipamentos, os encargos gerados pela atividade e os custos de remuneração de capital e terra. Segundo os autores, o *COE* refere-se ao total dispendido pelo produtor para a obtenção de determinada quantidade de um produto, enquanto o *CTP* representa o custo total da atividade, ou seja, a rentabilidade do produtor.

Ainda de acordo com os autores, para a medição de desempenho econômico de uma atividade agropecuária pode-se usar indicadores calculáveis, como receita bruta, fluxo de caixa,

margem bruta, ponto de nivelamento, lucro operacional e índice de lucratividade. Optou-se por utilizar nos cálculos o lucro operacional (LO), pois ele indica o resultado econômico da atividade agropecuária já considerando os custos de produção, evidenciando o resultado líquido para o produtor, ou seja,

$$LO = RB - CT \quad (1)$$

em que RB é a receita bruta da atividade e CT , os custos de produção.

Como a receita bruta da atividade é composta pelo produto do preço de venda com a produtividade esperada, a equação 1 pode ser reescrita como

$$LO = (P \times Q) - CT \quad (2)$$

em que P é o preço de venda do produto, Q é a produtividade esperada, e CT são os custos de produção.

A equação 2 foi adotada neste trabalho por considerar separadamente as variáveis de risco necessárias para a aplicação do método de Monte Carlo.

Aplicação do método de Monte Carlo no cálculo de viabilidade econômica

O uso do método de Monte Carlo, bastante difundido em análises de viabilidade econômica, permite a simulação e a análise de diferentes cenários e pode ser adaptado a qualquer sistema produtivo. O método consiste na geração de números aleatórios dentro de um espectro de valores preestabelecidos para as variáveis de risco admitidas e na posterior simulação dos resultados dos indicadores de desempenho selecionados. O uso dessa técnica permite avaliar os resultados prováveis para diferentes realidades, complementa uma análise determinística feita via análise de sensibilidade dos resultados, revelando o impacto de cada variável sobre aquele resultado e permitindo a identificação dos pontos mais sensíveis que podem tanto elevar quanto reduzir o resultado final (Silveira, 2018).

Mello & Esperancini (2015) afirmam que a aplicação do método de Monte Carlo em uma análise de viabilidade econômica pode ser dividida em quatro etapas: i) identificação da distribuição de frequência das variáveis de risco, ii) seleção aleatória de um valor de cada variável de risco, associada à probabilidade de sua ocorrência, iii) determinação do valor do indicador de desempenho do sistema e iv) repetição das etapas ii e iii.

As variáveis de risco escolhidas foram os preços pagos aos produtores na venda da saca do milho (R\$/sc), a produtividade (kg/ha), o COE (R\$/ha) e o CTP (R\$/ha). Essas variáveis foram selecionadas por serem as mais utilizadas e por apresentarem incertezas aos produtores quanto aos seus valores finais, dada a imprevisibilidade dos eventos aleatórios que podem afetá-las durante a condução da cultura (Carvalho et al., 2014; Gonçalves et al., 2017; Castro et al., 2019).

Para apresentar uma previsão de resultados que condiz com a realidade dos produtores do estado, para cada variável de risco selecionada foram adotados os dados publicados pela Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (Seab/Deral) das últimas dez safras de milho safrinha, de 2010/2011 até 2019/2020. Os dados de produtividade, COE e CTP são representados pelos valores médios finais em cada safra e os preços pagos aos produtores, pelo preço médio mensal de venda do milho no período de Janeiro de 2010 a fevereiro de 2020. Como os valores referem-se a uma média estadual, esta pesquisa não direcionou a análise para uma localidade ou sistema de produção específicos, mas buscou realizar uma análise abrangente que pudesse ser utilizada para diferentes localidades do estado, independentemente do sistema de produção adotado.

Para as simulações, a equação 2 foi adaptada para a avaliação de risco nos cálculos, admitindo a distribuição de frequência das variáveis consideradas, ou seja,

$$LO = (\Delta P \times \Delta Q) - \Delta CT \quad (3)$$

em que ΔP e ΔQ correspondem às distribuições de frequência do preço de venda do milho e da produtividade, respectivamente, e ΔCT corresponde à distribuição de frequência do custo de produção, sendo ele o *COE* ou o *CTP*.

Para cada variável, determinou-se a distribuição triangular de frequência dos dados (Tabela 1), pois ela destaca os valores máximos, mínimos e modais de uma série de dados, permitindo sua análise em diferentes cenários – a distribuição é uma das mais utilizadas em pesquisas similares.

Tabela 1. Parâmetros da distribuição triangular de frequência das variáveis.

Variável de risco	Parâmetro
COE	Mín: 988,40; moda: 1.692,80; máx: 2.013,60
CTP	Mín: 1.722; moda: 2.872; máx: 3.500
Produtividade	Mín: 70; moda: 80; máx: 80
Preço de venda	Mín: 17,26; moda: 23,09; máx: 39,98

Os resultados das simulações foram analisados em três cenários: o pessimista, com o menor resultado provável para o indicador de desempenho; o médio ou mais provável de ocorrência; e o otimista, em que se obtém o máximo retorno econômico. Para as simulações, o software @Risk adotou 10 mil iterações de valores nos cálculos, pois quanto maior o número de iterações, maior será a precisão dos resultados (Amorim et al., 2018). Com base nas distribuições de frequência das variáveis de risco, o método de Monte Carlo foi aplicado para se obter medidas estatísticas de tendência central e de variabilidade dos ganhos ou prejuízos do plantio de milho safrinha. Também foi feita a análise de sensibilidade dos resultados de cada indicador de desempenho para avaliar quais são as variáveis de risco que têm maior influência sobre a variação destes, através da correlação positiva ou negativa entre os indicadores de desempenho econômico e as variáveis adotadas. Por fim, foram estimadas as probabilidades da obtenção

de lucros ou prejuízos numa escala de 0 a 90% de chance de ocorrência dos resultados.

Resultados e discussão

Comparativo dos custos de produção

Para cada tipo de custo de produção, foram considerados os valores dispendidos pelos produtores. Os itens de consumo exclusivo da atividade agrícola foram considerados como *COE* e, para o *CTP*, foram considerados, além disso, os custos fixos e de oportunidade (Tabela 2).

Tabela 2. Componentes dos custos de produção para o *COE* e para o *CTP*.

Custo	Componente
Custos operacionais (A)	Operação de máquinas e implementos
	Despesas de manutenção de benfeitorias
	Mão de obra temporária
	Sementes/manivas
	Fertilizantes
	Agrotóxicos
	Despesas gerais
	Transporte externo
	Assistência técnica
	Proagro/seguro
	Juros
	Custos fixos (B)
Depreciação de benfeitorias e instalações	
Sistematização e correção do solo	
Cultura	
Seguro do capital	
Mão de obra permanente	
Custos de oportunidade (C)	Remuneração do capital próprio
	Remuneração da terra
COE	(A)
CTP	(A) + (B) + (C)

Fonte: elaborado com base em Paraná (2020).

A Tabela 3 mostra os valores totais do *COE* e do *CTP* de todas as safras analisadas. Nota-se uma expressiva diferença nos valores, decorrente da inclusão dos custos fixos e de oportunidade no *CTP*. No entanto, essa consideração é fundamental para as observações mais realista da situação da atividade agropecuária (Martin et al., 1998). Também fica evidente que os custos diretamente envolvidos com o sistema produtivo são os mais impactantes, correspondendo a quase 60% do *CTP* em todas as safras, o que justificaria a visão dos produtores em considerar só esses custos nas avaliações de rentabilidade.

Dos itens de consumo diretamente envolvidos com a produção do milho safrinha, os gastos com insumos, como sementes, fertilizantes e agrotóxicos, foram os mais elevados em todas as safras. Isso mostra que o aumento ou queda dos preços de aquisição desses itens causam maiores impactos no valor total do custo de produção do que variações dos outros componentes do custo. No caso do valor das sementes, foram considerados os valores de venda das sementes transgênicas, o que elevou o custo com esse insumo.

Apesar de os custos diretamente ligados à produção representarem o maior percentual dos custos totais prováveis do milho safrinha, os custos extra produção corresponderam a aproximadamente 40% dos custos totais em média, o que gera um importante impacto no lucro real da produção e, conseqüentemente, da

propriedade. Não considerar esses valores nas avaliações revela um lucro artificial ao produtor, escondendo assim gastos com impostos e remunerações de fatores de produção que o produtor realiza periodicamente.

Lucro operacional sob condição de risco

A Tabela 4 mostra os resultados estatísticos dos valores do *LO* referentes ao *COE* e ao *CTP*. Esses resultados mostram que, tanto para o *COE* quanto para o *CTP*, os máximos valores prováveis para o *LO* pelos produtores são de R\$ 2.359,99/ha e R\$ 1.647,57/ha, respectivamente. No cenário mais pessimista, em ambos

Tabela 4. Resultados estatísticos do *LO* em relação ao *COE* e ao *CTP*.

Resultado estatístico	LO (R/\$ha)	
	COE	CTP
Mínimo	-799,84	-2.321,68
Médio	317,96	-851,92
Máximo	2.359,99	1.647,57
Desvio padrão	527,35	689,38
Variância	278.101,98	475.237,34
Assimetria	0,41	0,43
Curtose	2,68	2,70
Moda	281,99	-1.101,98

Tabela 3. Valores (R\$/ha) atribuídos ao *COE* e ao *CTP* para as safras de 2011/2012 a 2020/2021.

Safra	COE (R\$/ha)	CTP (R\$/ha)	CTP – COE (R\$/ha)	CTP-COE (%)
2011/2012	988,40	1.722,00	733,60	42,60
2012/2013	1.146,60	1.970,50	823,90	41,81
2013/2014	1.180,20	2.083,20	903,00	43,35
2014/2015	1.267,70	2.279,90	1.012,20	44,40
2015/2016	1.632,80	2.728,00	1.095,20	40,15
2016/2017	1.797,60	3.095,20	1.297,60	41,92
2017/2018	1.752,80	3.016,00	1.263,20	41,88
2018/2019	1.788,00	3.173,60	1.385,60	43,66
2019/2020	1.950,40	3.439,20	1.488,80	43,29
2020/2021	2.013,60	3.500,00	1.486,40	42,47

Fonte: Paraná (2020).

os casos há probabilidade de prejuízos, sendo de R\$ 799,84/ha para o *COE* e R\$ 2321,68/ha para o *CTP*. Já no cenário de maior probabilidade de ocorrência, o valor esperado para o *LO* referente ao *COE* foi de lucro de R\$ 317,96/ha e de prejuízo para o *CTP*, de R\$ 851,92/ha, com desvios padrão de R\$ 527,35/ha e R\$ 689,38/ha para *COE* e *CTP*, respectivamente. Pode-se afirmar, então, que os produtores que obtiverem custos de produção mais próximos do valor do *CTP* adotado têm grande probabilidade de obter prejuízos com a atividade. O que também corrobora essa afirmação são os valores obtidos para a assimetria e a curtose dos dados, ambos maiores do que zero. Valores de assimetria maiores do que zero indicam maior probabilidade de que os resultados do *LO* fiquem abaixo do valor médio apresentado, e valores de curtose acima de zero indicam que a curva de resultados do *LO* tende a ser leptocúrtica, ou seja, os valores do *LO* devem ficar próximos do valor modal – no caso, lucro de R\$ 281,99/ha para o *COE* e prejuízo de R\$ 1.101,98/ha para o *CTP*.

A Tabela 5 mostra os valores do *LO* em vários níveis de risco. Esse resultado deriva da função cumulativa de distribuição de probabilidade e permite a escolha de uma alternativa, com base em certa possibilidade de garantir lucro a determinado nível de aceitação de risco. Definido o nível de risco e o perfil de aceitação de risco, avalia-se o valor do *LO* que poderá ser obtido. Para produtores avessos a elevados níveis

Tabela 5. Risco econômico para o milho safrinha no Paraná.

Percentil de risco (%)	LO (R\$/ha)	
	COE	CTP
01	-616,99	-2.058,98
10	-352,91	-1.716,39
20	-157,86	-1.491,11
50	276,63	-912,33
75	674,49	-388,50
80	779,86	-253,81
90	1.052,90	88,92
99	1.625,94	877,44

de risco, a produção de milho no período não é indicada, pois, tanto para o *COE* quanto para o *CTP*, os valores do *LO* são negativos. No entanto, os agricultores tendem a admitir níveis de risco mais elevados dependendo das condições do mercado. Nesse caso, para o milho safrinha se tornar lucrativo, os produtores devem admitir em torno de 50% de nível de risco para o *COE*, para um *LO* de R\$ 276,63/ha, o que mostra que a atividade torna-se recomendada a produtores de perfil de moderado a alto de aceitação de riscos. Além disso, os resultados mostram baixa probabilidade de obtenção do *LO* positivo quando se consideram todos os prováveis custos da atividade. Com o *CTP* como custo base, o valor do *LO* é positivo em torno de 90% de risco admissível, o que, mesmo para produtores que toleram elevados níveis de risco, o plantio da cultura dificilmente cobrirá todos os custos considerados e, caso sejam atingidos esses valores, o *LO* resultante será no máximo de R\$ 877,44/ha (99%).

Outra forma de mostrar a diferença no *LO* quando se admite o *COE* ou o *CTP* é a relação entre os valores acumulados do *LO* e as respectivas probabilidades de ocorrência, de acordo com o custo de referência adotado (Figura 1). Para o *COE* admitido como custo de produção, há 70% de chance de obtenção de lucro, diante de aproximadamente 10% de lucro adotando-se o *CTP*. A partir de R\$ 1.000,00/ha, a probabilidade de elevação dos valores do *LO* começa a cair considerando-se o *COE*, o que sugere que os máximos lucros gerados pela cultura fiquem próximos desse valor. Para o *CTP*, o valor do *LO* tem redução da probabilidade de ocorrência quando próximo de R\$ 100,00/ha, o que reflete grande redução do lucro esperado pela atividade, dada a elevação dos custos de produção.

Análise de sensibilidade do lucro operacional

Na influência das variáveis adotadas nos cálculos do *LO*, nota-se um comportamento semelhante para ambos os custos de produção. A Figura 2 mostra que em ambos os casos os

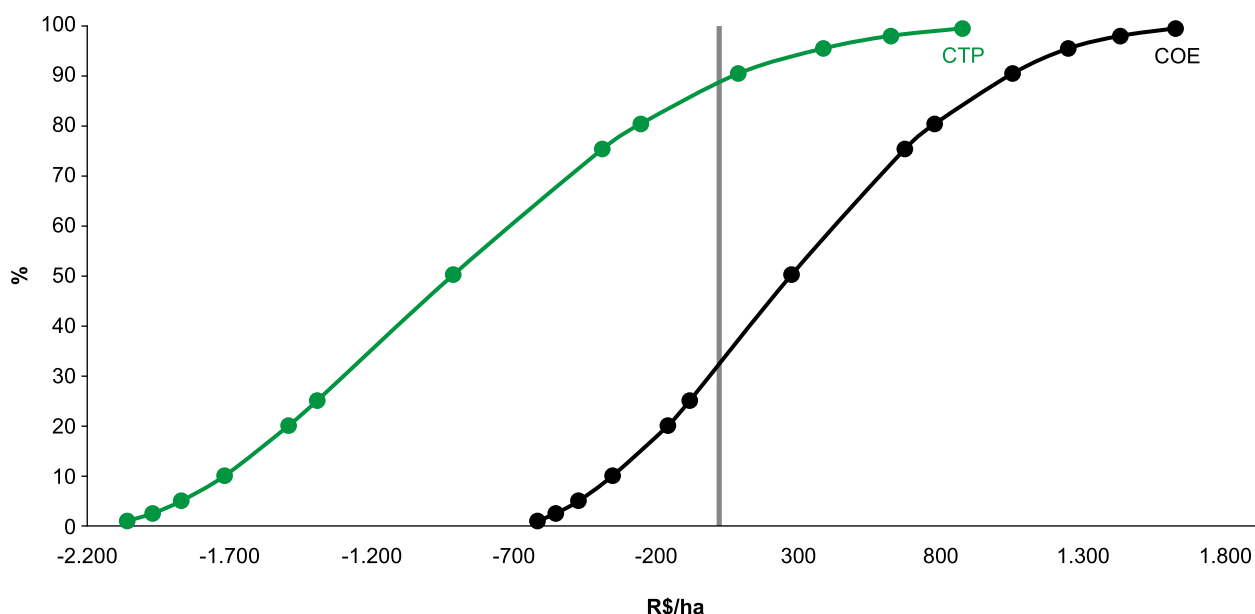


Figura 1. Distribuição do LO acumulado para o COE e para o CTP.

preços de venda dos produtos e os valores dos custos de produção foram as variáveis que mais impactaram o resultado do LO. O preço de venda foi a variável que impactou positivamente o resultado do LO, com coeficiente de correlação de 0,79 para o COE e 0,77 para o CTP. Isso quer dizer que a cada 10% de elevação do preço de venda do milho, há elevação dos valores do LO de 7,9% para o COE e de 7,7% para o CTP. Já o custo de produção foi a variável que impactou negativamente os valores do LO, com coeficientes de correlação de -0,56 e -0,61 para o COE e o CTP, respectivamente. A Figura 2 mostra que determinar os valores do custo de produção e do preço de venda previamente são fundamentais para verificar se a atividade será lucrativa.

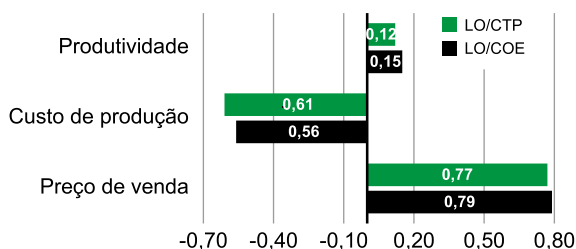


Figura 2. Coeficientes de regressão para as variáveis que influenciam o LO para o COE e o CTP.

Conclusões

Os resultados apresentados indicam que a adoção da cultura do milho no período de inverno no Paraná exige elevados riscos e baixos valores de lucros operacionais se forem considerados os custos totais de produção, da ordem de R\$ 88,92/ha, a partir de 90% de nível de risco admissível, o que dificulta, por exemplo, o acúmulo de capital para a reposição de máquinas, instalações, reparação de equipamentos e benfeitorias, investimentos futuros na atividade ou a formação de fundo de reserva econômica para momentos negativos de mercado.

Considerando só os custos diretos da atividade, o plantio do milho safrinha no estado exibiu resultados positivos a partir de médios níveis de risco admissíveis, com lucro operacional de R\$ 276,63/ha, a 50% de risco admissível, chegando ao valor máximo de R\$ 1.625,94/ha, a 99% de risco, o que mostra que a atividade é recomendada para produtores que toleram maiores riscos a resultados negativos.

O objetivo desta pesquisa foi contribuir para os estudos econômicos a respeito do plantio do milho safrinha no Paraná, atividade que cresce a cada ano, sendo a principal cultura ado-

tada no período de inverno num estado grande produtor do País, mas que ainda não possui uma literatura consolidada sobre a viabilidade econômica de sua adoção.

Referências

- ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2019/20: nono levantamento, v.7, n.9, jun. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/32083_394e261c476ea1d66359bed03d095ecb>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- AMORIM, F.R. de; ABREU, P.H.C. de; PATINO, M.T.O.; TERRA, L.A.A. Análise dos riscos em projetos: uma aplicação do método de Monte Carlo em uma empresa do setor moveleiro. **Future Studies Research Journal**, v.10, p.332-357, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2018.v10i2.314>.
- BATISTA, V.V.; OLIGINI, K.F.; GIARETTA, R.; RABELO, P.R.; ADAMI, P.F.; LINK, L. Densidade de plantas e doses de nitrogênio no cultivo de milho safrinha no Paraná. **Agrarian**, v.12, p.296-307, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v12i45.7485>.
- CALSAMIGLIA, S.; ASTIZ, S.; BAUCCELLS, J.; CASTILLEJOS, L. A stochastic dynamic model of a dairy farm to evaluate the technical and economic performance under different scenarios. **Journal of Dairy Science**, v.101, p.7517-7530, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12980>.
- CARVALHO, C.R.F.; PONCIANO, N.J.; SOUZA, P.M. de; SOUZA, C.L.M. de; SOUSA, E.F. de. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v.44, p.2293-2299, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131570>.
- CASTRO, R.V.O.; ATAÍDE, G. da M.; CASTRO, A.F.N.M.; ARAÚJO JÚNIOR, C.A.; SANTOS, R.C. dos; COSTA, L.S. da. Feasibility of wood production according to productivity class and rotation criteria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.54, e00778, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-3921.pab2019.v54.00778>.
- GONÇALVES, J.C.; OLIVEIRA, A.D. de; CARVALHO, S. de P.C. e; GOMIDE, L.R. Análise econômica da rotação florestal de povoamentos de eucalipto utilizando a simulação de Monte Carlo. **Ciência Florestal**, v.27, p.1339-1347, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509830215>.
- JONES, J.W.; ANTLE, J.M.; BASSO, B.; BOOTE, K.J.; CONANT, R.T.; FOSTER, I.; GODFRAY, H.C.J.; HERRERO, M.; HOWITT, R.E.; JANSSEN, S.; KEATIG, B.A.; MUNOZ-CARPENA, R.; PORTER, C.H.; ROSENZWEIG, C.; WHEELER, T.R. Brief history of agricultural systems modeling. **Agricultural Systems**, v.155, p.240-254, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.05.014>.
- LORENZON, L.A.; DALCHIAVON, F.C. Simulação econômica de uma unidade produtora de grãos e comparação de custos pelo sistema Barter. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.12, p.435-458, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2019v12n2p435-458>.
- MARCILLO, G.S.; MIGUEZ, F.E. Corn yield response to winter cover crops: an updated meta-analysis. **Journal of Soil and Water Conservation**, v.72, p.226-239, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2489/jswc.72.3.226>.
- MARQUESA, R.C.A.; WANDER, A.E.; COSTA FILHO, B.A. da. Análise da rentabilidade da produção de milho, soja, sorgo e cana-de-açúcar no município de Rio Verde-GO. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v.1, p.61-75, 2012. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbpd.v1n1.3098>.
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ANGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - "CUSTAGRI". **Informações Econômicas**, v.28, p.7-28, 1998.
- MELLO, D.A.; ESPERANCINI, M.S.T. Avaliação econômica do cultivo da soja em rotação e sucessão de culturas: resultados a partir de estudo de caso no município de Ourinhos/SP, na safra 2012/2013. **Revista Energia na Agricultura**, v.30, p.280-288, 2015. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2015v30n3p280-288>.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. [Custos de Produção]. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/nhistorico_94.xls>. Acesso em: 15 jun. 2020.
- RICHETTI, A.; FERREIRA, L.E.A. da G.; GARCIA, R.A. **Rentabilidade da sucessão soja/milho em Maracaju, MS, na safra 2017/2018**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2018. 11p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 246). Disponível em: <https://portal.sistemafamasul.com.br/sites/default/files/servicos-produtor/COT%20246_Maracaju.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2020.
- SERAFIM JR, V.; GRANDI, A.M. de; BESEN, F.G.; ARAÚJO, T.V. de. Agricultura familiar: determinantes de renda de unidades familiares em municípios da Costa Oeste Paranaense. **Revista Econômica do Nordeste**, v.50, p.101-118, 2019.
- SILVEIRA, F.M. Escolha de franquias considerando decisão multicritério e avaliação de rentabilidade-risco. **Revista de Administração Imed**, v.8, p.61-89, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18256/2237-7956.2018.v8i2.2585>.
- SOUZA, A.E. de; REIS, J.G.M. dos; RAYMUNDO, J.C.; PINTO, R.S. Estudo da produção do milho no Brasil. **South American Development Society Journal**, v.4, p.182-194, 2018. DOI: <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v4i11p182-194>.

Notas sobre o trabalho assalariado com base no Censo Agropecuário de 2017¹

Otavio Valentim Balsadi²

Resumo – Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017, o objetivo deste trabalho é analisar as principais informações sobre os empregados permanentes e temporários ocupados na agricultura brasileira. Os resultados obtidos evidenciaram que esses trabalhadores representavam 25,3% do total de ocupados. O mercado de trabalho assalariado agrícola mostrou-se, também, dominado por empregados homens e por aqueles com mais de 14 anos de idade. De forma geral, o trabalho temporário esteve mais vinculado aos estabelecimentos agropecuários familiares, ao passo que o trabalho permanente foi predominante nos estabelecimentos não familiares e naqueles pertencentes ao Pronamp.

Palavras-chave: agricultura, Brasil, emprego permanente, emprego temporário.

Notes on salary work at the 2017 Agricultural Census

Abstract – Based on data from the 2017 Agricultural Census, this article aims to analyze the main information available on the permanent and temporary employees occupied in Brazilian agriculture. The results obtained showed that these workers represented 25.3% of the total employed persons. The agricultural wage labor market was also dominated by male employees and those over 14 years of age. In general, temporary work was more linked to family farming establishments, while permanent work was predominant in non-family establishments and those belonging to Pronamp.

Keywords: agriculture, Brazil, permanent employment, temporary employment.

Introdução

Uma das tendências consolidadas nas últimas décadas no mercado de trabalho na agricultura brasileira foi a redução do total de ocupados, embora com nuances e diferenças regionais. Pelo lado da produção, “da porteira para dentro”, nota-se forte influência da questão

tecnológica nessa redução, com avanços em automação e mecanização, que tornaram o trabalho humano redundante. Também houve aumento expressivo da produtividade do trabalho e forte concentração da demanda por força de trabalho num pequeno conjunto de atividades, com a criação de bovinos, a criação de aves

¹ Original recebido em 5/8/2020 e aprovado em 1º/10/2020.

² Doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: otavio.balsadi@embrapa.br

e os cultivos de milho, mandioca, hortaliças e legumes concentrando de 50,0% a 60,0% dos ocupados na agricultura brasileira nas duas últimas décadas (Balsadi, 2019).

Os dados do Censo Agropecuário de 2017 evidenciaram redução de 1,4 milhão de pessoas ocupadas na agricultura brasileira em relação aos valores de 2006. Consolida-se, dessa forma, uma permanente redução da demanda de força de trabalho agrícola desde 1985, quando 23,4 milhões de pessoas estavam ocupadas nos estabelecimentos agropecuários. (DelGrossi & Balsadi, 2020). Se para o total de Brasil houve redução do pessoal ocupado, em algumas grandes regiões o comportamento observado foi o oposto. No Norte e Centro-Oeste, houve crescimento do número total de ocupados nas atividades agropecuárias em 2006–2017, com destaque para o crescimento do trabalho assalariado permanente.

Esse crescimento do total de empregados permanentes contrastou com a queda dos assalariados temporários, fato que pode evidenciar uma nova tendência dentro do mercado de trabalho assalariado na agricultura brasileira, cada vez mais marcada pelo predomínio e expansão das grandes commodities. Em recente pesquisa, o Sistema CNA/Senar/Instituto CNA ouviu 1.282 agricultores e pecuaristas de todo o País, no período de 1º de março a 5 de abril de 2019. Tanto na agricultura quanto na pecuária, as quatro principais demandas dos produtores foram as mesmas (nesta ordem): crédito rural (59,9%); redução dos custos de produção (49,7%); melhoria da logística e infraestrutura (41,0%); e qualificação de mão de obra (36,2%). As questões trabalhistas apareceram em oitavo lugar, com 20,0% (Sistema CNA, 2019).

Considerando o pequeno número de estudos recentes sobre os empregados permanentes e temporários e a necessidade de um novo olhar para políticas públicas de desenvolvimento rural e de geração de emprego e renda no rural brasileiro, este texto busca apresentar e discutir alguns dos principais dados para tais categorias,

trazidos à tona com a divulgação dos dados do Censo Agropecuário de 2017.

De caráter mais descritivo e exploratório, o texto exhibe os dados relativos aos seguintes aspectos: dimensionamento do mercado de trabalho assalariado na agricultura; características pessoais dos empregados permanentes e temporários; ocupação dos trabalhadores assalariados segundo o tipo de estabelecimento agropecuário; ocupação dos empregados permanentes e temporários pelos grupos e atividades agropecuárias; e distribuição dos ocupados segundo os dias trabalhados durante o ano.

Notas metodológicas

Os dados utilizados neste trabalho foram todos obtidos no Sidra/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cuja fonte principal é o Censo Agropecuário de 2017, que contempla todos os estabelecimentos agropecuários do território nacional. Por estabelecimento, entende-se

[...] toda unidade de produção ou exploração dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas. Independentemente de seu tamanho, de sua forma jurídica ou de estar na área rural ou urbana, **todo estabelecimento agropecuário tem como objetivo a produção**, seja para venda (comercialização da produção) ou para subsistência (sustento do produtor ou de sua família). (IBGE, 2021a, grifo do autor).

Para o Censo Agropecuário de 2017, o período de referência foi o intervalo de 1º/10/2016 a 30/9/2017, e a data de referência é 30/9/2017.

Com relação ao trabalho agropecuário propriamente dito, consideram-se

[...] todas as pessoas que trabalharam no estabelecimento no período de referência, em atividades agropecuárias ou em atividades não agropecuárias de apoio às atividades agropecuárias, como motorista de caminhão, cozinheiro, mecânico, marceneiro, contador e outros. (IBGE, 2017, p.80).

Conforme o tipo de trabalho e a forma de contratação, essas pessoas são classificadas pelo IBGE (2017) como:

- a) trabalhador permanente: pessoa que trabalha de maneira regular e contínua em atividades do estabelecimento agropecuário, contratada com essa característica, incluindo o administrador.
- b) trabalhador temporário: pessoa contratada, sem intermediação de terceiros, que trabalhou uma ou mais vezes no estabelecimento agropecuário em tarefas temporárias ou eventuais, como destocamento, preparo da terra, plantio, colheita, limpeza de pasto e reforma de cercas.

Em relação à definição formal da agricultura familiar no Brasil, ela está prevista na Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (DelGrossi, 2019).

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II - aqüicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e faiscaidores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente.

V - povos indígenas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput do art. 3º;

VI - integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais que atendam simultaneamente aos incisos II, III e IV do caput do art. 3º. (Brasil, 2006, art.3).

O Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (Pronamp) é uma política de crédito com o objetivo de promover o desenvolvimento das atividades do médio produtor rural, proporcionando o aumento da renda e da geração de empregos no campo. Para efeitos do Pronamp, define-se como médio produtor rural o proprietário rural, posseiro, arrendatário ou parceiros com, no mínimo, 80% de sua renda bruta anual originária da atividade agropecuária ou extrativa vegetal e com renda bruta anual de até R\$ 2 milhões (BNDES, 2020).

Análise dos dados

Dimensão do assalariamento na agricultura brasileira

Em 2017, o Censo Agropecuário captou o total de 3,8 milhões de assalariados ocupados nas atividades agropecuárias, sendo, praticamente, a metade de empregados permanentes e metade

de temporários (Tabela 1). Com isso, percebe-se a participação de 25,3% dos trabalhadores assalariados no total de ocupados, que foi de 15,1 milhão de pessoas. O Sudeste foi a região que mais empregou os trabalhadores permanentes (742,4 mil pessoas), enquanto o Nordeste foi preponderante na ocupação dos temporários (868 mil pessoas). Juntas, essas duas grandes regiões foram responsáveis por 66,1% do total de assalariados na agricultura brasileira (2,5 milhões de um total de 3,8 milhões de pessoas).

Quando se analisam os dados para as diferentes regiões, nota-se, claramente, que o Sudeste e o Centro-Oeste exibem um nível de relações de trabalho assalariado bem acima da média nacional: 38,9% e 38,3%, respectivamente, do mercado de trabalho agrícola eram de assalariados. Obviamente que a estrutura produtiva dessas regiões, fortemente baseada em commodities, explica isso. Em contraposição, o Norte, o Nordeste e o Sul, com uma agricultura predominantemente de base familiar, apresentaram resultados distintos (18,6%, 20,1% e 20,0%, respectivamente).

Ainda em relação às diferenciações regionais, vale destacar que no Centro-Sul há um claro predomínio dos empregados permanentes no mercado de trabalho assalariado, enquanto no Norte e Nordeste (principal empregador do trabalho assalariado temporário) há predomínio dos empregados temporários.

Características pessoais dos empregados permanentes e temporários

Os principais dados disponibilizados pelo Censo Agropecuario de 2017 são relativos à idade e ao gênero. E os dados falam por si: o mercado de trabalho assalariado na agricultura brasileira é predominantemente masculino e formado por pessoas com idade superior a 14 anos (Tabelas 2 e 3). Para o total de Brasil, 84,7% dos empregados permanentes eram homens, em 2017, e 85,1% tinham 14 anos ou mais de idade. Para os empregados temporários, os valores foram, respectivamente, 91,8% e 91,9%. Pode-se perceber que há, nesse aspecto, em linhas gerais, poucas diferenças entre as regiões.

Em todas as regiões, foi maior a participação relativa das mulheres entre os empregados permanentes (média nacional de 15,3%, com maior destaque no Norte e no Sul, com 19,5% e 17,6%, respectivamente). Entre os empregados temporários, a participação feminina foi de apenas 8,2% para o total de Brasil – apenas no Sudeste, o número superou o patamar de 10,0%; no Centro-Oeste, a participação foi de somente 3,9%.

Assalariamento por tipo de estabelecimento agropecuário

Na ocupação dos assalariados pelos diferentes tipos de estabelecimento, nota-se, como regra geral, que os empregados permanentes

Tabela 1. Empregados permanentes e temporários no total de ocupados na agricultura em 2017 – Brasil e regiões.

Região	Total de ocupados	Empregados permanentes	%	Empregados temporários	%	Total de assalariados	%
Brasil	15.105.125	1.926.195	12,8	1.891.772	12,5	3.817.967	25,3
Norte	2.010.291	176.437	8,8	196.645	9,8	373.082	18,6
Nordeste	6.376.764	413.844	6,5	868.049	13,6	1.281.893	20,1
Sudeste	3.187.377	742.361	23,3	497.736	15,6	1.240.097	38,9
Sul	2.340.866	259.408	11,1	208.155	8,9	467.563	20,0
Centro-Oeste	1.189.827	334.145	28,1	121.187	10,2	455.332	38,3

Fonte: IBGE (2021b).

Tabela 2. Número de empregados permanentes ocupados na agricultura, por idade e gênero, em 2017 – Brasil e regiões.

Região	Idade	Gênero				
		Total	Homens	%	Mulheres	%
Brasil	Total	1.926.195	1.630.958	84,7	295.237	15,3
	14 anos ou mais	1.880.061	1.600.451	85,1	279.610	14,9
Norte	Total	176.437	142.054	80,5	34.383	19,5
	14 anos ou mais	166.648	136.049	81,6	30.599	18,4
Nordeste	Total	413.844	354.452	85,6	59.392	14,4
	14 anos ou mais	403.705	347.254	86,0	56.451	14,0
Sudeste	Total	742.361	638.434	86,0	103.927	14,0
	14 anos ou mais	731.050	631.510	86,4	99.540	13,6
Sul	Total	259.408	213.869	82,4	45.539	17,6
	14 anos ou mais	253.717	209.801	82,7	43.916	17,3
Centro-Oeste	Total	334.145	282.149	84,4	51.996	15,6
	14 anos ou mais	324.941	275.837	84,9	49.104	15,1

Fonte: IBGE (2021b).

Tabela 3. Número de empregados temporários ocupados na agricultura, por idade e gênero, em 2017 – Brasil e regiões.

Região	Idade	Gênero				
		Total	Homens	%	Mulheres	%
Brasil	Total	1.891.772	1.737.223	91,8	154.549	8,2
	14 anos ou mais	1.866.324	1.714.711	91,9	151.613	8,1
Norte	Total	196.645	186.809	95,0	9.836	5,0
	14 anos ou mais	192.830	183.665	95,2	9.165	4,8
Nordeste	Total	868.049	813.843	93,8	54.206	6,2
	14 anos ou mais	857.926	804.758	93,8	53.168	6,2
Sudeste	Total	497.736	431.329	86,7	66.407	13,3
	14 anos e mais	491.025	425.447	86,6	65.578	13,4
Sul	Total	208.155	188.783	90,7	19.372	9,3
	14 anos ou mais	204.835	185.758	90,7	19.077	9,3
Centro-Oeste	Total	121.187	116.459	96,1	4.728	3,9
	14 anos ou mais	119.708	115.083	96,1	4.625	3,9

Fonte: IBGE (2021b).

estavam trabalhando, majoritariamente, na agricultura não familiar (1,7 milhão no total de 1,9 milhão de pessoas) e naqueles enquadrados no Pronamp (Tabela 4). Esse comportamento foi observado em todas as grandes regiões brasileiras.

Por outro lado, até por sua definição e características de ocupação da mão de obra familiar, a agricultura familiar foi predominante na ocupação dos empregados temporários, graças aos desempenhos do Norte, Nordeste e

Sul – no Sudeste e Centro-Oeste, houve também predomínio dos estabelecimentos não familiares na ocupação dos assalariados temporários.

Se, para o agregado de todos os estabelecimentos agropecuários do Brasil, o mercado de trabalho assalariado representou 25,3% do total de ocupados, em 2017, quando se olha os diferentes tipos de estabelecimento percebe-se que a participação foi de 12,3%, 51,6% e 39,9%, respectivamente, para os estabelecimentos familiares, para os não familiares e para aqueles enquadrados nos critérios do Pronamp – englo-

ba tanto estabelecimentos familiares quanto não familiares, sendo chamados de médios produtores (Tabela 4).

Com isso, percebe-se, claramente, que os estabelecimentos não familiares são predominantes no uso de trabalho assalariado na agricultura brasileira. No Sudeste e Centro-Oeste, 64,9% e 61,6% dos ocupados nesses estabelecimentos são empregados permanentes ou temporários.

Com exceção do Norte e Nordeste, onde há um relativo equilíbrio, há predomínio total dos estabelecimentos não familiares na

Tabela 4. Número de empregados permanentes e temporários no total de ocupados na agricultura, por tipo de estabelecimento, em 2017 – Brasil e regiões

Região	Total de ocupados	Empregados permanentes	%	Empregados temporários	%	Total de assalariados	%
Brasil	15.105.125	1.926.195	12,8	1.891.772	12,5	3.817.967	25,3
Agricultura familiar	10.115.559	256.182	2,5	987.700	9,8	1.243.882	12,3
Agricultura não familiar	4.989.566	1.670.013	33,5	904.072	18,1	2.574.085	51,6
Pronamp	4.007.438	905.032	22,6	694.864	17,3	1.599.896	39,9
Norte	2.010.291	176.437	8,8	196.645	9,8	373.082	18,6
Agricultura familiar	1.562.754	56.890	3,6	122.078	7,8	178.968	11,5
Agricultura não familiar	447.537	119.547	26,7	74.567	16,7	194.114	43,4
Pronamp	414.256	90.168	21,8	69.581	16,8	159.749	38,6
Nordeste	6.376.764	413.844	6,5	868.049	13,6	1.281.893	20,1
Agricultura familiar	4.708.670	75.107	1,6	534.194	11,3	609.301	12,9
Agricultura não familiar	1.668.094	338.737	20,3	333.855	20,0	672.592	40,3
Pronamp	1.458.734	207.237	14,2	265.113	18,2	472.350	32,4
Sudeste	3.187.377	742.361	23,3	497.736	15,6	1.240.097	38,9
Agricultura familiar	1.670.696	62.877	3,8	192.251	11,5	255.128	15,3
Agricultura não familiar	1.516.681	679.484	44,8	305.485	20,1	984.969	64,9
Pronamp	1.108.073	345.694	31,2	233.959	21,1	579.653	52,3
Sul	2.340.866	259.408	11,1	208.155	8,9	467.563	20,0
Agricultura familiar	1.616.290	28.947	1,8	106.033	6,6	134.980	8,4
Agricultura não familiar	724.576	230.461	31,8	102.122	14,1	332.583	45,9
Pronamp	618.098	127.789	20,7	77.685	12,6	205.474	33,2
Centro-Oeste	1.189.827	334.145	28,1	121.187	10,2	455.332	38,3
Agricultura familiar	557.149	32.361	5,8	33.144	5,9	65.505	11,8
Agricultura não familiar	632.678	301.784	47,7	88.043	13,9	389.827	61,6
Pronamp	408.277	134.144	32,9	48.526	11,9	182.670	44,7

Fonte: IBGE (2021b).

ocupação dos trabalhadores assalariados, fato que contribui para a média nacional observada (Figura 1). Em todos os tipos de estabelecimento

também há um fortíssimo predomínio do trabalho masculino entre os assalariados permanentes e temporários (Figuras 2 e 3).

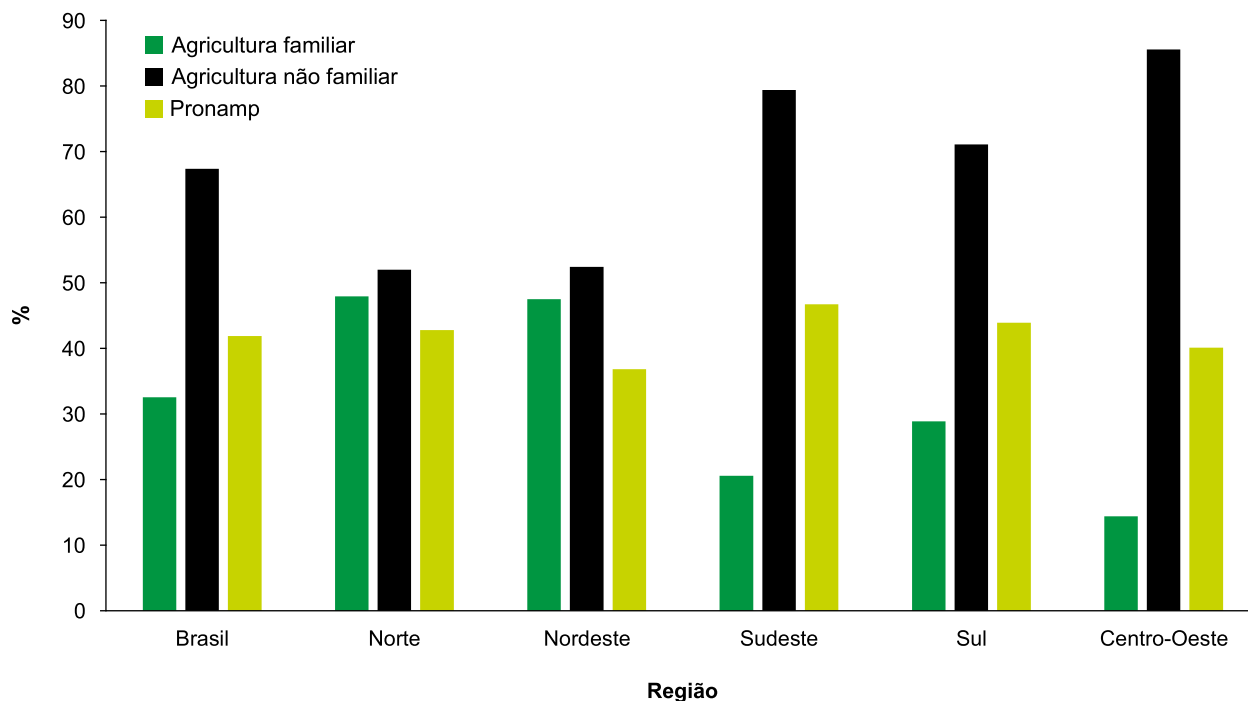


Figura 1. Participação relativa (%) de cada tipo de estabelecimento no total de assalariados, em 2017 – Brasil e regiões.

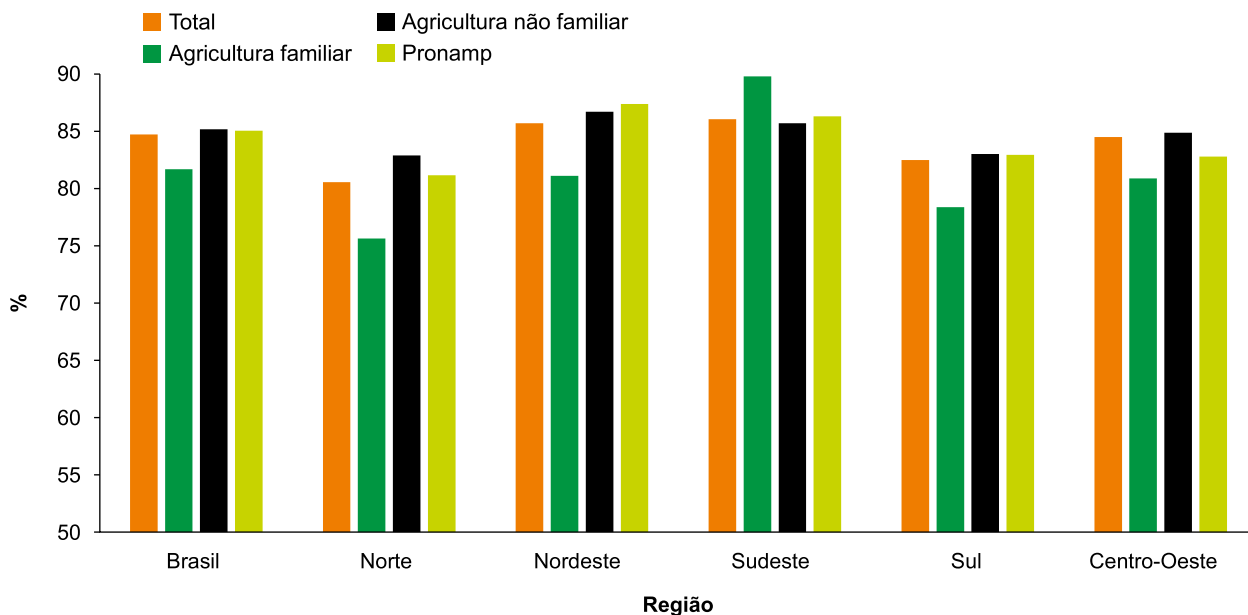


Figura 2. Participação relativa (%) de homens no total de empregados permanentes, segundo o tipo de estabelecimento, em 2017 – Brasil e regiões.

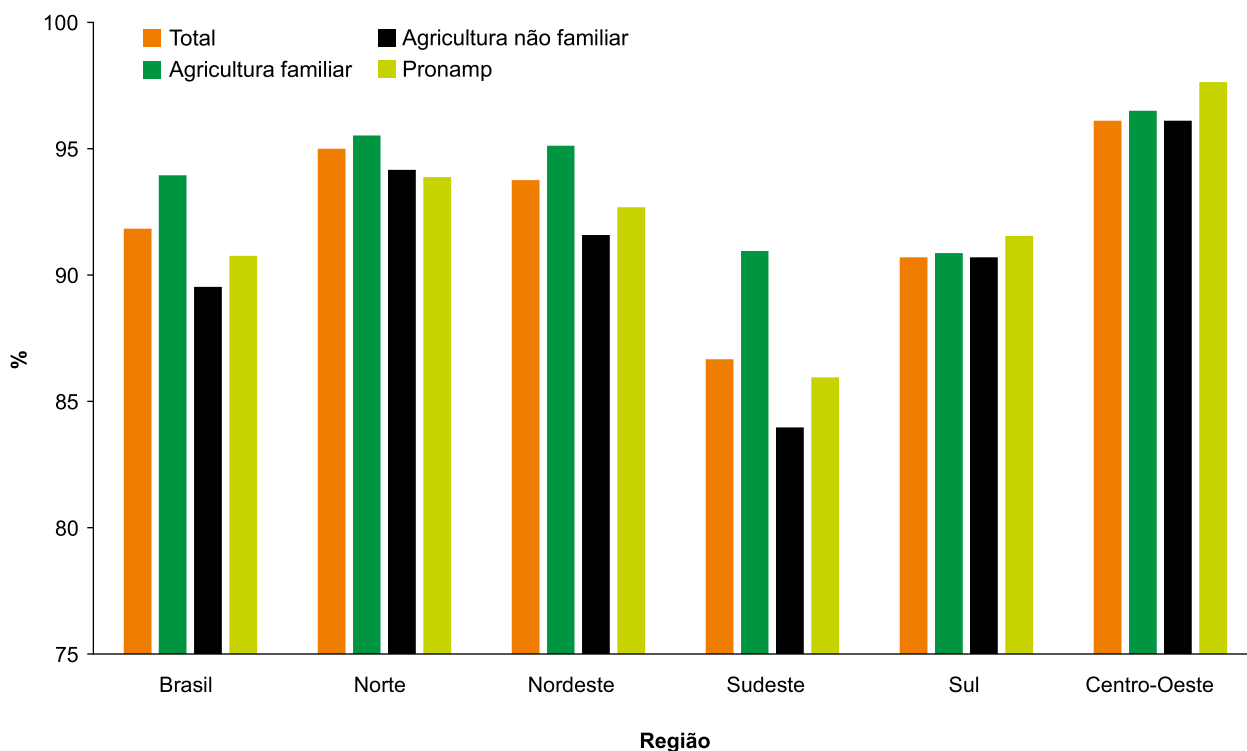


Figura 3. Participação relativa (%) de homens no total de empregados temporários, segundo o tipo de estabelecimento, em 2017 – Brasil e regiões.

Assalariamento nas principais atividades agropecuárias

Olhando com mais detalhes as atividades agropecuárias, percebe-se que o assalariamento é a principal forma de relação de trabalho nas commodities (algodão, cana-de-açúcar, soja, café, laranja, florestas plantadas) e nas atividades intensivas em mão de obra (flores, folhagens e plantas ornamentais; fruticultura em geral; produção de mudas e sementes certificadas; cultivo de uva) (Tabela 5).

Em contrapartida, há, relativamente, baixa participação das formas de trabalho assalariado nas atividades com predomínio da agricultura familiar ou naquelas pouco intensivas em mão de obra, e também nas atividades típicas da integração com agroindústrias (fumo, criação de suínos e aves).

Do ponto de vista da concentração da demanda de trabalho assalariado, nota-se que um conjunto de apenas cinco atividades, cujos

dados foram isoladamente disponíveis, concentraram cerca de 60,4% do total de empregados permanentes e temporários em 2017: criação de bovinos; cultivo de cana-de-açúcar; cultivo de soja; cultivo de café; e criação de aves (Tabela 5).

Dias de trabalho por tipo de assalariamento e grupos de atividade

Os dados captados e disponibilizados pelo Censo Agropecuario de 2017 a respeito dos dias trabalhados durante o ano pelos empregados permanentes e temporários são coerentes com as próprias definições desses tipos de contratações e suas características no processo de trabalho nas distintas fases dos ciclos de produção agropecuária.

Nota-se que de 85% a 95% do total de empregados permanentes, nos diferentes grupos de atividades agropecuárias, trabalharam 180 dias ou mais ao longo do ano (Figura 4).

Tabela 5. Número de empregados permanentes e temporários ocupados na agricultura, segundo grupos e atividades agropecuárias, em 2017 – Brasil.

Grupo/atividade	Total de ocupados	Empregados permanentes	%	Empregados temporários	%	Total de assalariados	%
Total	15.105.125	1.926.195	12,8	1.891.772	12,5	3.817.967	25,3
Produção de lavouras temporárias	5.093.020	677.058	13,3	616.923	12,1	1.293.981	25,4
Cultivo de cereais	1.009.512	54.743	5,4	97.689	9,7	152.432	15,1
Cultivo de algodão herbáceo e outras fibras da lavoura temporária	23.002	13.709	59,6	5.005	21,8	18.714	81,4
Cultivo de cana-de-açúcar	587.192	337.488	57,5	125.528	21,4	463.016	78,9
Cultivo de fumo	266.667	6.260	2,3	31.942	12,0	38.202	14,3
Cultivo de soja	618.770	160.762	26,0	76.324	12,3	237.086	38,3
Cultivo de oleaginosas de lavoura temporária, exceto soja	34.903	1.347	3,9	4.007	11,5	5.354	15,3
Cultivo de outros produtos da lavoura temporária	2.552.974	102.749	4,0	276.428	10,8	379.177	14,9
Horticultura e floricultura	486.624	69.426	14,3	64.721	13,3	134.147	27,6
Cultivo de hortaliças, legumes e outros produtos da horticultura	439.322	45.339	10,3	60.560	13,8	105.899	24,1
Cultivo de flores, folhagens e plantas ornamentais	47.302	24.087	50,9	4.161	8,8	28.248	59,7
Produção de lavouras permanentes	1.970.824	280.856	14,3	428.421	21,7	709.277	36,0
Cultivo de laranja	102.200	27.745	27,1	30.053	29,4	57.798	56,6
Cultivo de uva	83.788	23.633	28,2	22.009	26,3	45.642	54,5
Cultivo de frutas da lavoura permanente, exceto laranja e uva	824.899	101.393	12,3	164.198	19,9	265.591	32,2
Cultivo de café	554.212	81.212	14,7	165.350	29,8	246.562	44,5
Cultivo de cacau	160.237	14.814	9,2	17.079	10,7	31.893	19,9
Cultivo de outros produtos de lavoura permanente	245.488	32.059	13,1	29.732	12,1	61.791	25,2
Produção de sementes e mudas certificadas	17.603	5.493	31,2	3.802	21,6	9.295	52,8
Produção de sementes certificadas	9.900	3.360	33,9	2.531	25,6	5.891	59,5
Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas	7.703	2.133	27,7	1.271	16,5	3.404	44,2
Pecuária e criação de outros animais	6.831.118	774.589	11,3	713.724	10,4	1.488.313	21,8
Criação de bovinos	4.776.481	594.561	12,4	572.516	12,0	1.167.077	24,4
Criação de outros animais de grande porte	60.697	13.248	21,8	7.655	12,6	20.903	34,4

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Grupo/atividade	Total de ocupados	Empregados permanentes	%	Empregados temporários	%	Total de assalariados	%
Criação de ovinos e caprinos	307.375	11.427	3,7	26.649	8,7	38.076	12,4
Criação de suínos	322.238	38.618	12,0	28.149	8,7	66.767	20,7
Criação de aves	1.320.588	115.474	8,7	75.253	5,7	190.727	14,4
Criação de outros animais	43.739	1.261	2,9	3.502	8,0	4.763	10,9
Produção florestal - florestas plantadas	216.725	84.483	39,0	22.834	10,5	107.317	49,5
Produção florestal - florestas nativas	388.607	16.083	4,1	25.750	6,6	41.833	10,8
Pesca (em água doce)	27.879	1.294	4,6	1.655	5,9	2.949	10,6
Aquicultura	72.725	16.913	23,3	X	X	X	X

Nota: X = Valor inibido para não identificar o informante.

Fonte: IBGE (2021b).

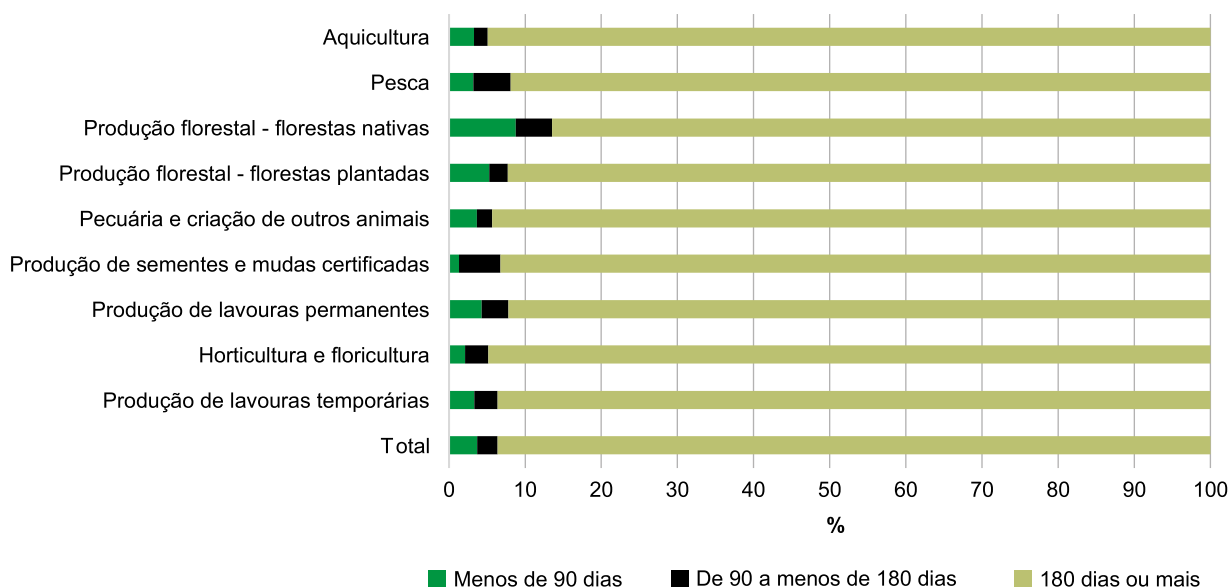


Figura 4. Distribuição relativa (%) dos empregados permanentes ocupados na agricultura por faixas de dias trabalhados no ano, segundo grupos de atividade, em 2017 – Brasil.

De forma distinta, a grande maioria dos empregados temporários trabalhou até 90 dias durante o ano (Figura 5). Parte importante dos temporários, especialmente aqueles ocupados no cultivo de florestas plantadas, na produção de sementes e mudas certificadas, e nas atividades de horticultura e floricultura, trabalhou de 90 a 180 dias no ano. Por fim, nas atividades da pesca e do cultivo de florestas plantadas houve

participação importante de trabalhadores temporários que se ocuparam 180 dias ou mais ao longo do ano.

Considerações finais

Este trabalho analisou os dados do Censo Agropecuário de 2017 relativos aos empregados permanentes e temporários ocupados na

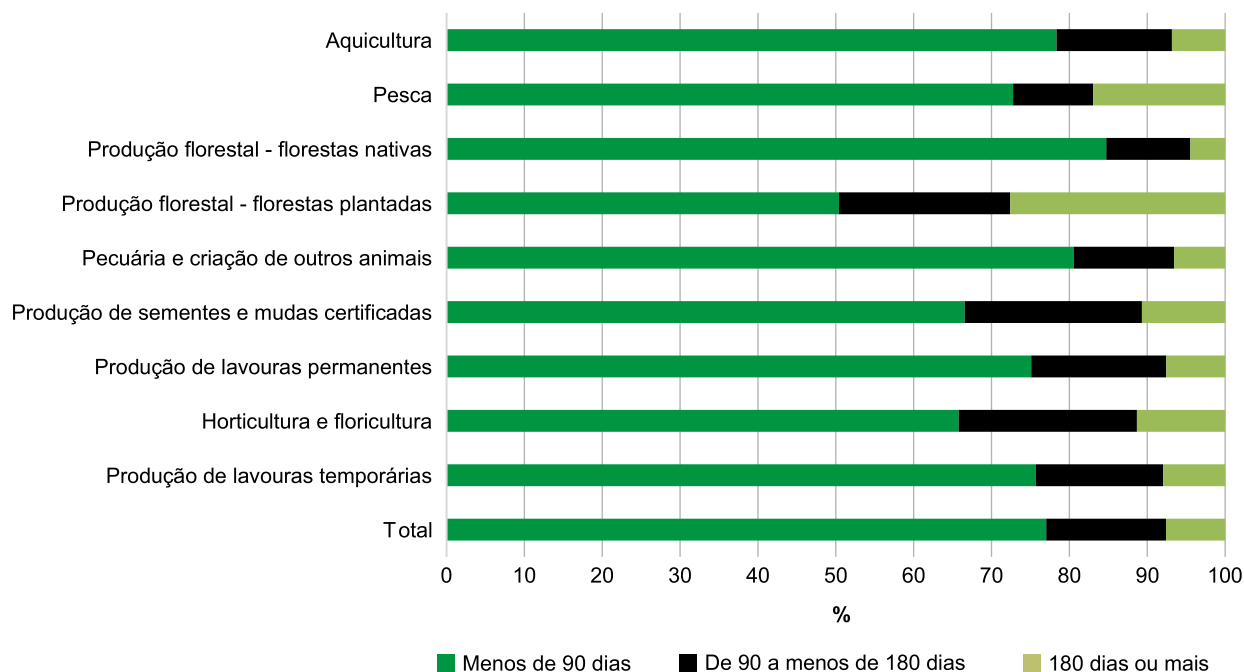


Figura 5. Distribuição relativa (%) dos empregados temporários ocupados na agricultura por faixas de dias trabalhados no ano, segundo grupos de atividade, em 2017 – Brasil.

agricultura brasileira. Entre as principais constatações, destacam-se as seguintes: a) 25,3% do total de ocupados eram assalariados, mas com marcantes diferenças entre as regiões brasileiras e os tipos de estabelecimentos agropecuários (familiares, não familiares e Pronamp); b) o mercado de trabalho assalariado é marcado por forte predomínio masculino e de pessoas com 14 anos ou mais de idade; c) as atividades de criação de bovinos, cultivo de cana-de-açúcar, cultivo de soja, cultivo de café e criação de aves responderam por 60,4% do total de empregados permanentes e temporários ocupados em 2017.

Dado que o cenário é de continuidade do processo de redução da mão de obra demandada pelas atividades agropecuárias, seria muito oportuno que houvesse preocupação dos setores público e privado no sentido de proporcionar alternativas para os trabalhadores assalariados. Nota-se, nas últimas décadas, um paradoxo: as ocupações e os empregos na agricultura tendem a se reduzir nos “bons” e nos “maus” momentos da agricultura – por motivos distintos, obviamente (Balsadi, 2019).

Entre os desafios e perspectivas futuras, mereceriam um olhar atento os seguintes pontos:

- Surgirão novas demandas para novos perfis de empregados nas atividades agropecuárias (agricultura 4.0, 5.0). No entanto, o Censo Agropecuário de 2017 traz uma informação preocupante: mais de 70,0% dos estabelecimentos agropecuários não tinham acesso à Internet. Em algumas regiões, como o Norte e Nordeste, o acesso a esse serviço era ainda mais precário, pois cerca de 85,0% e 80,0%, respectivamente, não tinham acesso à Internet (Del Grossi & Balsadi, 2020). Sem uma ampla acessibilidade a esses serviços pela maioria dos agricultores e empregados, será muito difícil romper com o atual padrão da concentração da produção agropecuária em uma reduzida parcela dos estabelecimentos agropecuários. Uma maior difusão da agricultura digital, com seus benefícios e impactos futuros, inclusive na qualidade do trabalho rural,

passa necessariamente por uma redução das disparidades regionais e das disparidades entre as áreas rurais e urbanas, em que o tema da conectividade é central nas demandas para as políticas públicas.

- O aumento do nível médio de escolaridade dos assalariados na agricultura é fundamental, juntamente com novos cursos e métodos de formação e qualificação da mão de obra. Deve-se investir pesado na melhor qualificação da mão de obra visando novas demandas do mercado de trabalho agrícola e não agrícola (diferentes modalidades de serviços prestados para a agricultura e também no processo de agroindustrialização, especialmente quando feito dentro das propriedades rurais).
- Os investimentos em atividades agrícolas e não agrícolas mais dinâmicas nas regiões menos favorecidas, de modo a gerar empregos de melhor qualidade e ampliar os ganhos monetários das pessoas e das famílias, serão cada vez mais necessários para potencializar os mercados de trabalho nas diferentes regiões produtoras.

Referências

BALSADI, O.V. Principais características do mercado de trabalho agrícola brasileiro no período 2004-2014. In: ENCONTRO NACIONAL DA ABET, 16., Salvador.

Anais. Salvador: UFBA, 2019. 20p. GT13 - Dinâmicas Sociodemográficas e Trabalho.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Pronamp**. <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronamp-investimento>>. Acesso em: 17 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, 25 jul. 2006. Seção1, p.1.

DELGROSSI, M.E. **Algoritmo para delimitação da agricultura familiar no Censo Agropecuário 2017, visando a inclusão de variável no banco de dados do Censo, disponível para ampla consulta**. Brasília: [s.n.], 2019.

DELGROSSI, M.E.; BALSADI, O.V. Mercado de trabalho e agricultura no Brasil contemporâneo. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p.205-218.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017: manual do recenseador: CA – 1.09**. Rio de Janeiro, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/coleta-censo-agro-2017/estabelecimentos-censo-agro-2017.html>>. Acesso em: 19 maio 2021a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 19 maio 2021b.

SISTEMA CNA. **Resultado da pesquisa “O que você precisa”**. 2019. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pesquisa-o-que-voce-precisa>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

Geopolítica das carnes

Mudanças na produção e no consumo¹

Pedro Abel Vieira²
Antônio Márcio Buainain³
Elisio Contini⁴
Roberta Dalla Porta Grundling⁵

Resumo – As mudanças consideráveis que vêm ocorrendo no padrão de consumo global de carnes, decorrentes de mudanças econômicas e culturais, suscitam muitas questões que devem ser respondidas para orientar as decisões dos produtores. O Brasil é um dos maiores exportadores mundiais de carnes bovina, suína e de aves, mas permanece a incerteza quanto à manutenção do crescimento de sua participação no mercado internacional. Além disso, quais serão as principais regiões produtoras e demandantes? Os produtos substitutos conquistarão maior parcela? Para a discussão dessas questões, este trabalho faz uma breve contextualização da geopolítica Pós-Guerra Fria e das tendências do consumo de carnes no mundo, inclusive da chamada "carne vegetal". Em seguida, discute a evolução e as perspectivas para o mercado internacional, considerando as projeções para uma década. Com base nas tendências e na análise do mercado, são destacados os principais desafios para o Brasil manter e possivelmente incrementar sua parcela nesse mercado. As análises dos dados de três décadas e alguns sinais observados atualmente mostram a provável ocorrência de forte alteração na geografia da produção de carnes durante a próxima década, bem como concentração nas Américas. China e UE, dois grandes produtores, deverão perder participação em decorrência de razões ambientais e sanitárias, entre outras. A produção de carne de aves deve exibir o maior crescimento, seguida da suína e da bovina. Essas alterações podem indicar que as questões geopolíticas influenciam as decisões da produção agropecuária.

Palavras-chave: aves, bovinos, demanda, oferta, regiões produtoras, suínos.

Meat geopolitics: production and consumption changes

Abstract – Remarkable changes occurred in the global meat consumption pattern due to economic and cultural changes. It raises questions about Brazil's sustainable growth in the world market since Brazil is one of the largest beef, pork and poultry exporters. In order to guide producers' and policy decisions we aim to address main factors regarding worldwide changes in geopolitics and markets. Who will be the main producers and consumers? Will substitute products raise its share? We begin with a brief contextualization of Post-Cold War geopolitics and trends in meat consumption including the so-called 'vegetable meat'. Then, for ten years we consider the evolution and future prospects for the international market. Based on trends and market analysis main challenges for Brazil for keeping as possibly increase its worldwide market share are discussed. There is likely to be a strong change

¹ Original recebido em 21/8/2020 e aprovado em 1º/10/2020.

² Pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: pedro.vieira@embrapa.br

³ Professor do Instituto de Economia da Unicamp. E-mail: buainain@gmail.com

⁴ Pesquisador da Embrapa (Sire). E-mail: elisio.contini@embrapa.br

⁵ Analista da Embrapa (Sire). E-mail: robertagrundling0209@gmail.com

in the geography of meat production during the next decade, as well as there will be concentration in the Americas. Based on data analysis from three decades discussed in this paper (2009, 2019 and projections 2029) and some present signals we conclude that two major producers, China and the EU are expected to decrease its market shares mainly due to environmental and health issues. Among meat, we should expect poultry the greatest production growth, followed by pork and beef. These changes may indicate that geopolitical issues influence agricultural production decisions.

Keywords: poultry, bovine, demand, supply, production regions, swine.

Introdução

Nas últimas décadas, o mundo vivenciou um crescimento sem precedentes do consumo de carnes. Ao lado de fatores culturais, o aumento foi decorrência direta do crescimento da renda em países importantes, como a China. Os fatores culturais interagem com a economia e têm provocado mudanças consideráveis no padrão de consumo global de carnes, sugerindo questões que precisam ser respondidas para melhor orientar as decisões dos produtores. O crescimento das exportações brasileiras será mantido? Quais serão os principais produtores e consumidores? Os produtos substitutos ganharão espaço?

Algumas respostas sobre a produção e o consumo são previsíveis; Outras são mais incertas. A despeito da crescente "indisposição" do consumidor de renda média dos países de renda média e alta em relação à carne bovina, espera-se crescimento da demanda asiática, especialmente da China, e aumento da produção nas Américas, especialmente no Brasil e nos Estados Unidos. Haverá também aumento da produção na Rússia, Turquia e Índia, além da lenta migração da produção e do consumo em direção à África. O consumo de carnes não se limita a atender necessidades fisiológicas, mas também reflete os desejos dos indivíduos, com componentes sociais e culturais, e tem sido objeto de políticas públicas, seja para proteger o abastecimento de mercados domésticos, seja para proteger produtores domésticos da concorrência externa, seja ainda por razões de segurança alimentar ou de seguridade de alimentos e saúde pública. O fato é que o mercado global de carnes não se molda apenas como resultado de

oferta e demanda, mas também em decorrência de um poder geopolítico que atua nos países e no âmbito internacional.

Com o fim da Guerra Fria, os Estados Unidos passaram a dividir o poder com economias em ascensão, configurando um delicado equilíbrio mundial multipolar, que não chegou a se consolidar e já está sendo abalado pelos conflitos EUA-China e pela fragilização dos organismos multilaterais. Esse cenário de indefinições não se refere apenas a questões econômicas, ele afeta também as alianças entre as nações pelo grau de afinidade econômico-comercial. A ascensão econômica de países asiáticos populosos e com baixa capacidade de expandir sua produção agrícola tem indicado que a capacidade de ofertar alimentos será um importante vetor de poder geopolítico, a ser exercido com cautela para não comprometer parcerias potenciais (Gonçalves & Costa, 2019). O exercício do "poder dos alimentos" não é novidade, e a história mostra que políticas alimentares são intervenções complexas, não raramente conflituosas, mediadas por múltiplos atores e interesses, e que podem produzir consequências positivas para uns e nefastas para outros. A política de segurança alimentar adotada durante décadas pela Europa produziu distorções nos mercados mundiais que comprometeram a segurança alimentar de muitos países (Gonçalves & Costa, 2019). A política de ajuda alimentar americana, simbolizada pela conhecida PL-480, adotada em 1961 para reduzir a fome principalmente na África, contribuiu para esse objetivo ao mesmo tempo que comprometeu o crescimento da agricultura em muitos países, mantendo o potencial de fome e a dependência de uma ajuda que quase sem-

pre chegava atrasada. Agências internacionais, governos, consumidores, empresas e instituições científicas desempenham papéis estratégicos na definição de alternativas por meio de diferentes mecanismos e arenas, fazendo com que desequilíbrios de poder e de informação tenham impacto no processo decisório.

Em tempos de redes sociais, os aspectos socioculturais ganharam importância na definição do padrão alimentar. O consumidor assumiu maior protagonismo, mas políticas de governo podem influenciar esse padrão, tornando-se instrumento geopolítico.

Geopolítica contemporânea

A Guerra Fria foi marcada pela bipolarização de poder entre os Estados Unidos e a União Soviética. Com a queda do Muro de Berlim, a consequente reunificação da Alemanha em 1989 e o desmantelamento do Pacto de Varsóvia, em 1991, a União Soviética se dissolveu com as contradições que emergiram com a Gornost, a Guerra Fria tendeu ao fim e desapareceu a estrutura bipolar que havia marcado a dinâmica do mundo, iniciando-se uma nova ordem de poder, sob a hegemonia do capitalismo e da globalização (Pecequillo, 2003).

Desde a virada para o Século 21, o poder no mundo assume diversas formas, com atores múltiplos, com pretensões de legitimidade, mas nem sempre estáveis. A globalização, as alianças regionais e a governança multilateral que se afirmam no século 21 questionam o Estado Nacional, pelo menos tal como vinha exercendo seu poder sem levar em conta o resto do mundo. Muitas contradições decorrem do descolamento entre o sistema econômico, que se tornou global, e a estrutura política que permanece calcada no conceito de Estado-Nação, cujo poder de influenciar a dinâmica das economias nacionais foi reduzido. Nesse contexto, as organizações têm tido dificuldades para entrar em acordos mínimos em muitas áreas, prejudicando assim o comércio e o sistema econômico global. A inconclusa Rodada de Doha é a mais clara evidên-

cia desses impasses em nível global, e a paralisia e até involução do Mercosul no âmbito regional (Pecequillo, 2003; Fiori, 2007, 2015; Gonçalves & Costa, 2019; Mihran, 2019). O cenário é de grandes indefinições. Está em curso realmente um processo de "desglobalização"? Quais são as consequências das recentes migrações? A atual pandemia alterará a ordem geopolítica global?

A ordem internacional enfrenta um dilema: a prosperidade depende do sucesso da globalização, que, hoje, suscita reações políticas contraditórias e as perguntas: que globalização? A favor de quem? A reconstrução da ordem internacional é o desafio, mas cada sistema testa suas forças contra os demais. Como esses vários sistemas estão conectados em rede com comunicações instantâneas, conteúdos de interesse geral não conseguem se impor sobre os demais. A "nova" ordem global exige assim uma estratégia coerente com o conceito de ordem no interior das várias regiões de modo a relacioná-las entre si. Porém, como os interesses são distintos e muitas vezes inconciliáveis, um triunfo regional pode ser o estopim de convulsões em outras regiões.

A nova ordem mundial, marcada por quatro centros de poder (Estado Unidos, União Europeia, China e Rússia) divide o mundo em Norte e Sul. O bloco Norte caracteriza-se pela predominância de países industrializados, de elevada urbanização, elevado produto interno bruto e boas condições de vida. Já o bloco Sul é composto de nações mais pobres, em sua maior parte não industrializadas, de menor urbanização e base econômica agromineradora. Dentro desse grupo, destacam-se algumas subdivisões, isto é, países industrializados, países agromineradores e países marginalizados ou excluídos (Sposito, 2016).

Houve também no processo de globalização do mercado o desenvolvimento de negócios globais e o estímulo à criação de blocos econômicos. São exemplos o Acordo Norte-Americano de Livre Comércio, liderado pelos Estados Unidos e envolvendo o Canadá e o México; a União Europeia, reunindo as principais potências da Europa; a Cooperação Econômica da Ásia e

do Pacífico, liderada pelo Japão; e o Mercado Comum do Sul (Sposito, 2016).

O desenvolvimento das Cadeias Globais de Valor (CGV) gerou oportunidades para países em desenvolvimento, pois suas empresas puderam participar de mercados como fornecedores de componentes ou serviços. A integração em uma cadeia de valor pode ser o primeiro passo rumo ao desenvolvimento econômico, por causa das redes de contatos, do acesso aos mercados globais, de capital, conhecimento e das tecnologias. Pode ser também uma oportunidade para empresas dos países em desenvolvimento construir e melhorar sua capacidade produtiva por meio de fortes vínculos de fornecimento com empresas de países desenvolvidos, sendo assim beneficiadas pela transferência de conhecimento, tecnologia e investimentos (Oliveira, 2015).

As CGV reorganizam também a geografia das cadeias produtivas em nível mundial, seguindo uma orientação de externalização de riscos e de apropriação de ganhos, correlata às estratégias de alocação de portfólio financeiro em escala planetária. Ou seja, a geopolítica passa a ser orientada pelo capitalismo com forte presença da lógica da financeirização (Newman, 2012; WEF, 2012).

Com o crescimento econômico, cresceu a demanda global por alimentos. Do lado da demanda, a pressão vem da Ásia, que, nas próximas décadas, deverá concentrar mais de 60% da classe média. Já as Américas, em especial a América do Sul, com a liderança do Brasil, vêm se especializando na produção de alimentos e angariando o posto da grande fonte de alimentos para o planeta. Entre o déficit asiático e a fonte americana, está o Oriente Médio, que, com a previsível decadência da riqueza calcada na energia fóssil, vem se especializando na logística (Gonçalves & Costa, 2019; Mihran, 2019).

As recentes discussões sobre os sistemas alimentares globais são parte integrante não apenas da economia, mas, e principalmente, da saúde humana, da sustentabilidade ambiental e da estabilidade social (Saath & Fanchinello, 2018).

Se as regiões mais ricas não têm tantas preocupações com a escassez de alimentos quanto as mais pobres, a segurança dos alimentos, a saúde, a degradação ambiental e as migrações são elementos críticos aos países ricos. Todas essas questões estão ligadas ao setor agrícola e, portanto, o desenvolvimento de sistemas alimentares inclusivos, sustentáveis, eficientes, nutritivos e saudáveis será essencial para garantir a paz mundial (Rodrigues, 2018).

Não há dúvidas de que a agricultura mundial está sob forte pressão para garantir a paz mundial tanto do lado do fornecimento de alimentos quanto da estabilidade social e da questão ambiental. Entre os principais desafios está a necessidade de garantir segurança alimentar e nutricional às populações, via expansão e intensificação da produção de alimentos, minimizando os efeitos sociais e as externalidades ambientais negativas para as gerações futuras. Nesse processo, atenção especial deverá ser dada ao fortalecimento do papel dos produtores rurais – considerando suas necessidades de produzir com segurança, suas expectativas de rentabilidade econômica e seu bem-estar –, criando assim as condições básicas para que permaneçam na atividade, notadamente nas regiões mais pobres do planeta.

A dinâmica política global da atualidade sugere o acirramento da geopolítica do alimento, já que intervenções alimentares são processos complexos que, não raramente, levam a distúrbios sociais. Países populosos e em desenvolvimento, a exemplo de China, Rússia, Índia e Turquia, investem na garantia do abastecimento alimentar, em especial de carnes (Popkova et al., 2014; Pessoa & Simões, 2020).

Tendências do mercado de carnes

O consumo de alimentos não se restringe apenas à satisfação das necessidades fisiológicas. As práticas cotidianas, regionalismos, hábitos e rituais fazem com que a alimentação tenha um papel privilegiado na vida humana (Estima et al., 2009).

No caso da carne, o aumento da renda ainda é um fator importante para o consumo e a preferência, pois a ingestão de produtos de origem animal chega a ser até 100% maior em países com renda per capita anual superior a US\$ 30 mil quando comparada à daqueles com renda per capita anual entre US\$ 4 mil e US\$ 20 mil. Porém, o consumo pode ser elevado em países com renda menor do que US\$ 20 mil, a exemplo de Argentina, Brasil e China, com forte preferência pela carne, e mais baixo em países da Ásia, do Oriente Médio e no México, cuja preferência pelas carnes é pequena (Bernués et al., 2003; Vecchi, 2018; Admassu et al., 2019; Barros et al., 2019; FAO, 2019). Ou seja, embora a renda seja um forte indicativo do consumo de carnes, as preferências alimentares também são influenciadas por fatores culturais. Isso justifica o maior consumo observado nos Estados Unidos em relação à União Europeia (UE), onde um terço dos britânicos afirma ter reduzido o consumo de carne por causa de iniciativas como a Segundas Sem Carne, em que adeptos passam o primeiro dia útil da semana sem consumir o alimento, e a Veganuary, que incentiva ficar um mês sem consumir carne (Tukker et al., 2011; Tubb & Seba, 2019; Van Loo et al., 2020). O fato é que o mercado tem evoluído e tem se moldado tanto pelo aumento da população e da renda, que têm estimulado a demanda e a maior oferta de carnes a preços mais acessíveis, quanto por tendências de redução do consumo de carne, motivadas por múltiplos fatores, desde religiosos até ambientais, de saúde humana à preocupação com o bem-estar animal (Feddern et al., 2020).

Ideologias à parte, é fato que o mercado global de carnes sofre tensões. Questões relacionadas ao meio ambiente, ao bem-estar animal e à saúde pública são usadas como argumentos para motivar a redução do consumo de carnes (Tukker et al., 2011; Feddern et al., 2020). Por exemplo, estima-se que a produção pecuária seja responsável por 14,5% das emissões de gases de efeito estufa global; a intensificação dos

sistemas de produção animal leva a preocupações com o bem-estar dos animais; e o consumo de carne vermelha e processada está associado a resultados adversos à saúde. Como resultado dessas preocupações, surgem várias diretrizes alimentares, muitas oficiais, aconselhando a redução no consumo de carne e a introdução de “carnes alternativas” na dieta (Van Loo et al., 2020).

Dados indicam que o consumo per capita de carne nos EUA em 2018 esteve próximo de seu máximo em décadas. Já na EU, onde os movimentos contra o consumo de carnes cresceram mais de 300% nos últimos dez anos, houve redução per capita no consumo de carnes vermelhas⁶, indicando mudanças no perfil de consumo (Henchion et al., 2014; Tubb & Seba, 2019; Feddern et al., 2020; Lewis, 2020).

Apesar de a “elitização” do consumo de carnes ser improvável de ocorrer em escala global, as campanhas contra o consumo de carnes na UE vêm crescendo, explorando a degradação ambiental, a ocupação da terra, a saúde e o bem-estar animal. Esses argumentos, se não reduzem significativamente o consumo em escala global, estimulam a criação de novos parâmetros socioambientais para a qualidade das carnes (Feddern et al., 2020).

O mercado voltado para a produção de “carne vegetal” não é novidade nos EUA. Em 2016, a Beyond Meat disponibilizou no mercado um hambúrguer vegetal e, em 2011, a Impossible Foods disponibilizou seu hambúrguer à base de proteínas de batata e soja em algumas lojas da rede Burger King. O sucesso desses produtos levou outras companhias, como a Nestlé e a brasileira Marfrig, a investirem na linha de hambúrguer vegetal (Van Loo et al., 2020). Além disso, a carne vegetal está invadindo o terreno da carne animal com ações importantes na UE. Por exemplo, durante um jogo de futebol entre Chelsea e Arsenal, os torcedores puderam degustar no intervalo do jogo um kebab (espetinho) vegano no primeiro

⁶ Carnes provenientes de mamíferos ricas em proteínas e ferro. Seu consumo exagerado pode ser prejudicial por causa da presença de gorduras saturadas e colesterol. Em geral, as carnes brancas (aves e peixes) possuem menos gordura e colesterol e são de mais fácil digestão.

quiosque totalmente vegano da Premier League (Lewis, 2020). A empresa americana Beyond Meat, que fornece a cadeias menores do Reino Unido, como Honest, Neat Burger, Halo Burger, All Bar Ones, Premier Inns e Toby Carverys, está investindo na carne vegetal (Fitch Solutions, 2020). Outro indicativo de que as carnes alternativas garantirão seu espaço no futuro foi o lançamento na bolsa de valores de Nova York de fundos de investimento dedicados à defesa do meio ambiente e dos direitos dos animais (Globenewswire, 2020; Van Loo et al., 2020).

Esses sinais deixam claro que o consumo das carnes alternativas aumentará, mas não significam que o consumo de carnes tradicionais esteja em declínio, nem mesmo que declinará. Em geral, forças divergentes indicam que as previsões de nenhum deles serão amplamente confirmadas, mas a carne vegetal representa vários desafios à carne animal. Meio ambiente, saúde, bem-estar animal, por exemplo, serão questões intrínsecas ao consumo de carnes e, conseqüentemente, deverão impor novas regras ao mercado de carnes tradicionais.

O mercado global de carnes

O mercado global de carnes (aves, bovina e suína) sofreu mudanças importantes tanto na produção quanto no consumo durante a última década, evidenciadas pelos respectivos índices de concentração de Herfindahl⁷ (Figura 1). Essas mudanças implicaram um número crescente de questões, algumas controversas, que tendem a se tornar mais intensas no delineamento de uma nova geografia do mercado global de carnes. Por exemplo, as exportações da Índia vêm sinalizando a possibilidade de esse país, cuja população tem restrições ao consumo de carne, tornar-se um importante ator global. O papel da Índia no mercado global de carnes será importante para a

carne bovina brasileira, pois sua “carne bovina” exportada é de búfalo e concorre diretamente com a carne bovina de menor qualidade.

Produção de carnes

A produção global de carnes (aves, bovinos e suínos) se desconcentrou e cresceu à taxa próxima a 2% ao ano durante a última década. Em 2018, a produção de carnes foi de 269 milhões de toneladas métricas (MTM), aumento de 1,5% em relação a 2017. Já em 2019, a produção caiu para 262 MTM por causa da redução de 20% na produção chinesa de carne suína. Apesar da redução, a China se manteve como a maior produtora de carne no mundo, seguida de Estados Unidos, UE e Brasil. É relevante destacar que a liderança da China e a posição da UE decorrem da participação na produção de carne suína, enquanto EUA e Brasil lideram a produções de carnes bovina e de aves (Tabela 1).

É interessante observar também a mudança na geografia da produção durante a última década, fazendo com que a concentração, estimada pelo Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), passasse de 0,16 em 2009 para 0,13 em 2019. Em 2009, China (29%), EUA (17%), UE (17%) e Brasil (10%) respondiam por 73% da produção mundial de carnes. Em 2019, a participação desses países foi reduzida para 68%, consequência de problema sanitário e da redução de 20% na produção de carne suína na China.

As reduções da participação da China e da UE, associadas aos aumentos da participação de Rússia (2,5% em 2009 e 3,6% em 2019), Índia (2,4% em 2009 e 3,3% em 2019) e México (2,4% em 2009 e 2,7% em 2019), sugerem um cenário futuro de manutenção da desconcentração da produção. Essa desconcentração será reforçada por produtores até então tidos como praticamente irrelevantes, mas que têm crescido acima da mé-

⁷ Segundo Resende (1994), o Índice de Herfindahl-Hirschman, assim chamado em homenagem aos economistas Orris C. Herfindahl e Albert O. Hirschman, é um conceito econômico utilizado para medir a dimensão das empresas relativamente à sua indústria. Define-se pela soma dos quadrados das quotas de mercado das empresas que compõem o ramo de atividade, expressas em percentagens (valores decimais). O resultado é proporcional à quota de mercado média, ponderada pela quota de mercado, e varia de zero (mercado atomizado) a um (monopólio).

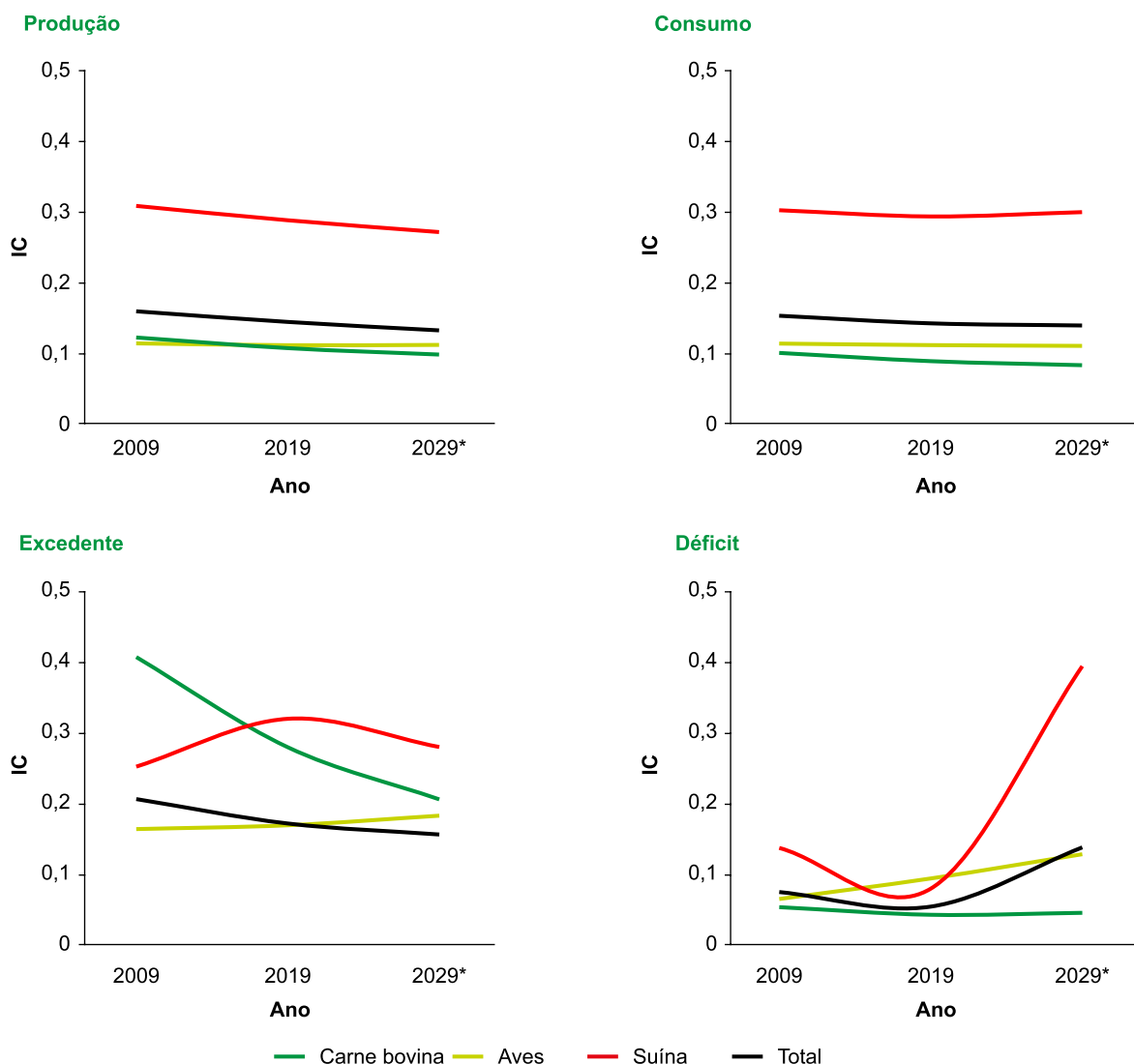


Figura 1. Índices de Concentração (IC) mundial da produção, do consumo, do excedente e do déficit de carnes bovina, de aves, suína e total em 2009, 2019 2029 (estimativa).

Fonte: Estados Unidos (2020a).

dia mundial (Vietnã, Canada, Tailândia, Colômbia, Filipinas, Coreia do Sul, Turquia e África do Sul).

O aumento da produção recebeu forte contribuição dos ganhos de produtividade decorrentes de boas práticas de gerenciamento, de processos de produção otimizados e de novas tecnologias, enquanto a desconcentração também foi influenciada pelas dificuldades observadas na China e por políticas adotadas em países como Turquia e Rússia, que estabeleceram o abastecimento de carnes como questão estra-

tégica (Popkova et al., 2014; Vorotnikov, 2019; Ergöçün, 2020). Interessante destacar que a desconcentração da produção também sofreu a contribuição de eventos climáticos extremos em grandes produtores, como EUA, UE e Austrália.

Apesar da redução em 2019, estima-se que nos próximos dez anos a produção global de carnes manterá a taxa de crescimento verificada na última década, chegando a 318 milhões de toneladas com manutenção da concentração em 0,13 (Figura 1). Em 2029, China, EUA, UE

Tabela 1. Produção de carnes bovina, de aves e suína (MTM) e participação no total mundial (%) em 2009, 2019 e 2029 (projeções).

País	Bovina			Aves			Suína			Total			%		
	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029
China	6.262	6.670	7.049	12.245	13.750	14.923	49.328	54.040 ⁽¹⁾	58.221	67.835	62.970	80.194	29,4	24,0	25,2
EUA	11.885	12.381	12.940	16.162	19.941	22.694	10.442	12.542	14.081	38.489	44.864	49.716	16,7	17,1	15,6
União Europeia	7.923	7.900	8.078	8.756	12.460	15.244	22.010	23.935	25.561	38.689	44.295	48.883	16,8	16,9	15,4
Brasil	8.935	10.200	12.338	10.980	13.690	17.320	3.130	3.975	4.828	23.045	27.865	34.486	10,0	10,6	10,8
Rússia	1.470	1.369	1.494	2.471	4.671	7.324	1.849	3.321	5.071	5.790	9.361	13.889	2,5	3,6	4,4
Índia	2.950	4.305	5.613	2.550	4.350	6.145	-	-	-	5.500	8.655	11.758	2,4	3,3	3,7
México	1.705	2.030	2.269	2.781	3.600	4.198	1.023	1.408	1.694	5.509	7.038	8.160	2,4	2,7	2,6
Argentina	3.380	3.120	3.070	1.523	2.171	2.658	289	630	960	5.192	5.921	6.688	2,3	2,3	2,1
Vietnam	188	236	271	529	1.025	1.628	2.140	2.811*	3.652	2.857	3.641	5.551	1,2	1,4	1,7
Canadá	1.239	1.340	1.427	1.051	1.330	1.533	1.794	2.020	2.195	4.084	4.690	5.156	1,8	1,8	1,6
Tailândia	-	-	-	1.917	3.300	4.929	-	-	-	1.917	3.300	4.929	0,8	1,3	1,5
Austrália	2.106	2.432	2.677	829	1.227	1.532	324	398	452	3.259	4.057	4.660	1,4	1,5	1,5
Colômbia	810	770	769	1.061	1.761	2.581	171	422	761	2.042	2.953	4.111	0,9	1,1	1,3
Filipinas	193	202	212	1.002	1.450	1.882	1.295	1.585	1.797	2.490	3.237	3.891	1,1	1,2	1,2
Japão	518	471	460	1.515	1.735	1.902	1.310	1.279	1.294	3.343	3.485	3.656	1,5	1,3	1,1
Coreia do Sul	267	286	303	613	942	1.261	1.062	1.364	1.666	1.942	2.592	3.231	0,8	1,0	1,0
Turquia	-	-	-	1.227	2.138	3.213	-	-	-	1.227	2.138	3.213	0,5	0,8	1,0
África do Sul	797	1.019	1.181	1.265	1.455	1.681	181	262	340	2.243	2.736	3.202	1,0	1,0	1,0
Ucrânia	454	360	328	830	1.335	1.830	527	745	956	1.811	2.440	3.114	0,8	0,9	1,0
Malásia	26	27	28	1.021	1.700	2.372	-	-	-	1.047	1.727	2.400	0,5	0,7	0,8
Mundo	56.839	61.675	67.766	73.577	99.039	123.615	99.998	101.969	126.876	230.414	262.683	318.257	-	-	-

⁽¹⁾ Produção em 2018.

Fonte: Estados Unidos (2020a, 2020b).

e Brasil serão os maiores produtores e responderão por mais de 65% da produção global de carnes. Quando consideradas as produções de Rússia, Índia, México, Argentina, Vietnã e Canadá, a concentração poderá ser superior a 85%. Considerando que as produções dos dez maiores em 2029 serão seguidas de perto por Tailândia, Austrália, Colômbia e Filipinas, 13 países responderão por cerca de 90% da produção global de carnes, e as Américas (EUA, Brasil, México, Canadá e Argentina) terão mais de 35% do total mundial.

As restrições à produção, notadamente ambientais, em algumas regiões, como UE e China, além de contribuir para o protagonismo das Américas, reforçarão as políticas de garantia do abastecimento de alguns países. Nesse sentido, merecem destaques os crescimentos previstos para as produções na Turquia, na Rússia e na Índia, além de países com pequena participação na produção global, mas politicamente relevantes, como Oman, Iraque, Tailândia, Israel, Malásia, Arábia Saudita, Angola e Irã.

O maior crescimento (3% a.a.) e a maior desconcentração (0,12 em 2009 e 0,10 em 2019) da produção na última década ocorreu para as aves, seguida das carnes suína e bovina, ambas com taxas de crescimento próximas de 1% a.a. A carne suína exibiu a maior desconcentração nesse período, mas o resultado foi influenciado pela crise sanitária da China. Considerado 2018, a desconcentração da produção de carne suína foi ligeiramente superior (0,31 em 2009 e 0,30 em 2019) ao da carne bovina, que se manteve inalterada (0,11) de 2009 a 2019 (Figura 1).

a) Carne de aves

Os maiores incrementos absolutos na produção de carnes de aves ocorrerão nos EUA e na UE, seguidos por Brasil, Rússia e Índia. Apesar dos crescimentos absolutos vigorosos, EUA e Brasil perderam participação na produção global, ocorrendo o mesmo com a China, cuja participação passou de 17% em 2009 para 14% em 2019. UE, Rússia, Índia e Tailândia aumentaram as suas participações (Tabela 1).

Considerando o baixo crescimento relativo dos dois maiores produtores e o crescimento ligeiramente acima da média na UE e no Brasil, que cresceram 4% ao ano na última década, pode-se apostar na lenta desconcentração da produção e na manutenção da atual geografia. Porém, a geografia da produção de carnes de aves será afetada por várias razões, com destaque para as políticas dedicadas à redução da dependência externa de carnes adotadas por Rússia (9% a.a.) e Turquia (8% a.a.), além de Índia e Angola, que também exibem taxas de crescimento da produção bem acima da média global. Também é preciso considerar que países com produções pouco expressivas (Vietnã, Tailândia, Colômbia, Filipinas, Coreia do Sul, Ucrânia, Malásia, Belarus, Cazaquistão, Iraque e Angola) vêm acelerando a produção com taxas de crescimento superiores a 5% ao ano durante a última década.

A dinâmica prevista para a produção de carnes de aves durante a próxima década, que chegará a 123 MTM em 2029, possibilitará leve desconcentração da produção, mas EUA (18%), Brasil (14%), China (12%) e UE (12%) ainda responderão por 57% da produção global. Os maiores crescimentos na participação global devem ocorrer em países não alinhados politicamente aos quatro maiores produtores, como Rússia, Índia, Turquia e Vietnã, que, juntos, responderão por cerca de 13% da produção global de carne de aves em 2029. Também ocorrerão aumentos importantes das produções de países com produções atualmente pouco representativas, mas que contrabalançarão a geopolítica da carne de aves.

b) Carne bovina

Se os maiores aumentos na produção e na desconcentração durante a última década ocorreram para a carne de aves, o menor crescimento (1% a.a.) e a menor desconcentração (0,11 em 2009 e 0,10 em 2019) ocorreram para a carne bovina. Apesar da perda de participação dos três dos maiores produtores, EUA (21% em 2009 e 20% em 2019), UE (14% em 2009 e 13% em 2019) e China (11% em 2009 e 11% em

2019), a dinâmica da produção de carne bovina foi consequência, principalmente, do aumento das produções do Brasil e da Índia. Importante destacar que, apesar de o crescimento relativo no Brasil ser pequeno, o crescimento absoluto incorporou mais de 1,2 MTM em 2009–2019, tornando o País o segundo maior produtor global de carne bovina. A Índia também incorporou 1,3 MTM, mas de carne de búfalo.

Além dos aumentos no Brasil e na Índia, o crescimento da produções no México, na Austrália, na África do Sul e no Canadá também contribuiu para a manutenção do índice de concentração (Tabela 1). Merece atenção o crescimento de 30% vietnamita durante a última década. Mas o Vietnã, por causa de várias restrições, em especial a indisponibilidade de terras, terá dificuldades para manter o crescimento da produção. O caso do Vietnã é um indicativo da manutenção da concentração da produção global de carne bovina durante a próxima década, com destaque para o crescimento do Brasil e da Índia, que, *ceteris paribus*, acrescentarão 2,1 MTM e 1,3 MTM à produção global até 2029. Esses países, juntamente com China, EUA, EU, Rússia, México, Argentina, Vietnã e Canadá, responderão por mais de 80% da produção global de carne bovina em 2029. Dos grandes produtores, o Brasil experimentará o maior aumento na participação global, contrapondo-se à redução da EU. Já a China e os EUA deverão manter estáveis suas participações durante a próxima década (Tabela 1).

c) Carne suína

A produção de carne suína foi a que exibiu a maior desconcentração durante a última década, decorrente de problemas sanitários na China. Porém, considerando 2018, quando o índice foi de 0,29, a desconcentração não foi importante, o que não impediu que fosse boa a dispersão geográfica da produção.

Em 2019, a participação dos demais produtores de carne suína se manteve estável em 9%, e a dos quatro maiores produtores sofreu ligeira redução, passando de 84% em 2009 para

82% em 2019. Em grande medida, essa redução foi consequência de problemas sanitários na China, o maior produtor mundial, que comprometeram cerca de 20% da produção em 2019. Interessante observar que esse contratempo na China não foi bem aproveitado pelos demais grandes produtores, especialmente o Brasil. A exceção entre os maiores produtores foi a Rússia, que aumentou em 43% sua participação global. Também chama a atenção o aumento da participação da Argentina e de Angola.

A produção mundial de carne suína deverá manter sua taxa de crescimento até 2029, principalmente por causa destes países: China, EU, EUA, Brasil e Rússia. Juntos, eles responderão por mais de 80% da produção global. Mas a carne suína deve ser a que apresentará maior desconcentração da produção na próxima década. As reduções das participações da China e da EU serão compensadas por Brasil, EUA, Rússia e México (Tabela 1). Também crescerão as participações de Colômbia, Argentina, Angola, Macedônia, África do Sul e Ucrânia.

Consumo de carnes

O consumo global de carnes (de aves, bovina e suína) em 2019, apesar da redução de 1% em relação a 2018, por causa da crise sanitária na China, foi de 258 milhões de toneladas, com destaques para China, EUA, UE e Brasil, que responderam por mais de 60% do total (Tabela 2).

O crescimento do consumo durante a última década é consequência de vários fatores, mas, sem dúvida, o aumento do poder aquisitivo, consequência da maior distribuição de renda e da redução dos preços dos alimentos, é um dos mais importantes. O maior aumento do consumo de carnes coincide com as regiões que exibiram crescimento econômico satisfatório (Admassu et al., 2019; FAO, 2019; Gonçalves & Costa, 2019). Países com consumo anual de carnes de 100 MTM a 400 MTM (Gana, Catar, Congo, Jordânia, Azerbaijão, Iraque, Israel, Costa do Marfim, Cuba e Sérvia) apresentaram incrementos superiores a 40%. O crescimento, entretanto, não ficou res-

Tabela 2. Consumo de carnes bovina, de aves e suína (MTM) e participação no total mundial (%) em 2009, 2019 e 2029 (projeções).

País	Bovina		Aves		Suína		Total		%						
	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019					
China	6.241	8.826	10.764	12.355	13.902	16.693	49.365	55.295 ⁽¹⁾	65.156	67.961	67.594	92.613	29,8	26,2	29,5
EUA	12.233	12.407	12.795	13.131	16.700	19.299	9.013	10.064	10.891	34.377	39.171	42.986	15,1	15,2	13,7
União Europeia	8.288	7.911	7.915	8.717	11.636	13.781	20.741	20.400	20.717	37.746	39.947	42.413	16,6	15,5	13,5
Brasil	7.410	7.929	8.830	7.759	9.865	11.989	2.451	3.116	3.600	17.620	20.910	24.419	7,7	8,1	7,8
Rússia	2.456	1.753	1.519	3.393	4.724	6.013	2.668	3.360	4.064	8.517	9.837	11.595	3,7	3,8	3,7
México	1.972	1.906	1.919	3.266	4.473	5.367	1.518	2.153	2.630	6.756	8.532	9.915	3,0	3,3	3,2
Índia	2.364	2.811	3.140	2.549	4.347	6.140	-	-	-	4.913	7.158	9.280	2,2	2,8	3,0
Japão	1.189	1.319	1.423	2.214	2.801	3.228	2.466	2.714	2.916	5.869	6.834	7.567	2,6	2,7	2,4
Argentina	2.835	2.374	2.456	1.350	2.021	2.537	322	661	976	4.507	5.056	5.969	2,0	2,0	1,9
Vietnam	194	306	395	564	1.195	1.794	2.125	2.811 ⁽¹⁾	3.725	2.883	3.921	5.913	1,3	1,5	1,9
Coreia do Sul	505	844	1.180	679	1.060	1.431	1.480	2.011	2.659	2.664	3.915	5.269	1,2	1,5	1,7
Filipinas	310	386	441	1.082	1.816	2.544	1.403	1.806	2.209	2.795	4.008	5.194	1,2	1,6	1,7
Colômbia	705	751	794	1.088	1.871	2.522	180	560	1.028	1.973	3.182	4.343	0,9	1,2	1,4
África do Sul	849	1.013	1.134	1.426	1.889	2.344	204	281	356	2.479	3.183	3.833	1,1	1,2	1,2
Canadá	1.019	1.028	1.057	1.077	1.377	1.596	905	967	1.024	3.001	3.372	3.677	1,3	1,3	1,2
Tailândia	-	-	-	1.537	2.459	3.536	-	-	-	1.537	2.459	3.536	0,7	1,0	1,1
Austrália	774	709	730	807	1.193	1.488	465	634	759	2.046	2.536	2.977	0,9	1,0	0,9
Malásia	169	218	254	1.047	1.755	2.585	-	-	-	1.216	1.973	2.839	0,5	0,8	0,9
Turquia	-	-	-	1.146	1.730	2.414	-	-	-	1.146	1.730	2.414	0,5	0,7	0,8
Egito	535	683	791	726	1.136	1.535	-	-	-	1.261	1.819	2.326	0,6	0,7	0,7
Mundo	55.642	59.731	65.062	72.339	97.125	120.465	99.794	100.904	128.115	227.775	257.760	313.642	-	-	-

⁽¹⁾ Consumo em 2018.

Fonte: Estados Unidos (2020a, 2020b).

trito a pequenos consumidores, pois países com consumo anual maior que 400 MTM (Emirados Árabes, Malásia, Colômbia, Tailândia, Turquia, Coreia do Sul, Índia, Egito e Filipinas) também registraram taxas superiores a 40% (Estados Unidos, 2020a, 2020b). É importante destacar que esse conjunto de países incorporou mais de 10.000 MTM ao consumo de carnes durante a última década, contribuindo assim para a sua desconcentração (Figura 1).

Assim como ocorrido com a produção, a geografia do consumo de carnes também mudou significativamente durante a última década. Apesar de a concentração ainda ser alta, com China, EUA, EU, Brasil, Rússia, México, Índia e Japão respondendo por mais de 80% do consumo em 2019, observa-se redução na UE e crescimento a taxas superiores a 1,5% a.a. para vários consumidores (Turquia, Gana, Israel, Jordânia, Malásia, Tailândia, Congo, Iraque, Emirados Árabes, Colômbia, Índia, Bósnia e Coreia do Sul), o que sugere continuidade da desconcentração do consumo.

Os maiores aumentos absolutos dos 20 maiores consumidores mundiais de carnes em 2009–2019 ocorreram nos EUA, na China e no Brasil, mas os aumentos do consumo de Índia, Turquia, México, Coreia do Sul, Rússia, Filipinas, Colômbia, Tailândia, Japão, Vietnã e Malásia não foram desprezíveis, pois adicionaram 11 milhões de toneladas no período. Esse total foi suficiente para compensar as desacelerações de UE, Venezuela, Suíça, Azerbaijão e Nova Zelândia. Importante observar que a redução de Venezuela e Azerbaijão não é preocupante, pois são consequência do baixo crescimento econômico desses países. Já para UE, Suíça e Nova Zelândia, o fato preocupa, já que indica mudança no hábito alimentar da população, o que tende a avançar pelo mundo.

A mudança do hábito alimentar estimulada pela UE contribuiu para que o consumo anual per capita de carnes na Alemanha caísse de 65 kg para 61 kg em 2016–2019. Prevê-se a continuidade dessa redução durante a próxima década, inclusive na Itália, na França e na Espanha. Mas a europeização do consumo

de carnes sofre restrições, inclusive na própria UE. A Polônia, por exemplo, vem aumentando seu consumo anual per capita, já superando os 70 kg (Estados Unidos, 2020a).

O aumento da população, aliado ao aumento da produção, e a conseqüente redução do preço (Figura 2) contribuíram para que o consumo de carnes crescesse à taxa superior a 1% a.a. na última década. Além disso, a crescente ingestão de proteínas por pessoas preocupadas com a saúde também contribuiu para aumentar o consumo de produtos à base de carnes. Assim, a despeito da ligeira redução em 2018–2019 e das campanhas de desestímulo ao consumo na UE, é esperada a manutenção da taxa de crescimento do consumo de carnes na próxima década, inclusive podendo chegar a 1,5% a.a. Mas há muito que o consumo de carnes na UE tem sido objeto de campanhas que não consideram apenas questões relacionadas à saúde humana, e isso tende a afetar mais o consumo das carnes vermelhas (bovina e suína).

Também é preciso considerar que a alimentação humana não se limita a suprir as necessidades fisiológicas, pois ela reflete os desejos do indivíduo, definidos por uma mescla de aspectos socioculturais e econômicos. Assim, as campanhas, com grande potencial de mudanças dos hábitos de consumo em tempos de redes sociais, associam elementos de degradação ambiental, como o desmatamento da Amazônica, o aquecimento global e o consumo de água, à produção de carnes, incorporando assim novos fatores aos padrões de qualidade (Bernués et al., 2003; Tukker et al., 2011; Henchion et al., 2014; Carvalho, 2018; Ferreira & Vieira Filho, 2019).

Não é por acaso que a alimentação humana tem sido objeto de políticas públicas e, conseqüentemente, de poder. Assim, e apesar da crescente influência do consumidor em tempos de redes sociais, existem outras forças contribuindo para o aumento do consumo de carnes no mundo, a exemplo das políticas aplicadas por Rússia e Turquia (Estima et al., 2009; Vecchi, 2018; Barros et al., 2019; Lewis, 2020). A combinação de fatores favoráveis e desfavoráveis

ráveis ao consumo de carnes sugere que o consumo global de carnes em 2029 será superior a 300 milhões de toneladas, com China, EUA, UE, Brasil e Rússia liderando o consumo, e México, Índia, Japão, Argentina e Vietnã com contribuições significativas. A Turquia deve ter o maior crescimento relativo entre os 20 maiores consumidores de carne, incorporando cerca de 1,5 milhão de toneladas ao ano ao consumo global. Em seguida vêm Brasil e Índia, com aumentos de 4,8 milhões e 1,9 milhão, respectivamente.

Apesar da relativa estabilidade no consumo, EUA, Rússia, México, Japão e Argentina incorporarão 9,3 milhões de toneladas, montante mais do que suficiente para compensar a desaceleração no consumo da China, que, mesmo assim, aumentará em um milhão de toneladas o consumo até 2029, e a redução na UE, estimada em um milhão de toneladas até 2029. Também não serão desprezíveis as contribuições de Coreia do Sul, Filipinas, Colômbia, África do Sul, Canadá e Tailândia (Tabela 2), além de países que indicam mudanças no consumo, como Malásia, Turquia, Egito, Catar, Gana, Israel, Jordânia, Congo, Iraque e Bósnia (Estados Unidos, 2020a).

Apesar do aumento do consumo, a concentração do consumo de carnes permanecerá estável – haverá pequena desconcentração no caso das carnes de aves (Figura 1). O consumo de carne de aves será o de maior desconcentração e crescimento até 2029, representando cerca de 74% do aumento do consumo global de carnes. Nesse cenário, destacam-se Índia e Tailândia (Tabela 2). Apesar da relativa estabilidade na participação do consumo mundial, EUA, Brasil, Rússia e México serão os principais responsáveis pelo aumento do consumo global. Se incorporados a Colômbia, as Filipinas a Malásia a Argentina, a Turquia e o Japão, esses países incrementarão em 15 MTM o consumo, quantidade suficiente para compensar as desacelerações na China e na UE, que, mesmo assim, elevarão em 1,5 milhão de toneladas o consumo até 2029. O aumento do consumo de carne de aves nesses países representará cerca de 60% do aumento do consumo global de carnes.

a) Carne de aves

As carnes de aves serão as maiores responsáveis pela manutenção da concentração e do aumento do consumo. Os grandes impulsores do consumo em termos absolutos ainda serão os EUA, a China, o Brasil e a UE. Apesar do crescimento absoluto, UE e China são mercados com tendência de estagnação do consumo de carne de aves, enquanto Rússia, Índia, Argentina e Turquia exibem perspectivas de crescimento. Também merece destaque o consumo de carne de aves na EU, única categoria cujo consumo na região não tem caído.

b) Carne bovina

A carne bovina é de maior tendência à concentração no consumo (Figura 1), com destaque para China, Brasil, Turquia e EUA. Apesar dessa concentração, merecem destaques o aumento do consumo em países da Ásia e do Oriente Médio, além da África do Sul. Os maiores aumentos do consumo até 2029 ocorrerão na China (2,2 milhões de toneladas), na Turquia (1,5 milhão de toneladas) e no Brasil (1,3 milhão de toneladas). Juntos, esses três países responderão por mais de 36% do consumo global de carne bovina. Se incorporado o consumo dos EUA, cuja participação global deve ser mantida, os quatro países responderão por aproximadamente 60% do consumo. Também são esperados ligeiros aumentos dos consumos de Coreia do Sul, Índia, Paquistão, Hong Kong, Chile, Irã, África do Sul e Egito. Independentemente desses aumentos, a concentração do consumo mundial de carne bovina será inevitável.

c) Carne suína

A tendência de desconcentração do consumo de carne suína é menor do que a de aves. A carne suína, apesar do aumento de EUA, China, Brasil, México, Colômbia e Rússia, tende a uma leve desconcentração por conta da redução na EU. Também contribuirá para a desconcentração os aumentos em países asiáticos, notadamente a Coreia do Sul, e no continente africano, com destaque para a África do Sul.

A participação no consumo global de carne suína da China, EUA, Rússia e Japão (Tabela 2) deverá se manter estável, enquanto o aumento do consumo no Brasil e na Argentina compensará com folga a desaceleração na UE. Também haverá deslocamento do consumo de carne suína em direção às Filipinas, à Coreia do Sul, à Colômbia e à África do Sul, que, juntas, elevarão o consumo em cerca de 1,3 MTM. Apesar da desaceleração da carne suína na China, o aumento do consumo global deverá ser liderado por EUA, China, Brasil e México. Países da Ásia, em especial a Coreia do Sul, e países sul-americanos (Colômbia e Argentina) e a África do Sul também terão importância.

Balanco do mercado mundial

A despeito de o crescimento da produção mundial de carnes ser próximo do crescimento do consumo durante a última década, observam-se algumas variações significativas dos preços (Figura 2), com 11 aumentos importantes, notadamente na década de 1980, todos relacionados a eventos sanitários ou climáticos. Observa-se

também relação significativa entre a variação dos preços dos alimentos e os preços das carnes, indicativo da crescente importância das carnes na alimentação global.

Quando desagregadas as variações dos preços, elas são maiores para a carne suína, seguida de perto pela bovina, cujo desvio é superior ao das aves. A maior variação de preços da carne suína deve-se ao fato de o maior consumidor e produtor, a China, exibir demanda crescente e sofrer com frequentes eventos sanitários. Já o desvio da carne bovina, a despeito de alguns eventos sanitários, como o surto do “mal da vaca louca” na Europa na década de 1980, está mais relacionado com eventos climáticos extremos, a exemplo das estiagens dos EUA nas décadas de 2000 e 2010. Também contribuem para esse desvio a concentração espacial da produção (EUA e Brasil responderam por 40% da produção mundial em 2019) e a menor capacidade de recuperação da produção, que é, no mínimo, o triplo do período requerido pela carne suína. O menor desvio de preços da carne de aves está em linha tanto com a maior distribuição geográfica da produção quanto com

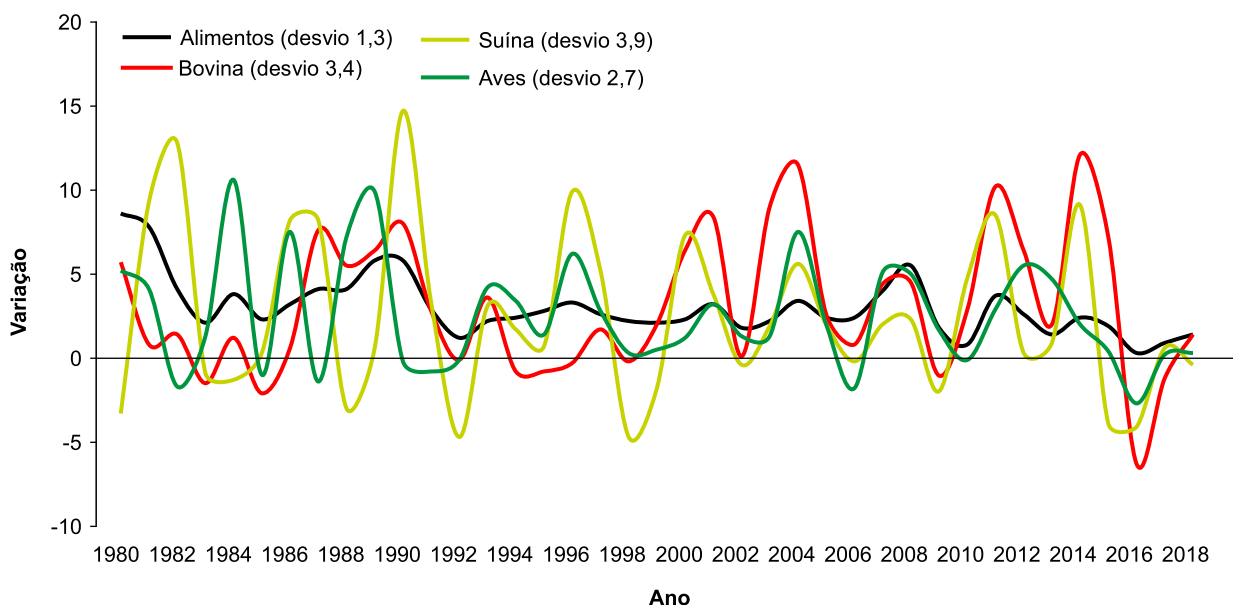


Figura 2. Alterações percentuais anuais dos índices de preços ao consumidor de alimentos e de carnes bovina, suína e de aves em 1974–2018.

Fonte: Estados Unidos (2020a).

a maior capacidade de recuperação em relação às carnes bovina e suína (FAO, 2019).

A variação dos preços e a crescente importância das carnes na alimentação global reforçam sua importância geopolítica e das políticas adotadas por Rússia e Turquia. Esse conjunto de fatores, associados às indefinições geopolíticas, tendem a acelerar a mudança da geografia tanto dos países superavitários quanto dos deficitários, *proxy* dos exportadores e dos importadores de carnes, respectivamente.

Embora as taxas de crescimento da produção e do consumo de carnes tenham se mantido muito próximas na última década, houve aumento da ordem de 100% no excedente, com grande contribuição do Brasil, dos EUA, da UE e da Índia, que, juntos, representaram mais de 350% do saldo mundial em 2019 (Tabelas 3 e 4). Esses quatro países tendem a ser importantes fornecedores de carnes para o mundo e, mantida a tendência, responderão por mais de 600% do saldo previsto para 2029.

A despeito da importância desses países, não se deve menosprezar um segundo grupo (Austrália, Canadá, Tailândia, Ucrânia, Turquia, Argentina, Nova Zelândia e Belarus) com crescimentos importantes dos excedentes na última década e que responderá por cerca de 150% do saldo mundial de carnes em 2019 (Tabela 3). Também merece destaque a Rússia, que, embora ainda não tenha saldo positivo, em 2009–2019 reduziu consideravelmente seu déficit e prevê superávit em 2029 (Tabela 3).

Embora o Brasil e os EUA ainda respondam pelos maiores saldos de carnes e tenham contribuído para a manutenção da concentração dos países com excedentes, a geografia dos países ofertantes de carnes mudou consideravelmente na última década e não há sinais de estabilização. Mantida a dinâmica do mercado global de carnes, é esperado que Brasil, EUA, UE, Índia, Rússia, Austrália, Canadá e Tailândia sejam os principais ofertantes de carnes para o mundo em 2029 e que apenas 19 países, com destaques para Ucrânia, Turquia, Argentina, Nova Zelândia,

Belarus, Paraguai, Uruguai e Panamá, supram os déficits dos demais (Tabela 3).

Já do lado do déficit, China, Japão, México e Coreia do Sul foram os países de maior crescimento absoluto na última década. Desse grupo, merecem destaque as taxas de crescimento dos déficits em 2009–2019 do Japão (6% a.a.) e do México (10% a.a.), enquanto China e Coreia do Sul, apesar das taxas de crescimento menores, apresentaram volumes significativos, com 4.624 MTM e 1.323 MTM de déficit, respectivamente. Um segundo grupo de países com déficits anuais acima de 500 MTM em 2019 foi composto por Hong Kong, Filipinas, Arábia Saudita, Emirados Árabes e Iraque. Esse grupo é seguido por outro de 11 países com déficits de 200 MTM a 500 MTM (Tabela 4).

Mantidas as tendências dos déficits, haverá poucas alterações na ordem de importância, a exemplo da Coreia do Sul superando o México. Mas as projeções das quantidades sofrerão alterações importantes, notadamente na China, que será o maior importador mundial de carnes em 2029, com importantes limitações internas para suprir a demanda. Em seguida vem Japão, Coreia do Sul, México, Filipinas, Hong Kong e Emirados Árabes, que, em conjunto, devem exibir déficit anual maior do que 11.000 MTM. Um terceiro grupo (Arábia Saudita, Taiwan, África do Sul e Egito), com déficits anuais por país previstos para 2029 da ordem de 600 MTM, também merece atenção pelo potencial de crescimento dos seus déficits e das suas incapacidades de suprir internamente as demandas. O grupo seguinte (Gana, Iraque, Malásia, Angola, Chile, Cuba, Vietnã, Singapura e Cazaquistão), dos 20 maiores déficits globais de carne, apresenta situações diversas. Por exemplo, Gana, apesar da taxa de crescimento do déficit de 12% a.a. na última década, uma das maiores no mundo, tem condições de aumentar a produção e reverter essa tendência. O mesmo ocorre com Angola. Já no Iraque e em Cuba, países com limitações para aumentar a produção, o aumento do déficit dependerá de condições para o aumento do consumo, a exemplo do aumento da renda.

Tabela 3. Excedentes de carnes bovina, de aves e suína (MTM) e participação no total mundial (%) em 2009, 2019 e 2029 (projeções).

País	Bovina		Aves		Suína		Total		%					
	2009	2029	2009	2029	2009	2029	2009	2029	2009	2029				
Brasil	1.525	2.271	3.221	3.825	5.332	5.332	679	859	1.228	5.425	10.067	205,6	218,1	
EUA	-348	-26	145	3.031	3.241	3.395	1.429	2.478	3.190	4.112	6.730	155,8	145,8	
União Europeia	-365	-11	163	39	824	1.463	1.269	3.535	4.844	943	4.348	6.470	35,7	88,3
Índia	586	1.494	2.473	1	3	5	-	-	-	587	1.497	2.478	22,2	30,4
Rússia	-986	-384	-25	-922	-53	1.311	-819	-39	1.007	-2.727	-476	2.294	-103,3	-9,7
Austrália	1.332	1.723	1.947	22	34	43	-141	-236	-307	1.213	1.521	1.683	46	30,9
Canadá	220	312	370	-26	-47	-62	889	1.053	1.172	1.083	1.318	1.479	41	26,8
Taiilândia	-	-	-	380	841	1.393	-	-	-	380	841	1.393	14,4	17,1
Ucrânia	7	46	59	-168	284	725	-161	-27	118	-322	303	902	-12,2	6,2
Turquia	-	-	-	81	408	799	-	-	-	81	408	799	3,1	8,3
Argentina	545	746	614	173	150	121	-33	-31	-16	685	865	718	26	17,6
Nova Zelândia	483	609	689	-	-	-	-38	-66	-85	445	543	604	16,9	11
Belarus	114	159	179	11	163	342	-1	-21	-32	124	301	489	4,7	6,1
Paraguai	234	276	305	-	-	-	-	-	-	234	276	305	8,9	5,6
Uruguai	360	342	341	-	-	-	-15	-53	-85	345	289	256	13,1	5,9
Panamá	-	-	-	13	105	323	-38	-70	-98	-25	35	225	-0,9	0,7
Nicarágua	96	148	175	-	-	-	-	-	-	96	148	175	3,6	3
Paquistão	19	49	71	-	-	-	-	-	-	19	49	71	0,7	1
Costa do Marfim	95	87	85	-	-	-	-15	-23	-29	80	64	56	3	1,3
Equador	-	-	-	-	-	-	-5	-1	2	-5	-1	2	-0,2	0
Saldo mundial	1.197	1.944	2.704	1.238	1.914	3.150	204	1.065	-1.239	2.639	4.923	4.615	-	-

Fonte: Estados Unidos (2020a, 2020b).

Tabela 4. Déficits de carnes bovina, de aves e suína (MTM) e participação no total mundial (%) em 2009, 2019 2029 e (projeções).

País	Bovina			Aves			Suína			Total			%		
	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029	2009	2019	2029
China	21	-2.156	-3.714	-110	-152	-1.770	-37	-1.255 ⁽¹⁾	-6.935	-126	-4.624	-12.420	-4,8	-93,9	-269,1
Japão	-671	-848	-963	-699	-1.066	-1.327	-1.156	-1.435	-1.622	-2.526	-3.349	-3.911	-95,7	-68	-84,7
Coreia do Sul	-238	-558	-877	-66	-118	-170	-418	-647	-992	-722	-1.323	-2.039	-27,4	-26,9	-44,2
México	-267	124	350	-485	-873	-1.169	-495	-745	-936	-1.247	-1.494	-1.755	-47,3	-30,3	-38
Filipinas	-117	-184	-230	-80	-366	-662	-108	-221	-412	-305	-771	-1.304	-11,6	-15,7	-28,2
Hong Kong	-153	-356	-552	-253	-293	-323	-361	-331	-361	-767	-980	-1.236	-29,1	-19,9	-26,8
Emirados Árabes	-78	-120	-152	-239	-550	-850	-	-	-	-317	-670	-1.002	-12	-13,6	-21,7
Arábia Saudita	-108	-127	-140	-547	-559	-551	-	-	-	-655	-686	-692	-24,8	-13,9	-15
Taiwan	-108	-180	-238	-72	-210	-300	-68	-108	-130	-248	-498	-669	-9,4	-10,1	-14,5
África do Sul	-52	6	47	-161	-434	-664	-23	-19	-16	-236	-447	-632	-8,9	-9,1	-13,7
Egito	-180	-310	-399	-55	-61	-138	-	-	-	-235	-371	-537	-8,9	-7,5	-11,6
Gana	-	-	-	-83	-260	-494	-	-	-	-83	-260	-494	-3,1	-5,3	-10,7
Iraque	-	-	-	-397	-501	-492	-	-	-	-397	-501	-492	-15	-10,2	-10,7
Malásia	-143	-191	-226	-26	-55	-213	-	-	-	-169	-246	-439	-6,4	-5	-9,5
Angola	-67	-29	-26	-161	-266	-381	-58	-37	-22	-286	-332	-428	-10,8	-6,7	-9,3
Chile	-155	-323	-446	36	4	-23	142	89	59	23	-230	-410	0,9	-4,7	-8,9
Cuba	-	-	-	-176	-287	-371	-12	-7	-3	-188	-294	-374	-7,1	-6	-8,1
Vietnam	-6	-70	-124	-35	-170	-166	15	0	-72	-26	-280	-361	-1	-5,7	-7,8
Singapura	-	-	-	-108	-147	-175	-92	-103	-112	-200	-250	-287	-7,6	-5,1	-6,2
Cazaquistão	-12	-24	-33	-109	-182	-225	-11	-2	-1	-132	-208	-259	-5	-4,2	-5,6
Saldo Mundial	1.197	1.944	2.704	1.238	1.914	3.150	204	1.065	-1.239	2.639	4.923	4.615	-	-	-

⁽¹⁾ Déficit em 2018.

Fonte: Estados Unidos (2020a, 2020b).

A configuração geográfica das fontes e dos déficits de carnes deverá se alterar até 2029, sugerindo, portanto, tensões geopolíticas no mercado global de carnes. Os principais fornecedores mundiais de carnes serão as Américas, com excedente próximo de 20.000 MTM, e a UE (6.730 MTM), enquanto os demais 11 países com excedentes disporão de apenas 10.000 MTM, o equivalente a menos de 20% da produção mundial de carnes. Juntos, os países americanos e a UE, que possuem alguma afinidade política, responderão por mais de 40% da produção global de carnes em 2029 e representarão cerca de 450% do saldo global. Merece atenção nesse cenário o Brasil, com excedente de 218% do saldo mundial, que, acrescido dos excedentes de seus vizinhos Argentina, Paraguai e Uruguai, chegará a cerca de 250% do saldo mundial e cerca de 23% da produção estimada em 2029.

A situação dos excedentes de carnes sugere a concentração da produção em um grupo de países alinhados politicamente, e isso suscita preocupação aos países asiáticos e do Oriente Médio, os principais drenos de carne na atualidade, situação que tende a se intensificar no futuro, estimulando assim a diversificação das regiões ofertantes.

A liderança será da China (e, portanto, a maior interessada na diversificação das fontes), que, apesar de produzir 25 % das carnes do mundo, consumirá cerca de 29 % da produção mundial desse produto em 2029. Importante destacar que a China não dispõe de oferta regional, pois a Ásia terá déficit de carnes em 2029. China e demais países deficitários da Ásia comporão mais de 20 mil MTM de carnes, enquanto os países próximos (Austrália, Índia, Nova Zelândia, Tailândia e Turquia) apresentarão excedente pouco superior a 6 MTM em 2029. Importante considerar que o grupo de países próximos da China com perspectivas de excedentes possuem divergências políticas entre si, o que pode comprometer ainda mais o abastecimento regional.

a) Carne de aves

A relação entre a oferta e o déficit será menos tensa no caso das aves, cujo saldo cresceu à taxa próxima de 5% a.a. na última década, com destaque para a Rússia, que se tornou praticamente autossuficiente em 2019. A evolução dos saldos de carnes de aves na última década levou a uma leve desconcentração da produção (Figura 1). Mesmo assim, Brasil e EUA responderam por mais de 34% da produção mundial em 2019, resultando em excedentes equivalentes a mais de 400% do saldo mundial. A diferença foi que, enquanto o excedente brasileiro cresceu cerca de 2% ao ano, o crescimento do excedente americano foi próximo de zero. Tailândia e UE formaram um segundo grupo de fornecedores com excedentes superiores a 800 MTM em 2019. Um terceiro grupo, com saldos entre 100 MTM e 400 MTM, foi composto por Turquia, Ucrânia, Belarus, Argentina e Panamá (Tabela 3).

Dos 20 países com os maiores excedentes de carnes de aves em 2019, merece destaque o crescimento, na última década, de Ucrânia, UE, Belarus, Panamá e Turquia, seguidos de Índia, Tailândia e Austrália, que exibiram taxas de crescimento do excedente de carne de aves maior do que 4 % a.a.

A dinâmica dos excedentes de carnes de aves sugere que, em 2029, Brasil e EUA ainda serão os principais fornecedores, respondendo por cerca de 280% do saldo mundial. Importante destacar que esses países, além de serem os maiores produtores mundiais de carne de aves, também serão importantes consumidores (Tabela 2), o que confere poder de mercado a eles. Já UE, Tailândia e Rússia também serão fornecedores importantes de carne de aves, com a diferença que, enquanto a UE é um grande e crescente mercado consumidor (Tabela 2), com uma rede global de negócios nas mais diferentes indústrias, o que confere a ela poder de negociação, a produção de excedentes da Tailândia enfatiza o mercado asiático, e os excedentes da Rússia são consequência da política de abastecimento adotada pelo país. Um terceiro grupo de fornecedores será formado por Turquia e

Ucrânia, ressaltando que, como na Rússia, o aumento do excedente na Turquia é consequência da política de abastecimento do país, enquanto a Ucrânia, como a Tailândia, enfatiza o mercado externo.

Do lado dos países deficitários em carnes de aves, merece destaque o Japão, cujo déficit cresceu 4% a.a. na última década, chegando a representar 3% do consumo mundial de carnes de aves em 2019. Em seguida, vem o México, que, com crescimento próximo de 6% a.a., exibiu o segundo maior déficit mundial naquele ano. Esses países são seguidos por um grupo no Oriente Médio (Arábia Saudita, Emirados Árabes e Iraque), com destaque para os Emirados Árabes, cujo déficit cresceu 9% a.a. em 2009–2019 (Tabela 4).

Além desses países deficitários, aparece um grupo bastante heterogêneo, incluindo países africanos e asiáticos. É interessante observar que, nesse grupo de países, as menores taxas de crescimento ocorreram em Hong Kong e no Egito, seguidos por Singapura e China, com taxas próximas de 3% a.a., e Cazaquistão, Cuba, Angola, Coreia do Sul e Malásia, com taxas ao redor de 6% a.a. Os demais países (África do Sul, Taiwan, Gana, Filipinas e Vietnã) apresentaram taxas de crescimento do déficit de carnes de aves superiores a 10% a.a.

O mercado global de carnes de aves será fortemente influenciado pelos déficits da China, do Japão e do México, além de países da África, do Oriente Médio (Emirados Árabes) e asiáticos. Do lado da oferta, Brasil, EUA e a EU serão os principais fornecedores, com excedente equivalente a mais de três vezes o saldo previsto para 2029. Quando agregados Argentina, Canadá e Colômbia, esse grupo de países responderá por mais de 50% da produção mundial. Ou seja, o mercado global de carnes de aves, apesar da desconcentração, também tenderá à polarização regional, tendo as Américas e a EU como fornecedores e países da Ásia e do Oriente Médio como deficitários. A redução da polarização se deverá aos excedentes de Tailândia, Rússia, Turquia e Ucrânia, mas esse alívio nas tensões

poderá ser afetado pelos crescimentos dos déficits do México e de países africanos.

b) Carne bovina

A carne bovina, cujo saldo positivo exibiu taxa de crescimento próxima de 5% a.a. na última década, manteve a taxa de concentração dos excedentes, mas com mudança na geografia. A Índia mais do que dobrou seu saldo, enquanto produtores importantes (Brasil, Austrália, Canadá, Argentina e Nova Zelândia) apresentaram taxas de crescimento mais modestas (Tabela 3). Mesmo assim, o excedente de Brasil, Índia e Austrália correspondeu a cerca de 10% do consumo e quase três vezes o saldo mundial em 2019, um indicativo da importância desses países para o futuro do mercado global de carne bovina. Um segundo grupo de produtores de carne bovina em 2019, em ordem de importância dos excedentes, foi formado por Nova Zelândia, Argentina, Canadá, Uruguai e Paraguai. Importante destacar que a dinâmica dos excedentes desses países é distinta. Enquanto cresce a importância do Canadá no contexto mundial, a da Argentina vem caindo. Também chama a atenção o crescimento dos excedentes em países sem tradição nesse mercado, como Ucrânia, Belarus, Nicarágua e Paquistão.

Os aumentos e as reduções dos déficits de EUA, UE e Rússia, independentemente da estabilidade do índice de concentração dos saldos, são indicativos de que a geografia dos fornecedores de carne bovina sofrerá alteração no futuro. Mantidas as taxas de crescimento, em 2029 o Brasil será o principal fornecedor mundial de carne bovina, seguido de Índia e Austrália. Cabe destacar que a carne indiana é de baixa qualidade e, portanto, será um balizador dos preços. Outro grupo de países (Nova Zelândia, Argentina, Canadá, Uruguai e Paraguai) também ocupará lugar de destaque no abastecimento mundial e, numa posição mais modesta, Belarus, Nicarágua, UE e EUA (Tabela 3).

Se a dinâmica dos países fornecedores resultou em manutenção da concentração e mudança da geografia, a dinâmica do déficit não foi diferente, especialmente por conta da

China, cujo consumo avançou à taxa bastante superior à da produção, o que a tornou o país com o maior déficit em 2019 (Tabela 4). Além da China, um grupo de países (Japão, Coreia do Sul, Hong Kong, Chile, Egito, Malásia, Filipinas, Taiwan, Arábia Saudita e Emirados Árabes) apresentou déficits significativos de carne bovina em 2019. Nesse grupo, merecem destaques Coreia do Sul e Filipinas, que, além de importantes consumidores de carnes no contexto mundial (Tabela 2), exibiram taxas anuais de crescimento de 4%, maiores do que as respectivas taxas de produção, um indicativo de que são potenciais importadores no futuro. Japão e México, apesar de as diferenças entre o crescimento do consumo e o da produção serem menores, cerca de 2% a.a., merecem atenção pelo volume do consumo (Tabela 2). Já Hong Kong, Emirados Árabes e Arábia Saudita, além do crescimento do déficit, são estratégicos do ponto de vista do mercado global de carnes. Um terceiro grupo (Vietnã, Angola e Cazaquistão), com déficits inferiores a 100 MTM em 2019, merece destaque pela posição geopolítica, em especial Vietnã e Cazaquistão, que apresentaram taxas importantes de crescimento do déficit (Tabela 4).

A dinâmica de carne bovina sugere que, em 2029, os principais fornecedores serão Brasil, Índia e Austrália, e os principais déficits estarão na Ásia, com destaque para China, Japão e Coreia do Sul, e alguns países do Oriente Médio, que, apesar de não apresentarem crescimentos significativos, manterão importância no contexto global. Egito, Chile, Taiwan, Filipinas e Malásia também serão deficitários e merecem atenção.

A esperada concentração dos países deficitários em carne bovina, consequência principalmente do aumento do consumo chinês (Tabela 2), será agravada pelos aumentos da produção no Brasil e na Índia, enquanto na Austrália, o terceiro maior excedente de carne bovina em 2019 e importante fornecedor da China, o crescimento do excedente tem sido levemente inferior ao da média mundial. O caso da Índia é emblemático já que o consumo de carne bovina no país cresceu a uma taxa levemente inferior à média

mundial, enquanto a taxa de crescimento do rebanho de búfalos e, conseqüentemente, da produção, foi bem superior à da média mundial.

A configuração do mercado de carne bovina em 2029 não sugere boa distribuição geopolítica da produção em relação ao consumo. Para o futuro, também deve ser considerado que grandes mercados de carne bovina, como EUA, Rússia e UE, embora em 2019 sem excedentes, vêm apresentando aumento da produção maior do que o do consumo, com tendência de zerar a dependência externa e, portanto, acrescentar tensão ao mercado global.

c) Carne suína

Apesar de os saldos de carne suína exibirem a maior taxa de crescimento na última década, cerca de 18% a.a, haverá, mantida a dinâmica, um déficit superior a 1.200 MTM em 2029 (Tabela 4). A dinâmica do mercado se encarregará para que o déficit previsto não se materialize, mas é um forte indicativo das tensões que ocorrerão nesse mercado.

Em 2019, os maiores déficits de carne suína ocorreram no Japão e na China, seguidos de México e Coreia do Sul. Um terceiro grupo, com déficits importantes, foi composto por Hong Kong, Filipinas, Taiwan e Singapura (Tabela 4). Ou seja, com exceção do México, os principais consumidores de carne suína estão localizados na Ásia.

Dos principais países deficitários, merecem destaque pela taxa de crescimento a China, seguida de México, Coreia do Sul, Filipinas e Taiwan, com taxas superiores a 4% a.a. na última década. Esses são indicativos de que os principais déficits em 2019, com algumas alterações nas posições, a exemplo da China superando o Japão e a inclusão do Vietnã entre os deficitários, serão mantidos em 2029.

Os sinais são pela concentração dos déficits de carne suína em 2029 (Figura 1) e a consolidação da Ásia como o principal dreno de carne suína no mundo. Essa é uma tendência preocupante quando confrontada à dinâmica da produção global desse tipo de carne.

A maior contribuição para o aumento dos excedentes de carne suína na última década veio da UE e dos EUA, seguidos da Rússia e, em menor proporção, do Brasil, do Canadá e da Ucrânia (Tabela 3). Ou seja, apesar de o aumento do índice de concentração da produção de carne suína não ter sido expressivo (Figura 1), atualmente o mundo depende de três fornecedores de carne suína. Mantida a tendência, em 2029 a UE continuará como o principal fornecedor de carne suína, mas os EUA perderão a posição para a Rússia. Os excedentes da UE e da Rússia corresponderão a 2% do consumo mundial previsto suína em 2029, enquanto os saldos positivos seguintes, em ordem de importância absoluta (EUA e Brasil), corresponderão a apenas 0,8%, situação preocupante em termos geopolíticos.

Considerações finais

Depois da era bipolar, a geopolítica multipolar do presente ainda não definiu os poderes. Há uma grande disputa entre EUA e China, tendo UE e Rússia como importantes coadjuvantes, além de Índia e Brasil estarem buscando seus espaços. A dinâmica multipolar e o “poder dos alimentos”, explícitos em países como China, Rússia, Índia e Turquia, sugerem que a produção de carnes será um elemento de poder. A produção mundial de carnes verificada na última década e alguns sinais observados no presente sugerem que haverá forte alteração na geografia de sua produção nos próximos anos, com concentração da produção nas Américas. Dois grandes produtores, China e UE, por várias razões, a exemplo de questões ambientais e sanitárias, deverão perder participação. Entre as carnes, a de aves deve exibir o maior crescimento na produção, seguida da suína e da bovina. A alteração da geografia da produção mundial de carnes é um indicativo de questões geopolíticas, em especial da incapacidade de abastecimento da China e da UE, bem como da preocupação de vários países em reduzir a dependência de grandes fornecedores, como EUA e Brasil.

Produtores médios (México, Vietnã, Tailândia, Colômbia, Filipinas, Coreia do Sul, Turquia, África do Sul, Ucrânia e Malásia) estão aumentando a produção para diminuir a dependência de importações. Ou seja, as mudanças na geografia da produção mundial de carnes reiteram que o poder geopolítico desse alimento ainda será mantido por longo período.

As principais mudanças na geografia do consumo de carnes será a redução na UE, a desaceleração na China, a manutenção do crescimento nos EUA e o aumento no Brasil, Índia e Turquia. Também terão impactos os aumentos nos consumos de outros países asiáticos, do Oriente Médio e da África. Nos EUA, a ordem de consumo é semelhante à observada no Brasil, com destaque para o frango. Já na China e na UE, a carne suína é a mais relevante, seguida pela carne de frango e a bovina.

As perspectivas são positivas para o aumento e a desconcentração do consumo de carnes, com ênfase na de aves. Já a europeização influenciará os padrões de consumo incorporando novos atributos, a exemplo da questão ambiental, à qualidade das carnes. Questões extrínsecas à produção influenciarão os atributos de qualidade tangíveis e abstratos, levando assim novas demandas aos sistemas de produção. É importante considerar que os atributos não têm o mesmo valor para todos os consumidores e, portanto, é necessária a atenção com a diferenciação.

A geografia da carne será caracterizada por uma região produtora localizada nas Américas (Brasil e EUA) e duas regiões consumidoras localizadas na Ásia e no Oriente Médio. A Oceania (Austrália e Nova Zelândia), apesar de o saldo positivo não ser relevante no contexto global, por causa de sua localização, atuará como um fornecedor estratégico da Ásia, especialmente da China. Além disso, o principal produtor e consumidor mundial de carnes, a China, apresentará déficits crescentes na próxima década, que não serão supridos por países vizinhos superavitários, como a Tailândia.

A tendência de concentração da produção de carnes gera dependência geopolítica dos EUA e do Brasil, em especial ao se considerar que a China é importadora líquida de carnes. Sua liderança é apenas na carne suína, cabendo aos EUA e ao Brasil a liderança em carnes bovina e de aves. Assim, não é por acaso que o grupo chinês WH Group vem fazendo aquisições, a exemplo da americana Smithfield, e parcerias, a exemplo da JBS.

Referências

- ADMASU, S.; FOX, T.; HEATH, R.; MCROBERT, K. **The changing landscape of protein production: opportunities and challenges for Australian agriculture.** Wagga Wagga: AgriFutures Australia, 2019. 70p.
- BARROS, F.F.C.; FAI, A.E.C.; SANTANA, I.; PASTORE, G.M. Práticas alimentares: evolução histórica, impactos econômicos e de saúde. In: VIEIRA, P.A.; CONTINI, E.; HENZ, G.P.; NOGUEIRA, V.G. de C. (Ed.). **Geopolítica do alimento: o Brasil como fonte estratégica de alimentos para a humanidade.** Brasília: Embrapa, 2019. p.135-146.
- BERNUÉS, A.; OLAIZOLA, A.; CORCORAN, K. Labelling information demanded by European consumers and relationships with purchasing motives, quality and safety of meat. **Meat Science**, v.65, p.1095-1106, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00327-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00327-3).
- CARVALHO, T.B. de. Brazil's importance in global beef production. **CEPEA Opinion**, 26 fev. 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/en/opinion/brazil-s-importance-in-global-beef-production.aspx>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- ERGÖÇÜN, G. Turkey: red meat production reaches 1.2M tons in 2019. **Anadolu Agency**, 11 fev. 2020. Disponível em: <https://www.aa.com.tr/en/economy/turkey-red-meat-production-reaches-12m-tons-in-2019/1730382>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Data Products.** Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/data-products>. Acesso em: 3 jul. 2020a.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Production Supply and Distribution Online.** Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>. Acesso em: 3 jul. 2020b.
- ESTIMA, C. de C.P.; PHILIPPI, S.T.; ALVARENGA, M. dos S. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem? **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.24, p.263-268, 2009.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Meat market review.** Rome: FAO, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca3880en/ca3880en.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- FEDDERN, V.; ESTEVES, P.A.; SANDI, A.J.; SCHMIDT, N.S. Biocarnes: uma solução de futuro? **Setor Agro e Negócios**, 22 jan. 2020. Disponível em: <http://www.setoragroenegocios.com.br/editorias/biocarnes-uma-solucao-de-futuro>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- FERREIRA, M.D.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Inserção no mercado internacional e a produção de carnes no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA, 2019. 43p. (IPEA. Texto para discussão, 2479). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9285/1/TD_2479.PDF. Acesso em: 3 jul. 2020.
- FIORI, J.L. **História, estratégia e desenvolvimento: para uma geopolítica do capitalismo.** São Paulo: Boitempo, 2015. 280p.
- FIORI, J.L. **O poder global e a nova geopolítica das nações.** São Paulo: Boitempo, 2007. 264p.
- FITCH SOLUTIONS. Alternative protein: impossible burger gets regulatory green light in Canada. **Fitch Solutions Country Risk & Industry Research**, 31 jan. 2020.
- GLOBENEWSWIRE. Global plant-based meat market to surpass \$7 Billion by 2025 - data on market shares of Textured Vegetable Protein (TVP), tofu, quorn, tempeh, seitan, and more. **Globenewswire**, 2 jan. 2020. Disponível em: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/01/02/1965571/0/en/Global-Plant-based-Meat-Market-to-Surpass-7-Billion-by-2025-Data-on-Market-Shares-of-Textured-Vegetable-Protein-TVP-Tofu-Quorn-Tempeh-Seitan-and-More.html>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- GONÇALVES, J.B.; COSTA, A. Importância dos alimentos na geopolítica. In: VIEIRA, P.A.; CONTINI, E.; HENZ, G.P.; NOGUEIRA, V.G. de C. (Ed.). **Geopolítica do alimento: o Brasil como fonte estratégica de alimentos para a humanidade.** Brasília: Embrapa, 2019. p.27-34.
- HENCHION, M.; MCCARTHY, M.; RESCONI, V.C.; TROY, D. Meat consumption: trends and quality matters. **Meat Science**, v.98, p.561-568, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.007>.
- LEWIS, T. Hold the beef: how plant-based meat went mainstream. **The Guardian**, 9 fev. 2020. Disponível em: <https://www.theguardian.com/food/2020/feb/09/hold-the-beef-how-plant-based-meat-went-mainstream>. Acesso em: 3 jul. 2020.
- MIHRAN, L. **Reflexões sobre o Oriente Médio: para entender a geopolítica daquela região.** Campinas: Aparte, 2019. 492p.
- NEWMAN, S. Financialisation and transnational supply chains: implications for developing countries. In:

MULTI-YEAR EXPERT MEETING ON INTERNATIONAL COOPERATION: SOUTH-SOUTH COOPERATION AND REGIONAL INTEGRATION, 2012, Geneva. [Proceedings]. Geneva: UNCTAD, 2012. 16p.

OLIVEIRA, S.E.M.C. de. **Cadeias globais de valor e os novos padrões de comércio internacional: estratégias de inserção de Brasil e Canadá.** Brasília: FUNAG, 2015. 298p. (Coleção Relações Internacionais).

PECEQUILO, C.S. A política externa dos Estados Unidos. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003. Resenha de: MASCHIETTO, R.H. **Revista Brasileira de Política Internacional**, v.46, p.195-198, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-73292003000200014&lng=en&nrm=1>. Acesso em: 3 jul. 2020.

PESSÔA, A.S.M.; SIMÕES, D. da C. Key success factors for the Brazilian grains and meat industry. In: JANK, M.S.; GUO, P.; MIRANDA, S.H.G. de. (Ed.). **China-Brazil partnership on agriculture and food security.** Piracicaba: Esalq, 2020. p.154-183.

POPKOVA, E.G.; ROMANOVA, M.K.; KUKAEVA, L.I. Formation of the regional meat cluster development strategy in Russia. **Regional and Sectoral Economic Studies**, v.14, p.105-114, 2014. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eea/erese/v14y2014i1_8.html>. Acesso em: 3 jul. 2020.

RESENDE, M. Medidas de concentração industrial: uma resenha. **Revista Análise Econômica**, v.12, p.24-33, 1994. DOI: <https://doi.org/10.22456/2176-5456.10488>.

RODRIGUES, R. (Org.). **Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo.** Piracicaba: Esalq, 2018. 416p.

SAATH, K.C. de O.; FANCHINELLO, A.L. Crescimento da Demanda Mundial de Alimentos e Restrições do Fator Terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia**

Rural, v.56, p.195-212, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560201>.

SPOSITO, I.B. **Continuidade e mudança na política externa dos Estados latino-americanos (1945-2008).** 2016. 268p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

TUBB, C.; SEBA, T. **Rethinking food and agriculture 2020-2030: the second domestication of plants and animals, the disruption of the cow, and the collapse of industrial livestock farming.** London: RethinkingX, 2019. 76p.

TUKKER, A.; GOLDBOHM, R.A.; KONING, A. de; VERHEIJDEN, M.; KLEIJN, R.; WOLF, O.; PÉREZ-DOMÍNGUEZ, I.; RUEDA-CANTUCHE, J.M. Environmental impacts of changes to healthier diets in Europe. **Ecological Economics**, v.70, p.1776-1788, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.05.001>.

VAN LOO, E.J.; CAPUTO, V.; LUSK, J.L. Consumer preferences for farm-raised meat, lab-grown meat, and plant-based meat alternatives: Does information or brand matter? **Food Policy**, v.95, art.101931, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101931>.

VECCHI, L. Consumo mundial de proteína animal: perspectivas e atitudes. **Scot Consultoria**, 30 dez. 2018. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/49868/consumo-mundial-de-proteina-animal-%E2%80%93-perspectivas-e-atitudes.htm>>. Acesso em: 3 jul. 2020.

VOROTNIKOV, V. **Russian meat production benefits from export growth.** 2019. Disponível em: <<https://www.globalmeatnews.com/Article/2019/04/08/Russian-meat-production-tipped-to-grow>>. Acesso em: 3 jul. 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The shifting geography of global value chains: implications for developing countries and trade policy.** Geneva, 2012.

Perfil modernizador do agricultor no Brasil¹

Thales Vieira Rocha²
Kilmer Coelho Campos³

Resumo – O processo de modernização do campo produziu não apenas um grande aumento na produtividade agrícola, mas também vários problemas sociais. No Brasil, da modernização conservadora, resultou a formação de duas classes de produtores: agricultores modernos e capitalizados; e agricultores pobres, com baixo acesso à tecnologia. A partir de 1995, adotou-se uma política dual, que consistia na tentativa de conciliar os interesses do agronegócio e da agricultura familiar por meio de políticas modernizadoras direcionadas aos agricultores familiares. O objetivo deste trabalho é estudar os efeitos dessa política dual sobre o perfil modernizador do agricultor. Adotou-se o método de análise de correlações canônicas e os dados do Censo Agropecuário de 2017. Os resultados indicam mudança do perfil modernizador, com o surgimento de uma classe intermediária de produtores.

Palavras-chave: análise de correlação canônica, modernização conservadora, política agrícola dual.

Technological profile of Brazilian farmers

Abstract – The process of modernization of the field produced not only a great increase in agricultural productivity, but also several social problems. In Brazil, conservative modernization resulted in the formation of two classes of producers: modern wealthy farmers and poor farmers with low access to technology. As of 1995, a dual policy was adopted, which consisted of an attempt to reconcile the interests of agribusiness and family farming, simultaneously, through modernizing policies aimed at family farmers. This article aims to study the effects of this dual policy on the technological profile of the farmer. The study used the canonical correlation analysis method and data from the 2017 agricultural census. The results indicate a change in the modernizing profile with the emergence of an intermediate class of producers.

Keywords: canonical correlation analysis, conservative modernization, dual agricultural policy.

Introdução

A agricultura brasileira sofreu grande transformação com a modernização agrícola ocorrida em 1950–1980, fortemente incentivada pelos governos militares. O processo se caracterizou pela adoção de pacotes tecnológicos, uso de monoculturas e formação dos complexos

agroindustriais. Para tanto, contou-se com a ajuda do Estado via subsídios e outras políticas intervencionistas.

Os pacotes tecnológicos trouxeram ganhos de produtividade, mas sua difusão não ocorreu de forma homogênea, pois encareceram a produção, e apenas os agricultores mais capitalizados

¹ Original recebido em 15/6/2020 e aprovado em 29/10/2020.

² Mestrando em Economia Rural. E-mail: thales.vr@gmail.com

³ Doutor em Economia Aplicada, professor associado II do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. E-mail: kilmer@ufc.br

e organizados conseguiram se adaptar. Trata-se, assim, de uma política governamental excludente e que privilegia o acesso a tecnologias dos agricultores mais capitalizados, majoritariamente os do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A exclusão dos agricultores do processo modernizador provocou graves problemas sociais, como o êxodo rural e conflitos no campo.

A esse processo deu-se o nome de modernização conservadora, por seu caráter concentrador e excludente. A agricultura brasileira passa então a ser dividida em duas classes: uma de produtores capitalizados, com acesso à tecnologia; e outra de produtores pouco produtivos e sem acesso à tecnologia.

Na segunda metade da década de 1990, ocorre uma importante mudança na política agrícola brasileira. O Estado brasileiro passaria a ter duas políticas agrícolas oficiais. O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) seria responsável por políticas ligadas à agricultura familiar; e o tradicional Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) se encarregaria das políticas ligadas ao agronegócio. Apesar dessa dualidade, a maior parte dos recursos orçamentários seria dirigida às políticas do Mapa.

Essa política dual se manteve por 20 anos, de 1995 a 2016, mas não conseguiu atingir todos os agricultores familiares. Há, portanto, muitos questionamentos: ao longo de todo esse período, essas políticas produziram mudanças reais na agricultura brasileira e foram capazes de transformar o perfil dos agricultores que adotaram o pacote tecnológico? A difusão tecnológica ainda privilegia os agricultores mais capitalizados? Há ainda duas classes de agricultores, uma moderna e outra atrasada tecnologicamente? Para responder, este trabalho estuda as relações entre aspectos socioeconômicos e tecnológicos dos agricultores brasileiros pelo método de análise de correlações canônicas, usando os dados do Censo Agropecuário de 2017.

Referencial teórico

O processo de modernização conservador

O processo de modernização agrícola brasileiro se inicia na década de 1950, por meio da importação de meios produtivos mais avançados e passa a ganhar força na década de 1960 com a implantação de um setor industrial para a produção de equipamentos e insumos para a agricultura (Teixeira, 2005). Seu auge foi na década de 1970, em virtude de uma grande intervenção governamental.

O programa do governo visava à modernização do campo nos ditames da Revolução Verde, cujas bases eram a mecanização, o uso de insumos químicos e a monocultura. Aliada a essa mudança, houve o surgimento da indústria beneficiadora de bens agrícolas, a agroindústria, e da indústria a montante, que supriu os agricultores com máquinas e insumos (Teixeira, 2005).

Nesse sentido, o Complexo Agroindustrial (CAI), que abrange três componentes, a agricultura é o elo entre a indústria a montante e a agroindústria. Passaram a existir uma subordinação maior da agricultura quanto à indústria e uma menor dependência da natureza. Como resultado desse processo modernizador em 1970–1980, o número de tratores triplicou, o uso de agrotóxicos cresceu à taxa de 7,2% a.a., e o consumo de fertilizantes quadruplicou (Kageyama & Silva, 1983).

Mas a adoção dos pacotes tecnológicos não ocorreu de forma homogênea por todo o território nacional. O uso de máquinas e insumos químicos encareceu a produção agrícola, e boa parte dos agricultores não podia pagar pela sua adoção. Nesse sentido, houve a necessidade de o Estado intervir na execução do processo modernizador. O governo militar, seguindo as ideias desenvolvimentistas, atuou fortemente no setor agrícola em 1960–1980 de diversas formas: concessão de subsídios, melhoria da infraestrutura e criação de instituições de pesquisa e assistência técnica.

Cabe ressaltar que o principal de todos esses instrumentos adotados pelo Estado foi o crédito rural, mas o acesso a ele ocorreu de forma seletiva. O Sul e Sudeste foram as regiões mais beneficiadas: de 1976 a 1980, as duas regiões receberam juntas 77,4% desse crédito e, nos anos posteriores, ao redor de 65%. (Matos & Pessôa, 2011). Além do favorecimento regional, há que se destacar também o favorecimento social, pois a grande maioria desses recursos foi direcionado aos grandes e médios produtores.

Além desses instrumentos, foi adotada a política de preços mínimos, para garantir a estabilização dos preços, e o seguro agrícola, ambos direcionados aos grandes e médios produtores (Matos & Pessôa, 2011). Tais incentivos resultaram no aumento da produtividade agrícola concentrada e a consequente exclusão de vários agricultores.

Portanto, a exclusão ocorria tanto pelo custo dos pacotes tecnológicos quanto pela falta de acesso ao crédito rural. Outro fator agravante foi a própria tecnologia em si, que, por substituir o trabalho humano por máquinas, modificou as relações de trabalho, pois vários funcionários que prestavam serviços de forma permanente passaram, por causa da mecanização dos cultivos, a ser contratados apenas em fases específicas da produção, como na colheita, ocasionando então o aumento da sazonalidade (Kageyama & Silva, 1983). Por causa do alto custo dos pacotes tecnológicos, a estratégia adotada para viabilizar financeiramente sua aplicação foi a substituição de culturas tradicionais por outras de maiores rendimentos, voltadas para a exportação ou ligadas à agroindústria (Balsan, 2006).

Portanto, o processo de modernização agrícola produziu duas classes de agricultores: produtores com acesso aos pacotes tecnológicos, por meios próprios ou via crédito rural; e produtores excluídos do processo modernizador. Ou seja, a modernização conservadora.

Os excluídos se tornaram um problema social, e muitos deles, como alternativa, procuraram as cidades, participando do maior êxodo

rural da história brasileira – estima-se que 30% da população rural migrou para as cidades em 1970–1980 (Alves et al., 2011). Outra parcela dos agricultores se integrou a movimentos de reforma agrária. Esse tipo de reivindicação alcançou maior dimensão na década de 1980, com a criação do Movimento pelos Trabalhadores sem Terra (MST), que, na década de 1990, tornou-se o maior movimento da América Latina (Daniel & Bega, 2018). Há também uma fração de agricultores que permaneceu em suas terras e que vive de cultivos tradicionais.

O processo modernizador continuou durante a década de 1980, mas houve um recuo dos investimentos governamentais por causa da crise econômica vigente (Matos & Pessôa, 2011). Apesar disso, ainda houve investimentos agrícolas importantes no Centro-Oeste, por ocasião do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). O Estado atuou em projetos como o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro) e o Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento Agrícola da Região dos Cerrados (Prodecer), que deram continuidade ao processo modernizador do Centro-Oeste (Matos & Pessôa, 2011).

Segundo Balsen (2006, p.137),

A estratégia da modernização conservadora diante da inovação tecnológica salientou as características do 'modelo' agrícola brasileiro, capitalista, dependente, concentrador, dominador, exportador e excludente.

Em outras palavras, o processo modernizador brasileiro foi concentrador por privilegiar poucas regiões e segregou os agricultores em dois perfis: um moderno, com acesso aos pacotes tecnológicos, e outro tradicional, pouco produtivo.

A política agrícola dual

A década de 1990 trouxe consigo a redemocratização do Brasil e a mudança de modelo econômico, com a adoção de uma agenda liberal. Os sucessivos governos desse período diminuíram a intervenção estatal, que afetou a agricultura com o recuo do crédito agrícola e

das políticas de preços mínimos. Enquanto na década de 1980 os gastos orçamentários federais destinados à agricultura foram de 5,75%, em 1995–1999 foram de 2,11% (Daniel & Bega, 2018). Além disso, a política agrícola tradicional sofreu grandes mudanças a partir dos mandatos de Fernando Henrique Cardoso, em grande parte decorrentes dos movimentos sociais, dos estudos acadêmicos e de impasses envolvendo a reforma agrária.

Nesse cenário de mobilizações sociais e de estudos que demonstravam a importância da agricultura familiar, em 1995 foi elaborada a primeira política nacional específica para o pequeno produtor: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (Daniel & Bega, 2018).

O Pronaf surge como uma linha de crédito rural para resolver o problema de acesso ao crédito dos pequenos produtores. Posteriormente, essa política se transformou em programa governamental através do Decreto presidencial nº 1.946, de 28 de junho de 1996 (Tonneau et al., 2005).

A luta pela reforma agrária e os conflitos de terra desencadearam tragédias como os massacres de Corumbiara, em Rondônia, em 9 de agosto de 1995, e de Eldorado dos Carajás, em 17 de abril de 1996. Esses acontecimentos motivaram a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (Daniel & Bega, 2018).

Então, o Brasil passou a contar com dois ministérios relacionados à agricultura, caracterizando assim uma política dual. O Mapa, que manteve as políticas tradicionais do setor agrícola, com foco na agricultura empresarial e modernização agrícola, e o MDA, que se encarregou das políticas para a agricultura familiar e reforma agrária (Tonneau et al., 2005).

Essa dualidade se manteve nas gestões de Luis Inácio Lula da Silva (2003–2011) e de Dilma Rousseff (2011–2016). Nesses governos, foram retomadas as políticas de investimentos públicos na agricultura, mas obedecendo aos novos marcos dessa política dualista. Além disso,

foram criados outros programas relacionados à agricultura familiar, como o Projeto de Aquisição de Alimentos (PAA), para estimular a compra de produtos da agricultura familiar, e a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), para os produtos da sociobiodiversidade e certificações de produtos orgânicos (Daniel & Bega, 2018).

Embora seja evidente o reconhecimento da agricultura familiar nesses governos, ainda existia o problema da diferenciação entre agricultores familiares descrita no Pronaf. O programa os classificava em três subtipos: agricultura familiar consolidada, agricultura familiar de transição e agricultura familiar periférica. O principal alvo do Pronaf foi a agricultura familiar de transição, para que ela se tornasse agricultura familiar consolidada; já a agricultura familiar periférica seria objeto de políticas de compensação social (Tonneau et al., 2005).

O Pronaf tinha como objetivo também promover a modernização agrícola, mas para a agricultura familiar. Era uma visão de que a agricultura familiar seria atrasada, mas que possuía um potencial de desenvolvimento (Tonneau et al., 2005).

Essa dinâmica de modernização da agricultura familiar mantida durante 20 anos pode ser visualizada quando se analisa a evolução do crédito:

O crédito disponibilizado para a agricultura familiar passou de R\$ 1,5 milhões em 1995 a R\$ 3,28 bilhões em 1999, 12 bilhões em 2008 e 18,6 bilhões em 2013 (MDA, 2014). A taxa de realização efetiva do crédito oscilou entre 66% em 1999 e 75% em 2008, com um pico a 88% em 2005 e um recorde anunciado a 102% em 2013 [...] (Sabourin, 2017, p.275-276).

No governo de Temer (2016-2018), o MDA é extinto e em seu lugar é criada a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (Grisa, 2018). Muitos programas ligados à agricultura familiar sofreram cortes orçamentários – 40% do PAA e 48% do Incra, por exemplo (Daniel & Bega, 2018). Em síntese, foram 20 anos de uma política agrícola

dual, uma tentativa de se conciliar os interesses do agronegócio e dos pequenos agricultores, cujos efeitos ainda precisam ser avaliados com mais cuidado.

Metodologia

Natureza e fonte dos dados

Os dados utilizados nessa pesquisa foram obtidos do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2021). São dados condensados sobre os agricultores dos 26 estados mais o Distrito Federal. Tais estatísticas são extraídas por estabelecimentos. Optou-se por uma padronização das variáveis com a divisão delas pelo total de estabelecimentos em cada estado.

Para representar o grau de modernização agrícola, escolheu-se o seguinte conjunto de variáveis:

X_1 = Adubo químico (número de estabelecimentos que usaram adubação química)

X_2 = Adubo orgânico (número de estabelecimentos que usaram adubação orgânica)

X_3 = Adubo químico e orgânico (número de estabelecimentos que usaram adubação química e orgânica)

X_4 = Agrotóxicos (número de estabelecimentos que usaram agrotóxicos)

X_5 = Tratores (número de estabelecimentos que possuem tratores)

X_6 = Semeadeiras (número de estabelecimentos que possuem semeadeiras)

X_7 = Colheitadeiras (número de estabelecimentos que possuem colheitadeiras)

X_8 = Adubadeiras (número de estabelecimentos que possuem adubadeiras)

X_9 = Corretivos do solo (número de estabelecimentos que usaram calcário ou outros corretivos do solo)

X_{10} = Preparo do solo (número de estabelecimentos que usaram o sistema de preparo do solo)

X_{11} = Cultivo convencional (número de estabelecimentos que usaram o cultivo convencional)

X_{12} = Cultivo mínimo (número de estabelecimentos que usaram o cultivo mínimo)

X_{13} = Cultivo direto na palha (número de estabelecimentos que usaram o cultivo direto na palha)

X_{14} = Irrigação (número de estabelecimentos que usaram algum processo de irrigação)

Para as variáveis socioeconômicas, o conjunto de variáveis é o seguinte:

Y_1 = Crédito agrícola (número de estabelecimentos que obtiveram financiamento)

Y_2 = Valor da produção da agroindústria rural (R\$ mil)

Y_3 = Outras receitas (quantidade de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas não relacionadas à agricultura)

Y_4 = Armazenamento (número de estabelecimentos com unidades armazenadoras)

Y_5 = Condição fundiária do produtor (quantidade de agricultores sem propriedade)

Y_6 = Escolaridade (média de anos de ensino)

Método de análise

O método de análise de correlações canônicas é utilizado para o estudo das relações lineares entre dois conjuntos de variáveis. Ele faz um resumo das informações dos dois conjuntos em duas combinações lineares de forma a maximizar a correlação entre eles (Mingoti, 2007).

As combinações lineares são denominadas variáveis canônicas, e cada par forma um par canônico. No método, a cada estágio do procedimento, criam-se pares canônicos em que cada variável canônica tem relação com um conjunto

de variáveis. O primeiro par possui o maior nível de correlação, e cada novo par possuirá um nível de correlação menor que o par anterior.

Cada par canônico será ortogonal ao par antecedente e não correlacionado com outros pares canônicos. O limite de criação dos pares canônicos é dado pelo coeficiente de correlação de Pearson $K = \min(p, q)$, em que p e q representam as dimensões dos vetores de variáveis.

As equações canônicas são dadas por

1º Par

$$U_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1p}X_p$$

$$V_1 = b_{11}Y_1 + b_{12}Y_2 + b_{13}Y_3 + \dots + b_{1q}Y_q$$

2º Par

$$U_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2p}X_p$$

$$V_2 = b_{21}Y_1 + b_{22}Y_2 + b_{23}Y_3 + \dots + b_{2q}Y_q$$

Kº Par

$$U_k = a_{k1}X_1 + a_{k2}X_2 + a_{k3}X_3 + \dots + a_{kp}X_p$$

$$V_k = b_{k1}Y_1 + b_{k2}Y_2 + b_{k3}Y_3 + \dots + b_{kq}Y_q$$

Na forma matricial, elas podem ser representadas por

$$U_1 = a_1'X \quad U_2 = a_2'X \quad \dots \quad U_k = a_k'X$$

$$V_1 = b_1'Y \quad V_2 = b_2'Y \quad \dots \quad V_k = b_k'Y$$

O método cria vários pares canônicos, obedecendo ao limite de Pearson, mas nem todos serão estatisticamente significativos para a análise, já que cada par terá um nível de correlação menor que o anterior. Para identificar os pares significativos, faz-se o teste de significância das correlações canônicas – Pillai-Bartlett, Hotelling-Lawley e lambda de Wilks, entre outros.

Depois da identificação dos pares significativos, procede-se à análise das correlações entre as variáveis canônicas e as variáveis originais (essas correlações são denominadas cargas

canônicas). As cargas canônicas variam entre -1 e +1 e mostram quais variáveis originais são importantes para a obtenção da variável canônica, mas não são muito úteis para a interpretação das relações entre os grupos de variáveis. A interpretação em si é obtida através da análise das cargas canônicas cruzadas.

A análise de correlações canônicas é empregada para identificar a existência de uma relação entre dois grupos de variáveis. Essa metodologia foi aplicada para a identificação de relações entre um conjunto de variáveis que representa o perfil tecnológico e outro que representa o perfil socioeconômico dos agricultores. O objetivo é constatar se existem correlações entre os aspectos da modernização agrícola e o perfil socioeconômico dos agricultores, e como ocorre essa relação, com base na avaliação das cargas canônicas cruzadas. Assim, o conjunto de variáveis tecnológicas estaria resumido na variável canônica U_k , e o conjunto de variáveis socioeconômicas está resumido na variável canônica V_k , considerando que cada par canônico forma duas variáveis canônicas. Para tanto, utilizou-se a biblioteca CCA na linguagem de programação R (González et al., 2008).

Resultados e discussão

Caracterização do perfil modernizador da agricultura brasileira

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis originais, lembrando que elas estão padronizadas e revelam a proporção de estabelecimentos para cada estado brasileiro.

As tecnologias mais empregadas são *agrotóxicos* (32,53% dos estabelecimentos e variação de 17,28%), *preparo do solo* (51,45% dos estabelecimentos e variação de 17,93%) e *irrigação* (83,38% dos estabelecimentos e variação de 10,88%).

Das tecnologias menos utilizadas estão *trautores*, *semeadeiras*, *colheitadeiras*, *adubadeiras* e

Tabela 1. Estatísticas descritivas das variáveis do modelo.

Variável original	Média	Desvio padrão
X ₁ – adubo químico	0,1748754	0,1518901
X ₂ – adubo orgânico	0,1083994	0,0704776
X ₃ – adubo químico e orgânico	0,1129164	0,1109970
X ₄ – agrotóxicos	0,3253344	0,1728390
X ₅ – tratores	0,1461741	0,1512631
X ₆ – semeadeiras	0,0452715	0,0600485
X ₇ – colheitadeiras	0,0205099	0,0268589
X ₈ – adubadeiras	0,0380978	0,0484491
X ₉ – corretivos do solo	0,1535993	0,1501307
X ₁₀ – preparo do solo	0,5145905	0,1793792
X ₁₁ – cultivo convencional	0,2381197	0,1271916
X ₁₂ – cultivo mínimo	0,2152753	0,0842361
X ₁₃ – cultivo direto na palha	0,0923978	0,1246855
X ₁₄ – Irrigação	0,8383265	0,1088315
Y ₁ – crédito agrícola	0,1413484	0,0657694
Y ₂ – valor da produção	3,3576052	3,5741560
Y ₃ – outras receitas	0,0727764	0,0201638
Y ₄ – armazenamento	0,0466369	0,0418476
Y ₅ – sem propriedade	0,0895365	0,0764625
Y ₆ – escolaridade	6,7759724	1,4445330

cultivo direto na palha. Percebe-se que a maior parte dessas tecnologias estão associadas ao uso de máquinas e possuem grandes variações. O *cultivo direto na palha*, por exemplo, possui variação maior do que sua média de utilização.

Tabela 2. Teste de Bartlett.

Variável canônica	Estatísticas	Valor correspondente da aproximação F	Numerador dos graus de liberdade	Denominador dos graus de liberdade	Valor p
1 de 6	4,445922	2,45212245	84	72	0,0000651
2 de 6	3,463178	1,76421241	65	84	0,0072443
3 de 6	2,539013	1,46721876	48	96	0,0565463
4 de 6	1,640735	1,23178567	33	108	0,2114530
5 de 6	0,844541	0,98288880	20	120	0,4874601
6 de 6	0,331523	0,85778683	9	132	0,5646994

Teste de significância, correlações, raízes canônicas e coeficientes brutos (ou originais) das combinações lineares

A Tabela 2 mostra que, de acordo com o teste de Bartlett, das seis variáveis canônicas identificadas, apenas duas foram significantes ao nível de significância de 5%.

A Tabela 3 mostra que é alta a correlação entre as variáveis canônicas, pois a maioria está acima de 0,70, e as duas primeiras que são significativas atingem números acima de 0,95. Outro dado importante da Tabela 3 é o R² canônico, que indica o grau de explicação das variáveis originais pelas variáveis canônicas – a primeira variável explica 98% e a segunda, 92%.

A Tabela 4 mostra os coeficientes brutos das variáveis canônicas significativas.

Tabela 3. Correlações e R² canônicos.

Pares canônicos	Correlações canônicas	R ² canônico
1	0,991334	0,9827434
2	0,961335	0,9241657
3	0,947775	0,8982773
4	0,892298	0,7961949
5	0,716252	0,5130171
6	0,575781	0,3315235

Tabela 4. Coeficientes das variáveis canônicas.

Variável canônica	U ₁	U ₂
X ₁ – adubo químico	-0,8983169	-5,0957220
X ₂ – adubo orgânico	-1,1221063	-1,5795150
X ₃ – adubo químico e orgânico	-0,3632885	1,3008336
X ₄ – agrotóxicos	-0,0085285	3,3711700
X ₅ – tratores	-9,2530288	-30,8352764
X ₆ – semeadeiras	11,8742131	138,8499081
X ₇ – colheitadeiras	-36,8590057	-175,2740874
X ₈ – adubadeiras	13,2255101	13,5840268
X ₉ – corretivos do solo	0,6082702	10,0855095
X ₁₀ – preparo do solo	-1,1625763	-10,7968177
X ₁₁ – cultivo convencional	3,0507481	10,8667321
X ₁₂ – cultivo mínimo	0,2615602	11,0748148
X ₁₃ – cultivo direto na palha	2,8903483	4,6146135
X ₁₄ – irrigação	-1,3873876	-1,0259344
Variável canônica	V ₁	V ₂
Y ₁ – crédito agrícola	-5,4147459	11,2996161
Y ₂ – valor da produção	-0,0365880	-0,1722962
Y ₃ – outras receitas	1,7740766	28,7944010
Y ₄ – armazenamento	-1,7678142	-9,1569611
Y ₅ – sem propriedade	0,4790759	4,8884550
Y ₆ – escolaridade	-0,5287974	-0,1305781

Correlações entre variáveis originais e variáveis canônicas (cargas canônicas ou correlações estruturais e cargas canônicas cruzadas)

Perfil tecnológico

A Tabela 5 mostra os resultados dos pares de variáveis canônicas. Serão analisados os dois pares canônicos que se mostraram significantes: U₁ e V_i; e U₂ e V₂.

Como as cargas canônicas e as cargas canônicas cruzadas possuem o mesmo sinal nas mesmas variáveis na primeira função canônica, negativo no caso, isso é uma indicação de correlação positiva entre as variáveis. No caso em questão, possivelmente as variáveis com sinais

positivos sejam inversamente proporcionais na primeira variável canônica.

1) Análise das cargas canônicas

Das variáveis relacionadas às formas de cultivo, apenas *cultivo direto na palha* (-0,6136) tem associação com o perfil tecnológico. Em relação ao tipo de adubação, apenas a *orgânica* não foi significativa e a combinação de *adubos químicos e orgânicos* provavelmente esteve associada ao perfil tecnológico por causa do uso de adubos químicos.

Em relação à segunda variável canônica, grande parte das variáveis exibiram baixas taxas de correlação. Pode-se dizer que a segunda variável representa um perfil tecnológico menos avançado, mas que algumas técnicas e tecnologias agrícolas ainda podem ser acessíveis.

2) Análise das cargas canônicas cruzadas

A análise das variáveis cruzadas se assemelha à análise das cargas canônicas, cujas variáveis mais relevantes são as mesmas, com apenas uma pequena mudança nos valores. Isto é, na primeira variável canônica, as variáveis mais relevantes continuam sendo *adubo químico*, *adubo orgânico*, *agrotóxicos*, *tratores*, *semeadeiras*, *colheitadeiras*, *adubadeiras*, *corretivos do solo*, *cultivo direto na palha* e *irrigação*. Já em relação à segunda variável canônica, a única diferença é a redução das taxas de correlação em comparação à primeira.

Perfil socioeconômico

A Tabela 6 mostra os resultados dos pares de variáveis canônicas do perfil socioeconômico.

Como ocorreu nos resultados para o perfil tecnológico, na primeira função canônica as cargas canônicas e as cargas canônicas cruzadas possuem sinal negativo, indicando que há uma correlação positiva entre as variáveis.

1) Análise das cargas canônicas

As variáveis mais associadas à primeira variável canônica foram *crédito agrícola* e *escolaridade*, esta última com valor muito alto em comparação às demais.

Tabela 5. Resultados para o perfil tecnológico.

Correlação da 1ª e 2ª variáveis canônicas com as variáveis do primeiro grupo (cargas canônicas)			Correlação da 1ª e 2ª variáveis canônicas com as variáveis do segundo grupo (cargas canônicas cruzadas)		
Variável original	U ₁	U ₂	Variável original	V ₁	V ₂
X ₁ – adubo químico	-0,6728	-0,1267	X ₁ – adubo químico	-0,6670	-0,1218
X ₂ – adubo orgânico	0,2770	0,1063	X ₂ – adubo orgânico	0,2746	0,1022
X ₃ – adubo químico e orgânico	-0,6035	0,1781	X ₃ – adubo químico e orgânico	-0,5982	0,1712
X ₄ – agrotóxicos	-0,6638	0,1415	X ₄ – agrotóxicos	-0,6580	0,1360
X ₅ – tratores	-0,9440	0,1636	X ₅ – tratores	-0,9358	0,1572
X ₆ – semeadeiras	-0,8501	0,3330	X ₆ – semeadeiras	-0,8427	0,3201
X ₇ – colheitadeiras	-0,8710	0,2464	X ₇ – colheitadeiras	-0,8635	0,2369
X ₈ – adubadeiras	-0,8967	0,1711	X ₈ – adubadeiras	-0,8889	0,1645
X ₉ – corretivos do solo	-0,8209	-0,0066	X ₉ – corretivos do solo	-0,8138	-0,0063
X ₁₀ – preparo do solo	-0,1973	0,4405	X ₁₀ – preparo do solo	-0,1956	0,4235
X ₁₁ – cultivo convencional	0,1550	0,1186	X ₁₁ – cultivo convencional	0,1537	0,1140
X ₁₂ – cultivo mínimo	0,0945	0,3157	X ₁₂ – cultivo mínimo	0,0937	0,3035
X ₁₃ – cultivo direto na palha	-0,6137	0,3976	X ₁₃ – cultivo direto na palha	-0,6083	0,3822
X ₁₄ – irrigação	-0,6272	-0,1357	X ₁₄ – irrigação	-0,6217	-0,1304

Tabela 6. Resultados para o perfil socioeconômico.

Correlação da 1ª e 2ª variáveis canônicas com as variáveis do segundo grupo (cargas canônicas)			Correlação da 1ª e 2ª variáveis canônicas com as variáveis do segundo grupo (cargas canônicas cruzadas)		
Variável original	V ₁	V ₂	Variável original	U ₁	U ₂
Y ₁ – crédito agrícola	-0,6254	0,3093	Y ₁ – crédito agrícola	-0,6309	0,3217
Y ₂ – valor da produção	-0,3797	-0,4219	Y ₂ – valor da produção	-0,3831	-0,4388
Y ₃ – Outras receitas	-0,2253	0,5854	Y ₃ – Outras receitas	-0,2273	0,6089
Y ₄ – armazenamento	-0,5280	-0,0609	Y ₄ – armazenamento	-0,5326	-0,0633
Y ₅ – sem propriedade	-0,0286	0,2775	Y ₅ – sem propriedade	-0,0288	0,2887
Y ₆ – escolaridade	-0,9020	-0,0254	Y ₆ – escolaridade	-0,9099	-0,0264

Em relação à segunda variável canônica, apenas *outras receitas* obteve valor significativo, embora baixo, o que significa baixo perfil socioeconômico e que o agricultor nessa faixa provavelmente depende mais de outras receitas não derivadas da agricultura.

Vale mencionar que a variável *sem propriedade* possui valor extremamente baixo para a primeira variável canônica, mas tem maior influência na segunda. Comportamento oposto

se observa com as variáveis *escolaridade* e *armazenamento*, com valores extremamente baixos na segunda variável canônica.

2) Análise das cargas canônicas cruzadas

As cargas canônicas cruzadas seguem a mesma tendência das cargas canônicas, com apenas um pequeno aumento dos valores. A tendência é a mesma tanto para a primeira variável canônica quanto para a segunda. As variáveis mais associadas à primeira variável canônica

continuam sendo *crédito agrícola* e *escolaridade*. Em relação à segunda variável canônica, destaca-se a variável *outras receitas*.

Análise conjunta das variáveis

No perfil tecnológico, observa-se que para a primeira variável canônica há uma hierarquia de variáveis, em que *tratores*, *semeadeiras*, *colheitadeiras*, *adubadeiras* e *corretivos do solo* compõem as tecnologias com maiores coeficientes de correlação, com valores acima de 0,8. Já as variáveis canônicas *adubo químico*, *adubo químico e orgânico*, *agrotóxicos* e *cultivo direto na palha* correspondem a tecnologias de segunda ordem, com valores de correlação em torno de 0,6.

Para o primeiro par canônico, analisando conjuntamente as variáveis do perfil tecnológico e as do perfil socioeconômico da primeira variável canônica, constatou-se que os agricultores de maior nível de escolaridade e com acesso ao crédito agrícola provavelmente usam de forma prioritária *tratores*, *semeadeiras*, *colheitadeiras*, *adubadeiras* e *corretivos do solo*. De forma secundária, esses agricultores escolheriam utilizar *adubo químico*, *agrotóxicos*, *adubo químico e orgânico* e *cultivo direto na palha*. Nota-se que, nesse grupo, os agricultores com acesso a tecnologias prioritárias também podem ter acesso às tecnologias secundárias. Então, existem agricultores que possuem acesso apenas às tecnologias secundárias.

Na segunda variável canônica do perfil tecnológico, são significantes apenas as variáveis *preparo do solo*, *cultivo direto na palha*, *cultivo mínimo* e *semeadeiras*. A análise conjunta com o perfil socioeconômico da segunda variável canônica permite concluir que os agricultores desse grupo dependem muito mais de outras receitas não relacionadas à agricultura e possuem menos acesso a tecnologias, sendo a maioria relacionada aos tipos de cultivo. De forma geral, as variáveis do segundo par canônico possuem valores de correlação muito menores que os do primeiro.

Percebe-se claramente que há dois perfis de agricultores. A primeira variável canônica representa os agricultores mais modernos, e a segunda representa os agricultores com menos acesso à tecnologia. Mesmo dentro do perfil de agricultores modernos, há a formação de duas classes de agricultores, como se existisse uma classe mais moderna do que outra.

Conclusão

Percebe-se que o dualismo da agricultura brasileira persiste e a existência dos dois perfis se confirma: agricultores modernos e agricultores com pouco acesso à tecnologia e baixo nível socioeconômico.

Os agricultores modernos se caracterizam pelo nível educacional e acesso ao crédito, mas constatou-se uma subdivisão entre eles. O primeiro agrupamento consiste de agricultores com acesso a todas as tecnologias, mas que escolhem de forma prioritária usar tratores, semeadeiras, colheitadeiras, adubadeiras e corretivos do solo. O segundo agrupamento não possui acesso a todas as tecnologias e tendem a usar adubos químicos, agrotóxicos, adubos químicos e orgânicos e cultivo direto na palha. Nota-se que o maior nível tecnológico se refere ao uso predominante de máquinas, enquanto as tecnologias físico-químicas seriam de segunda ordem.

No caso dos agricultores com pouco acesso à tecnologia, ocorre a predominância de renda obtida de fontes não agrícolas, e as tecnologias acessíveis são, majoritariamente, relativas aos modos de cultivo. Pode-se dizer que as tecnologias relativas aos tipos de cultivo corresponderiam à terceira ordem de nível tecnológico.

Sobre os questionamentos iniciais neste trabalho, pode-se concluir que o dualismo social na agricultura ainda persiste, mas há diferenças quando se analisa pelo tipo de tecnologia. O maior uso de máquinas corresponderia ao maior nível tecnológico e social, enquanto o maior uso de tecnologias físico-químicas corresponderia a um nível intermediário. Por fim, o uso predomi-

nante de tecnologias relativas aos tipos de cultivo corresponderia a um agricultor “não moderno”, com menor nível tecnológico e social.

O perfil modernizador do agricultor apresentou alterações e, aparentemente, há a formação de uma classe com perfil modernizador médio. Faz-se necessário avançar no estudo das características dessa classe média agrícola para confirmar, ou não, sua existência. Sugere-se um estudo sobre a distinção entre essa classe média e os agricultores mais modernos, pois ambos possuem acesso a crédito e certo nível educacional: analisar se essa distinção ocorre pelo maior acesso a crédito e nível educacional ou decorre das características da tecnologia. A política dual na agricultura pode ter contribuído para a criação dessa classe média por meio de investimentos na agricultura familiar e das políticas de modernização desse segmento. Então, também é importante analisar quais as políticas públicas que beneficiam esse perfil tecnológico médio.

Em relação a uma política de modernização agrícola, percebe-se que esta deve ser acompanhada de políticas com foco social. Segundo Teixeira (2005), o acesso ao crédito é um componente importante para determinar a capacidade de acesso à tecnologia, bem como o nível de escolaridade. Entretanto, o perfil de agricultor “não moderno” não possui um bom nível educacional nem acesso ao crédito, além de possuir dependência de fontes de renda não agrícola. É necessário que haja políticas públicas de modo a facilitar o crédito, bem como políticas educacionais de longo prazo. A profissionalização na atividade agrícola também é um componente importante, pois políticas dessa natureza podem ajudar o agricultor a ter mais foco na produção.

As variáveis tecnológicas estudadas neste artigo são referentes, na maioria, aos pacotes tecnológicos tradicionais da Revolução Verde. Existem outras formas de pensar a agricultura, considerando, inclusive, a ideia de sustentabilidade, e estão refletidas em outros tipos de tecnologia. Há a necessidade de estudos sobre

a modernização agrícola sob outras visões, mas em termos de política a difusão tecnológica também se deve considerar o acesso ao crédito, o nível de escolaridade e a profissionalização.

Em síntese, as transformações na agricultura decorrentes da política dual podem ter resultado na criação de uma classe média agrícola. Persistem grandes diferenças sociais entre os agricultores e a necessidade de políticas de modernização. Uma política de modernização agrícola tem de facilitar o acesso à tecnologia e capacitar os agricultores para seu uso.

Referências

- ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MARRA, R. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista de Política Agrícola**, ano20, p.80-88, 2011.
- BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v.1, p.123-151, 2006.
- DANIEL, V.C.Z.; BEGA, M.T.S. Estado e campesinato brasileiro: um panorama sobre as relações dos governos federais e as políticas públicas para o campo. **Guaju**, v.4, p.30-47, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5380/guaju.v4i2.61594>.
- GONZÁLEZ, I.; DÉJEAN, S.; MARTIN, P.G.P.; BACCINI, A. CCA: an R package to extend canonical correlation analysis. **Journal of Statistical Software**, v.23, p.1-14, 2008.
- GRISA, C. Mudanças nas políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil: novos mediadores para velhos referenciais. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v.38, p.36-50, 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 24 maio 2021.
- KAGEYAMA, A.A.; SILVA, J.G. da. Os resultados da modernização agrícola dos anos 70. **Estudos Econômicos**, v.13, p.537-559, 1983.
- MATOS, P.F.; PESSÔA, V.L.S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. **Geo UERJ**, v.2, p.290-322, 2011. DOI: <https://doi.org/10.12957/geouerj.2011.2456>.
- MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

SABOURIN, E. Origens, evolução e institucionalização da política de agricultura familiar no Brasil. In: DELGADO, G.C.; BERGAMASCO, S.M.P.P. (Org.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, 2017. p.265-291.

TEIXEIRA, J.C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**, v.2, p.21-42, 2005.

TONNEAU, J.-P.; AQUINO, J.R. de; TEIXEIRA, O.A. Modernização da agricultura familiar e exclusão social: o dilema das políticas agrícolas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.22, p.67-82, 2005.

An economic evaluation of agrochemicals use in two Brazilian major crops¹

Mauro Osaki²

Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros³

Andréia Cristina de Oliveira Adami⁴

Lucilio Rogerio Aparecido Alves⁵

Silvia Helena Galvão De Miranda⁶

Abstract – This research quantified the economic importance of pest and disease control for agricultural producers in Brazil. The probable economic losses that would result if agrochemicals were not applied to control the observed infestations was evaluated by means of simulations based on experimental data and economic models. Every crop management practices were assumed to be maintained except those related to the use of the agrochemical in question. Primary data from 31 representative producing regions in 14 Brazilian states were used for three harvests seasons of soybeans and corn (2014/2015, 2015/2016 and 2016/2017). The question was: how would observed producers' costs, revenues and profits change if the control of one of the observed pest or disease was suppressed, taking into account the likely rise in market prices that the reduction in supply would cause? The results indicate that the lack of pest and disease control could cause substantial economic losses to producers. For instance, failure to treat soybean rust in 2016/2017 would result in farmers' loss of more than US\$ 3.7 billion, because observed aggregate profit of US\$2.63 billion would turn into a loss of US\$ 1.06 billion. No control of the Spodoptera caterpillar would transform observed soybean farmers' profit of US\$2.63 billion into a loss of US\$0.46 billion, thus totaling a profitability loss of US\$3.08 billion.

Keywords: agrochemical control, economic losses, grain producing pest management.

Avaliação econômica do uso de agroquímicos em duas grandes lavouras brasileira de grãos

Resumo – Esta pesquisa quantificou a importância econômica do controle de pragas e doenças para os produtores agrícolas no Brasil. As prováveis perdas econômicas sem a aplicação de agroquímicos

¹ Original recebido em 22/9/2020 e aprovado e 26/2/2021.

² Engenheiro-agrônomo, pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: mosaki@usp.br

³ Engenheiro-agrônomo, coordenador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: gscharro@usp.br

⁴ Economista, pesquisadora do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: adami@cepea.org.br

⁵ Economista, professor doutor da Esalq/USP. E-mail: lralves@usp.br

⁶ Engenheira-agrônoma, professora associada da Esalq/USP. E-mail: shgdmira@usp.br

cos para controlar as infestações observadas foram avaliadas por simulações baseadas em dados experimentais e modelos econômicos. Nas simulações, todas as práticas de manejo foram mantidas, exceto aquelas relacionadas ao uso do agroquímico em questão. Especificamente, os casos das safras de soja e milho em 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017 foram examinados com dados primários de 31 regiões representativas de produção em 14 estados brasileiros. A pergunta foi esta: como mudariam os custos, receitas e lucros dos produtores observados se o controle de uma praga ou doença observada fosse suprimido, considerando o provável aumento dos preços de mercado que a redução na oferta causaria? Os resultados indicam que a falta de controle de pragas e doenças pode causar perdas substanciais na lucratividade dos produtores. O não tratamento da ferrugem da soja em 2016/2017, por exemplo, resultaria em perda de lucratividade de mais de US\$ 3,7 bilhões, já que o lucro agregado observado de US\$ 2,63 bilhões se transformaria em uma perda de US\$ 1,06 bilhão. A falta de controle da lagarta *Spodoptera* transformaria o lucro observado dos agricultores de soja de US\$ 2,63 bilhões em uma perda de US\$ 0,46 bilhão, totalizando assim uma perda de lucratividade de US\$ 3,08 bilhões.

Palavras-chave: controle químico, perdas econômicas, controle de pragas na produção de grãos.

Introduction

Agribusiness has a strategic and high relevance role for the Brazilian society, such as income generation (GDP), employment, and food security. In addition, competitiveness in the agricultural sector contributes to keep food prices affordable, besides generating needed foreign exchanges through exports. Data from the Center for Advanced Studies in Applied Economics (Cepea, 2020) show that the Brazil's GDP agribusiness (agriculture, processing, and agro-services) from 1998 to 2018 was slightly above 20% of total GDP. In 2018, the agribusiness GDP amounted to US\$ 395.4 billion (21% of the national GDP). Over the past five years, soybean and corn have accounted on average for 30% of Brazil's gross agricultural production value (Brasil, 2019). Thus, any relevant agricultural production shock – regarding climate, pests and diseases, for example – may have significant negative impacts on the performance (growth and stability) of the entire Brazilian economy.

Researchers and policy makers monitor the effects of pests and diseases attacks closely, as the economic damage to production may be significant. An extreme and emblematic case was the attack of the fungus *Phytophthora infestans*, which destroyed potato production in Ireland between 1845 and 1849, when about

one million people starved to death and many others moved to other countries (Charles Nelson, 1983).

Due to the importance of controlling pests and diseases, several studies have been conducted in the technical and economic fields as part of the strategy to deal with these threats, such as Kuchler et al. (1984); Stansbury et al. (2002); Kim et al. (2008); Soliman et al. (2010, 2012); Oliveira et al. (2013); De Ros et al. (2015); and Almas et al. (2016). In this study, economic losses for Brazilian growers were assessed in a hypothetical scenario in which pest attacks and diseases in soybean and corn crops in three seasons (2014/2015 to 2016/2017) were not combated.

We used technical parameters from scientific and experimental studies that quantified statistically the effects of agrochemicals on the productivity of crops attacked by pests and diseases. Field surveys provided data on production costs, including those regarding the purchase and application of agrochemicals, and gross revenues from crops. The survey database was available for typical entrepreneurial production systems in major soybeans and corn producing regions in Brazil. Economic models were used to calculate the impacts of crop output reduction on soybean and corn market

prices, taking into account the importance of the international market to the formation of these prices.

This paper has three sections besides this introduction. In section 2 we present data and the analytical method; section 3 presents results and some discussion; and in section 4 we make final remarks.

Data and analytical method

Methods to collect data and criteria to determine yield loss for each selected pest in the crops

For each region where survey was conducted, technical and economic crop data were collected through interviews with modal entrepreneurial farmers' groups (panels) that provide consensual information regarding prevailing cropping techniques, inputs usage and prices, plus labor and machinery employment in corn or soybean farms. The growers consulted are, as a rule, those who apply the recommended available technology and cropping practices under the guidance of specialists. This approach leads to modal aspects of high technology production systems used by profit seeking growers. Soybeans and corn regions selection relied on secondary and regional technical experts' information on modal farm main activities, size distribution and technology level as well as adoption rate and administration patterns. These interviewed groups include in addition to farmers, technicians, and consultants familiar with the production process in the regions being studied. The data surveys were conducted by Center for Advanced Studies in Applied Economics at ESALQ/USP – Cepea in the 2014/2015, 2015/2016, and 2016/2017 crop years (Cepea, 2018).

The simulation scenario assumes that, once growers use agrochemicals, they will do it in the correct form, according to technical recommendations. This assumption is essential

for the use of scientific trial data as a reference to measuring expected effects.

On the other hand, within the hypothetical scenario where farmers do not apply chemicals to control pests and diseases it is assumed that other control practices and technologies being used are kept as in the original surveyed database. In other words, farmers continue applying other management tools to control pests and diseases - transgenic crops, for example.

In total, field data proceeded from 29 soybean producing regions, 13 summer-corn regions, and 19 second-corn crop regions, comprising altogether 31 distinct agricultural regions in 14 Brazilian states. The 31 regions were: Camaquã/RS, Carazinho/RS, Cruz Alta/RS, Tupanciretã/RS, Campos Novos/SC, Xanxerê/SC, Cascavel/PR, Castro/PR Londrina/PR, Guarapuava/PR, Chapadão do Sul/MS, Dourados/MS, Naviraí/MS, São Gabriel do Oeste/MS, Cristalina/GO, Mineiros/GO, Rio Verde/GO, Campo Novo do Parecis/MT, Sorriso/MT, Sinop/MT, Primavera do Leste/MT, Querência/MT, Uberaba/MG, Uruçuí/PI, Balsas/MA, Pedro Afonso/TO, Luís Eduardo Magalhães/BA, Simão Dias/SE, Paragominas/PA, and Boa Vista/RR.

Data from each surveyed producing region were then extrapolated to other IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) micro-regions according to rigorous analyses of similarity considering geographic proximity, socio-economic aspects, technology (including yields), production activities patterns (including land use structure). The sums of yearly corn and soybean total outputs calculated by adding up values from surveyed and extrapolated regions differed at most by 3.7% from IBGE official estimates for each crop.

Data collection to calculate production costs (Cepea, 2018) allowed to identify, in details, the management for pest and disease control applied in each region. The agrochemicals used in seed treatment and spraying were referenced by registry at the Ministry of Agriculture,

Livestock and Supply – MAPA⁷. The five pests considered for soybean were the general soybean caterpillars (*Chrysodeixis includens* and *Anticarsa gemmatalis*), *Helicoverpa* caterpillar (*Helicoverpa armigera*), stink bugs (*Nezara viridula* and *Euschistus heros*), whitefly (*Bemisia tabaci*) and rust (*Phakopsora pachyrhizi*). For corn, the three studied pests were fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) caterpillar, green belly stink bug (*Dichelops melacanthus*), and corn leafhopper (*Dalbulus maisis*).

These pests and diseases were chosen because they were the economically important ones with incidence in the considered regions during the three periods. Estimates of percentage reduction in yield in case of non-treatment of specific pests and diseases were based on experimental trials conducted by research institutions. These trials estimated, on a statistical basis, the effects of using chemicals to control a specific pest or disease in accordance with technical recommendations. It is assumed, in each case, that only the pest or disease under consideration is occurring, that is, the joint effects of pests and their potential interactions were not analyzed.

Table 1 shows the loss estimates of selected pests and diseases, according to the results found by researchers in the experimental fields and published in journals, periodicals, or congressional proceedings. The value considered for yield loss corresponded to the difference between average yield in case of non-treatment (control) and yield in case of technically recommended chemical treatment.

For example, in soybean cropping, according to Corrêa-Ferreira et al. (2013) and Bueno et al. (2015), the absence of chemical control of green and brown stink bugs can cause an average yield loss of 10.6%, which ranges from 2.4%, in less severe situations, to 21% yield

loss in cases of greater severity of pest attack. In this study, the impact of no chemical control on the stink bug was rounded to a 10% drop in soybean yield. The same procedure was adopted for the other pests and diseases, with the following percentages: 30% for soybean rust, 20% for whitefly, 20% for *Helicoverpa* caterpillar and 20% for soybean caterpillars. For corn, the loss considered by not treating the *Spodoptera frugiperda* caterpillar was 40%, 20% for the green belly stink bug and 30% for the corn leafhopper (Table 1).

Measurement of economic impact due to non-treatment with chemicals of pests and diseases

Impact of non-treatment on production costs

In this section, we calculated the cost reduction due to non-treatment for pest or disease control under analysis. This reduction has two components – purchasing cost of the agrochemical plus its application costs, that is, machinery and labor. This cost impact, that is, cost reduction per hectare due to the non-treatment of pest *i* for a region *j* in the crop year *k*, is represented by the equation (1):

$$IC_{ijk} = TC_{ijk} - TC_{jk} \quad (1)$$

The impact on aggregate cost for region *j* (ICR_{ijk}) in crop *k* is defined by the equation (2):

$$ICR_{ijk} = IC_{ijk} \times Area_{jk} \quad (2)$$

where:

IC_{ijk} = Impact on Total Cost (TC^8) per hectare due to non-treatment of pest *i* in region *j* in crop year *k*; $IACR_{ijk}$ = Impact on aggregated cost for region *j* due to non-treatment of pest *i*

⁷ AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Available at: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Accessed on: June 14 2021.

⁸ Total Cost (TC) is defined as the sum of actual operating costs (inputs – such as fertilizers, seeds, pesticides, fuels –, preventive maintenance of machinery and implements, labor, farm overhead, internal production transportation, outsourced services, and working capital expense), depreciation, capital costs (interest on machinery inventory and farm improvements) and cost of land.

Table 1. Selected pests or diseases for soybean and corn crops, yield loss reported in the literature, and average value adopted in the economic impact simulation.

Crop	Pest/disease	Authors	Great severe (%)	Average (%)	Less severe (%)	Average assumed (%)
Soybean	Stink bug ⁽¹⁾	Bueno et al. (2015) Corrêa-Ferreira et al. (2013)	-21	-10.6	-2.4	-10
	<i>Helicoverpa armigera</i>	Bonamichi et al. (2015)	-30	-14.4	-4.0	-20
	Whitefly (<i>Bemisa tabaci</i>)	Vieira et al. (2013)	-30	-22	-12	-20
	Soybean caterpillar ⁽²⁾	Bueno et al. (2010)	-26	-18.8	-14	-20
	Soybean rust (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	Godoy et al. (2015, 2016, 2017)	-33.9	-27.4	-5.7	-30
Corn	Fall armyworm (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	Cruz et al. (2002); Valicente (2015)	-52	-43	-34	-40
	Green belly stink bug (<i>Dichelops melocanthus</i>)	Cruz et al. (2002); Valicente (2015)	-25	-22	-21	-20
	Corn leafhopper (<i>Dalbulus maidis</i>)	Toffanelli & Bedendo (2002)	-45.7	-29.8	-17.5	-30

⁽¹⁾ Green stink bug (*Nezara viridula*) and brown stink bug (*Euschistus heros*); soybean caterpillar: Soybean looper (*Chrysodeixis includens*) and Velvetbean caterpillar (*Anticarsa gemmatalis*). ⁽²⁾ Soybean looper (*Chrysodeixis includens*) and Velvetbean caterpillar (*Anticarsa gemmatalis*).

in crop year k ; TC_{jk} = Total Cost per hectare observed in region j in crop year k ; TC_{ijk} = Total Cost per hectare without treatment of pest i in region j in crop year k ; $Area_{jk}$ = Total cultivated area of the crop of interest in region j in crop year k .

To determine the impact on TC at Brazil level (ICB_{ik}) of non-treatment for pest i in crop year k , the regional values of non-treatment impact of pest i on crop-year k (ICR_{ijk}) are summed for all $N = 558$ producing micro regions of the crop considered for Brazil, defined by equation (3):

$$ICB_{ik} = \sum_{j=1}^N ISCR_{ijk} \quad (3)$$

Price adjustment (soybean and corn) to production drop

Due to pest attacks and diseases, with the consequent drop in yield in a scenario without chemical treatment of crops, which would decrease product supply, prices may react (increase), affecting the domestic and

international markets. Therefore, in the short-term context, that is, in a current harvest, the Impact on Profitability with Adjusted Prices (IPAP) resulting from the production drop is calculated considering expected increase in market prices.

In a region j producing one of the products under analysis (soybean or corn) affected by a pest or disease i in the crop year k , the observed Profit of growers (PF_{jk}) from one of those products is given by equation (4):

$$PF_{jk} = [P_{jk} \times y_{jk} \times Area_{jk}] - TC_{jk} \times Area_{jk} \quad (4)$$

where: P_{jk} is the observed crop price in region j in crop year k , y_{jk} is the crop yield in that same region and harvest (tons per ha). In addition,

$$GR_{jk} = P_{jk} \times y_{jk} \times Area_{jk} \quad (5)$$

is Gross Revenue observed in region j and harvest k .

The Profit of total Brazilian growers observed in crop year k (PF_k) is:

$$PF_k = \sum_{j=1}^N PF_{jk} \quad (6) \quad IPF_{ijk} = PF_{ijk} - PF_{jk} \quad (13)$$

and Gross Revenue observed in crop year k is:

$$GR_k = \sum_j GR_{jk} \quad (7)$$

and Total Cost for Brazil is:

$$TC_k = \sum_j TC_{jk} \quad (8)$$

Now we assume that the control of pest or disease i in region j is not carried out in crop year k . Every observed costs item is kept constant except those directly (agrochemical costs) or indirectly (application costs) related to the control of pest or disease i . Then PF_{jk} would change to PF_{ijk} , where P_{ijk} , y_{ijk} and TC_{ijk} are substituted for P_{jk} , y_{jk} and TC_{jk} .

$$PF_{ijk} = [P_{ijk} \times y_{ijk} - TC_{ijk}] \times Area_{jk} \quad (9)$$

and Gross Revenue of Brazilian growers in all regions j without control of pests or diseases i in crop year k is given by:

$$GR_{ik} = \sum_j GR_{ijk} = \sum_j P_{ijk} \times y_{ijk} \times Area_{jk} \quad (10)$$

Total Cost for Brazil without treatment is:

$$TC_{ik} = \sum_j TC_{ijk} \quad (11)$$

The corresponding profit is:

$$PF_{ik} = \sum_j PF_{ijk} \quad (12)$$

It is noteworthy that P_{ijk} is the expected market price in crop year k , using the models in the literature, given the phytosanitary shock of the untreated pest attack, as explained below.

Therefore, the impact on profit resulting from the attack of uncontrolled pests or diseases i in region j in crop year k - IPF_{ijk} - is given by equation (13):

For the entire country, adding regional values, the impact on profitability in crop year k would be given by equation (14):

$$IPF_{ik} = \sum_j IPF_{ijk} \quad (14)$$

Now we explain how to obtain P_{ijk} - the price value that results from market adjustment due to expected production variation (drop) in a scenario without treatment against pest i in crop year k . We considered that soybean and corn have their prices determined in the foreign market, and then are internalized at a constant percentage transaction cost (α), without changes in the exchange rate. Thus, if p is the international price, the domestic price to producer p_d is as in equation (15):

$$p_d = (1 - \alpha)p \quad (15)$$

Therefore, given a percentage change in external price ($\Delta p/p$), the percentage change in p_d has the same magnitude: $\Delta p_d/p_d = \Delta p/p$.

The world market is considered to operate according to its supply (S_W) and demand (D_W), both depending on the international price (p). In equilibrium, we have:

$$S_W(p) = D_W(p) \quad (16)$$

The world supply can be divided into two parts: the supply from Brazil (S_B) and the supply from the rest of the world, that is, from the other producing countries (S_{RW}) as in equation 17:

$$S_W(p) = S_{RW}(p) + S_B \quad (17)$$

The equilibrium is showed in equation 18:

$$D_W(p) = S_W(p) \quad (18)$$

Assuming that, due to the non-control of pests at the national level, there is an exogenous percentage variation $\Delta S_B/S_B$ in the Brazilian

production, the percentage impact on world price and thus in Brazil is obtained by equation (19):

$$\Delta p\% = \Delta p/p = \{(S_B/D_W)/n_W - [e_{RW}(S_{RW}/D_W)]\} \Delta S_B/S_B \quad (19)$$

which is obtained by total differentiation of (15) considering (14) and the definitions of elasticities of demand and supply.

The ratio S_{RW}/S_W represents the share of the rest of the world supply in world demand; S_B/D_W is the share of Brazil's supply in world demand; e_{RW} is the price elasticity of supply from the rest of the world; and n_w is the price elasticity of world demand for the product.

To determine price variation ($\% \Delta p$) – the percent variation of domestic price compared to observed price - for each product, we needed to obtain national and international market parameters for the products studied. The share of Brazilian production and production supplied by other countries (rest of the world) in relation to world demand was taken from United States Department of Agriculture (USDA, 2018), for the 2010/2011 to 2016/2017 harvests.

Supply and demand elasticities of the main soybean producing countries were obtained from FAPRI (2011) and in Kim et al. (2008). The elasticities of world demand and the rest of the world supply for soybean were computed by the weighted average elasticities for each country, with weights corresponding to each country's participation in soybean crushing. For corn, the parameters were obtained by similar procedure by authors.

Table 2 summarizes the parameters of the rest of the world supply elasticities and the world demand elasticities for soybean and corn used in equation 12.

Equation 12 adopts the Brazilian supply (ΔS_B) as a variation, which expects the crop yields decreases as result of pests or diseases attack, in the absence of chemical control, as shown in Table 1.

Table 2. Parameters adopted for the rest of the world supply and world demand elasticities for soybean and corn.

Elasticities	Product	
	Soybean	Corn
Elasticities-price of supply from the rest of the world (e_{RW})	0.3300	0.2001*
Elasticities-price of world demand (n_w)	- 0.2128	-0.056*

Source: Kim et al. (2008), FAPRI (2011) and *authors' calculations.

Table 3 shows price changes compared to observed prices for soybean and corn calculated by applying equation (12). That is, the last three columns of the table show the impact on prices in response to the yield loss resulting from non-treatment with chemicals for each pest or disease selected in the study. For example, in soybean crop, the lack of chemical control for caterpillar would lead to a 20% reduction in yield (and output), which would result in a 14.4% price change ($\% \Delta p$) in the 2014/2015 crop year, 14.9% in 2015/2016, and 15.3% in 2016/2017.

In calculating the variation in Brazilian supply, we considered that, in some years, there might be no incidence of these pests in all regions, but only in part of them. This was the case for the following pests: whitefly and stink bug in soybean, and corn leafhopper. The regions where occurrence of losses due these pests incidence were considered are listed in Table 4.

In the case of the whitefly, according to primary data survey, the attack is still limited. Thus, the regions affected by this pest and for which losses were calculated are those shown in Table 4. In those regions, non-treatment was considered to lead to a 20% production loss. In other regions, yield was not changed; thus, the shock impact on production in Brazil caused by whitefly was calculated to be 4.5% for the 2014/2015 crop year. To calculate price variation, according to (12), variation of Brazil's production (drop) was rounded to 5%, which led to a 3.6%

Table 3. Variation of national production and price due to non-treatment with chemicals of each pest or disease selected for soybean and corn crops.

Pest/disease	Δ Production (%)			Δ Price (%)		
	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Soybean						
Soybean caterpillar	-20.0	-20.0	-20.0	14.4	14.9	15.3
<i>Helicoverpa armigera</i>	-20.0	-20.0	-20.0	14.4	14.9	15.3
Stink bug	-10.0	-10.0	-10.0	7.2	7.5	7.6
Whitefly	-5.0	-4.0	-7.0	3.6	3.0	5.4
Soybean rust	-30.0	-30.0	-30.0	21.6	22.4	22.9
Corn						
Fall armworm	-40.0	-40.0	-40.0	14.3	13.6	13.6
Green belly stink bug	-15.0	-9.6	-17.4	5.4	3.3	5.9
Corn leafhopper	-	-1.4	-6.6	-	0.5	2.2

increase in the 2014/2015 harvest price. For the 2015/2016 and 2016/2017 crop year, the production variations were calculated to be 4% and 7%, respectively, resulting in price variations of 3.0% and 5.4%, in the same sequence.

Likewise, in the analysis of green belly stink bugs, the negative shock of 20% on the production was considered only for the regions shown in Table 4, in each harvest year. Thus, the production of corn variation (drop) in Brazil was calculated to be 15% and the price variation (increase), 5.4% for the 2014/2015 harvest (Table 3). For the 2015/2016 season, the negative shock of 20% on production was calculated over production for the regions listed in Table 4, resulting in a 9.6% reduction in total production and 3.3% increase in prices. Finally, for the 2016/2017 harvest, the negative shock of 20% in reducing production in the regions pointed in the Table caused a negative variation in total production of 17.4% and a positive price variation of 5.9% (Table 3).

For corn leafhopper, we considered the production decrease in the regions shown in Table 4, only for 2015/2016 and 2016/2017 crop years. For the other regions yield was not changed. As a result, the corn domestic production variation due to the pest was 1.4% and 6.6%, which resulted in price variations of

0.5% and 2.2%, respectively, for the 2015/2016 and 2016/2017 crop year (Table 3).

From the data in Table 3, new values of total production cost (*TC*) and gross revenue (*GR*) were estimated for each region *j* and each crop *i* considering, the production drop from the shock caused by pests and diseases. Price reactions to declining availability of these agricultural products were also considered.

Results and discussion

Total cost (TC) reductions due to not controlling selected pests

Table 5 shows the reduction in *TC*, given by the Impact on Cost for Brazil (*ICB_i* in equation (3)), due to the non-application of pesticides for the control of soybean and corn pests and diseases, considering data from the 2014/2015, 2015/2016, and 2016/2017 harvests, and in real values adjusted with IGP-DI index (General Price Index – internal availability) for June 2017.

Take the case of the *Helicoverpa armigera* caterpillar of soybean. The simulation of the absence of its chemical control indicates that the cost for the Brazilian producer would fall by US\$ 1.03 billion (3.0% of the total cost) in

Table 4. Regions considered to measure impacts of selected pests according to their incidence in each crop year.

Localidade	Whitefly - Soybean			Sting Bug - corn			Leafhopper - Corn	
	2014 /2015	2015 /2016	2016 /2017	2014 /2015	2015 /2016	2016 /2017	2015 /2016	2016 /2017
Carazinho, RS				•		•		
Cruz Alta, RS						•		
Xanxerê, SC				•		•		
Campos Novos, SC				•	•	•		
Cascavel, PR				•	•	•		
Guarapuava, PR				•				
Londrina, PR					•	•		
Uberaba, MG						•		•
Unaí, MG					•			
Paragominas, PA		•	•		•	•		
Sorriso, MT	•	•	•	•		•		
Sinop, MT	•	•	•	•		•		
Primavera do Leste, MT				•		•		
Campo N. do Parecis, MT			•	•	•	•		
Querência, MT			•	•	•	•		
Pedro Afonso, TO			•					
Dourados, MS				•	•	•		
Naviraí, MS				•	•	•		
Chapadão do Sul, MS						•		
São Gabriel do Oeste, MS					•			
Cristalina, GO	•	•			•	•	•	
Mineiros, GO				•	•	•		•
Rio Verde, GO					•	•		•
Balsas, MA		•	•	•		•		
Uruçuí, PI	•		•		•	•	•	•
Luis E. Magalhães, BA	•		•	•		•		•
Simão Dias, SE						•		

2014/2015; US\$ 0.66 billion (2.2%) in 2015/2016, and US\$ 0.84 billion (2.3%) in 2016/2017 crop year. The other caterpillars would have reduced private cost of US\$ 0.68 billion (2.0%), US\$ 0.51 billion (1.7%), and US\$ 0.51 billion (1.4%), respectively, for the three subsequent crop years. The decreasing trend of the amount saved due to the non-treatment of chemical control can be explained by the increased use of glyphosate-tolerant and caterpillar-resistant

soybean in the main producing regions of Brazil, during the analyzed period. In addition, the weather conditions in the 2015/2016 and 2016/2017 crop year were less favorable for the development of caterpillars in the crops.

Regarding soybean stink bugs, non-treatment would decrease the crop *TC* by R\$ 0.78 billion (2.3%) for the 2014/2015 harvest, considered throughout Brazil; US\$ 0.72 billion

Table 5. Impact on *TC* for pest or diseases *i* (*ICB_i*), in value and percentage, of soybean and corn crops in Brazil, due to non-treatment to control of selected pests and diseases, in the affected regions – 2014/2015, 2015/2016, and 2016/2017 crop year.

Crop	Pest/disease	ICB _i (US \$ Bi)			ICB _i (%)		
		2014/2015	2015/2016	2016/2017	2014/2015	2015/2016	2016/2017
Soybean	<i>S. caterpillar</i>	-0.68	-0.51	-0.51	2.0	1.7	1.4
	Helicoverpa	-1.03	-0.66	-0.84	3.0	2.2	2.3
	Stink bug	-0.78	-0.72	-1.11	2.3	2.4	3.0
	Whitefly	-0.20	-0.22	-0.37	0.6	0.7	1.0
	Soybean rust	-1.87	-1.95	-2.53	5.5	6.6	6.9
Corn	Fall armworm	-0.20	-0.33	-0.29	1.5	3.2	1.9
	Green belly stink bug	-0.12	-0.10	-0.23	0.9	1.0	1.5
	Corn leafhopper	-	-0.01	-0.05	0.0	0.1	0.3

Exchange rate: 2014/2015: R\$ 3.08/US\$; 2015/2016: R\$ 3.85 and 2016/2017: R\$ 3.17.

(2.4%) for 2015/2016, and US\$ 1.11 billion (3.0%) for 2016/2017 crop year. For whitefly, *TC* reduction would be US\$ 200 million (0.6%), US\$ 220 million (0.7%), and US\$ 370 million (1.0%), respectively, for the three crop years.

The cost of stink bug and whitefly treatments has been increasing in Brazil. According to farmers and regional technicians, this is related to migration of pests from a year to another. As a response farmers are intensifying land use with successive different crops and watching for roadside hosts thus improving crop residue management.

Assuming now the absence of soybean rust control, the production cost would be reduced by US\$ 1.87 billion (5.5%) in the 2014/2015 harvest; US\$ 1.95 billion (6.6%) in 2015/2016, and R\$ 2.53 billion (6.9%) in 2016/2017.

Table 5 also shows impacts on *TC* for Brazil (*ICB_i*) due to non-treatment with pesticides for insect control in corn. The data indicate that the cost reduction in the agricultural sector to control the Fall armworm (*Spodoptera*) would be US\$ 195 million, which represents a 1.5% reduction of the *TC* for the 2014/2015 crop year, US\$ 330 million (3.2% decrease of *TC*) for 2015/2016, and US\$ 289 million (1.9%) for the 2016/2017 crop year. For green belly stink

bugs, the *TC* reduction was around US\$ 120 million (0.9% of *TC*) for the 2014/2015 crop year, US\$ 100 million (1%) for 2015/2016, and R\$ 229 million (1.5%) for the 2016/2017 crop year. In the case of the corn leafhopper, the *TC* would reduce by US\$ 7.7 million (0.1%) and by US\$ 45.4 million (0.3%), respectively, for the 2015/2016 and 2016/2017 crop year.

Impact on profitability by non-treatment of crops for selected pests

Table 6 shows (a) observed plus extrapolated total values of gross revenue (GR_k), total cost (TC_k) and total profit ($PF_k = GR_k - TC_k$) values for all Brazilian growers, for the scenario observed in the surveys (i.e., considering that control treatments pests and diseases were effectively employed) and (b) in the absence of control treatment in the case of pest or disease *i* (GR_{ik} , TC_{ik} and PF_{ik}). The table also presents the impact on price-adjusted profitability for Brazil ($IPFB_i = TPF_i - TPF$) of not treating selected pests and diseases in total extrapolated soybean and corn crops for the periods examined.

Considering the case of soybeans, it is noted that in the 2016/2017 crop year, the observed profit was US\$ 2.63 billion, a negative profit of US\$ 0.68 billion occurred in 2015/2016 and there

Table 6. Real Total Gross Revenue (*TGR*), Total Total Cost (*TTC*) and Total Profit (*OP*) and their values for the case of non-control of selected pests and diseases. Soybean and corn. Crop year: 2014/2015, 2015/2016, and 2017/2018.

Crop year	Crop	(a) Observed (US\$ Bi)			(b) Effect of non-treatment of pest (US\$ Bi)				
		Pest	GR _k	TC _k	PF _k	TGR _i	TTC _i	TPF _i	IPF _i
2016/2017	Soybean	S. caterpillar	39.50	36.87	2.63	36.43	36.89	-0.46	-3.08
		Helicoverpa	39.50	36.87	2.63	36.43	36.64	-0.21	-2.84
		Stink bug	39.50	36.87	2.63	38.27	36.05	2.21	-0.41
		Whitefly	39.50	36.87	2.63	38.52	36.66	1.85	-0.78
		Soybean rust	39.50	36.87	2.63	33.99	35.05	-1.06	-3.69
	Corn	Fall armworm	10.87	14.96	-4.09	7.41	13.88	-6.47	-2.38
		Green belly Stink bug	10.87	14.96	-4.09	9.58	14.40	-4.82	-0.73
2015/2016	Soybean	S. caterpillar	28.74	29.41	-0.68	26.42	29.49	-3.07	-2.39
		Helicoverpa	28.74	29.41	-0.68	26.42	28.90	-2.49	-1.81
		Stink bug	28.74	29.41	-0.68	27.79	29.00	-1.21	-0.53
		Whitefly	28.74	29.41	-0.68	28.36	29.29	-0.94	-0.26
		Soybean rust	28.74	29.41	-0.68	24.61	28.25	-3.63	-2.95
	Corn	Fall armworm	8.26	10.29	-2.03	5.63	9.59	-3.95	-1.92
		Green belly Stink bug	8.26	10.29	-2.03	7.75	10.06	-2.31	-0.29
2014/2015	Soybean	S. caterpillar	36.08	33.94	2.14	33.03	33.71	-0.68	-2.82
		Helicoverpa	36.08	33.94	2.14	33.03	32.78	0.25	-1.89
		Stink bug	36.08	33.94	2.14	34.81	33.42	1.40	-0.74
		Whitefly	36.08	33.94	2.14	35.83	33.92	1.91	-0.23
		Soybean rust	36.08	33.94	2.14	30.72	32.66	-1.94	-4.08
	Corn	Fall armworm	10.24	12.68	-2.44	7.02	11.76	-4.73	-2.29
		Green belly Stink bug	10.24	12.68	-2.44	9.10	12.30	-3.20	-0.76
		Corn leafhopper	-	-	-	-	-	-	

Exchange rate: 2014/2015: R\$ 3.08/US\$; 2015/2016: R\$ 3.85 and 2016/2017: R\$ 3.17.

was a profit of R\$ 2.14 billion in 2014/2015. The negative value found in 2015/2016 is explained by the reduction in gross revenue due to the smaller output in the northern and eastern Mato Grosso, southern Maranhão, southern Piauí, western Bahia and Tocantins regions. The heavy drought in these regions caused by the El Niño occurred during the most critical crop period (December), when it rained very little (in some regions, virtually nothing).

Still in Table 6, we analyze data on non-treatment of soybean caterpillars. *TEGR* would fall to US\$ 36.43 billion, down US\$ 3.07 billion from the original observed value of US\$ 39.50 billion recorded in the 2016/2017 crop year. The *TETC* would be US\$ 36.89 billion, that is, non-treatment would be US\$ 17.2 million higher than the observed value. Thus, the profit of US\$ 2.63 billion would turn to a loss of US\$ 460 million, totaling a drop in profit (negative *IPAPB_i*) of

US\$ 3.08 billion for Brazilian growers. Similar results would occur in the other two crops considered. The biggest losses for soybean would be due to the non-treatment (PP_i) of soybean rust: US\$ 1.06 (3.12) billion in 2016/2017 and US\$ 3.63 billion in 2015/2016, with loss of profitability ($IPAPB_i$) of US\$ 3.69 billion and US\$ 2.95 billion, respectively.

Table 6 also presents results for corn. For this product, losses were observed in the three crop years considered. Although the economic results for corn have negative values, the decision of producer to include corn for crop rotation and/or successive cultivation in the production system is due to some agronomic aspects. These include improvements in soil physical quality (soil structure and porosity), which facilitates root development with less compacted soil. Another aspect is the chemical and biological improvement of the soil in which the addition of biomass (shoot and root), along with sowing on straw, increases the organic matter content and microbial life, recycling, decomposing organic materials, and improving the use of nutrients.

Therefore, the inclusion of corn in the crop rotation system increases soybean yield, as corn improves the efficiency of nutrient extraction. A study on 21 harvests (1988/1989 to 2008/2009) showed a 17% soybean yield gain when cultivated in the summer following summer corn cultivation (Franchini et al., 2011). On the other hand, the non-treatment of fall armworm (*Spodoptera*) in the 2016/2017 harvest would increase the loss in corn production from US\$ 4.09 billion to US\$ 6.47 billion, with a loss of profitability ($IPAPB_i$) of US\$ 2.38 billion

In summary, we found that in all cases studied for soybean and corn over the years considered, non-treatment of pests reduces profits, as indicated by negative IPF_i values. In other words, the total cost (TC) reduction due to non-chemical treatment is smaller than the decrease in gross revenue (GR) (due to decreased output even if accompanied by an increase in market price). Therefore, the results indicate that, from the producer's viewpoint, it is preferable to

carry out chemical control rather than saving on chemical treatment expenses.

It is concluded that the absence of chemical control of pests and diseases implies significant economic losses for soybean and corn growers. But incidence may milder in some regions; some pests and diseases are amenable to nonchemical control. So it is important to clarify that the effect of pest and disease occurrence can differ among regions, what demands careful consideration of each case under analysis. Thus, while all the soybean-producing regions considered were affected by *Helicoverpa*, for example, in the years studied, the occurrence of whitefly did not take place in part of the regions, as previously described; therefore, in these regions, not only productivity loss did not occur, but there was also a benefit due to price increase caused by output losses in other regions.

Another interesting case occurred for the corn leafhopper, for which few studies have been conducted to quantify yield loss due to its attack. In addition, few chemicals are registered for its control; thus, the most common measures for pest control are seed treatment or selection of pest-resistant cultivars. Still another interesting case is the one of soybean rust, which is controlled by chemical pesticides and agronomic practices, such as sanitary void, control of crop residues (voluntary soybean – “guaxa” or “tiguera”), shortening of the production cycle, and plant breeding. These practices help to contain the severity of pest incidence and reduce fungicide use and costs.

The negative IPF_i values for all pests studied in corn and soybean crops, in the three seasons analyzed, mean that chemical control of pests is worthwhile, since the damage generated by their incidence is large. Nevertheless, this does not mean that the producer prefers chemical treatment to other technology for disease and pest control.

Farmers, like other economic agents, use their rationality to seek the economic sustainability of their business. Therefore, if there is an

alternative control mechanism, either biological, chemical, mechanical, or combination, such as in integrated pest management (*IPM*), which proves to be economically viable, farmers will tend to include it in the set of usable technical possibilities and choose the most profitable one at any given time. On the other hand, if the impact on profitability ($IPAPB_i$ values) is positive, surely many growers would choose not to control the disease or pest, because the cost of control would outweighs the loss of gross revenue.

Final remarks

This study contributed to advancing the quantitative assessment of the broad economic effects of pests and disease agrochemical control in the Brazilian agriculture. It was clear that control is economically compensatory for the set of Brazilian soybean and corn growers, regarding the pests considered in this study. If the technical control recommended is not carried out, profits decrease or even become losses.

For example, the non-treatment of soybean rust in 2016/2017 would result in income losses of over US\$ 3.79 billion (nearly 9% of revenues) to soybean growers. The non-control of fall armworm (*Spodoptera*) would cause a loss of roughly US\$ 2.37 billion (22% of revenues) to corn growers. Moreover, in all cases, domestic and international prices would be increased, with impacts – to be assessed – on the cost of living in Brazil and in the entire world. These price increases could also stimulate cultivated area expansion, with implications – to be assessed – on land use in Brazil.

An alternative to chemical treatment to prevent yield loss is the use of management techniques. However, these techniques are not available for all relevant pests and diseases and alternative management procedures may face additional difficulties: unawareness of existing possibilities; requirement of broader level of technical knowledge to plan and implement them; risks that these control methods may not be as effective as chemical methods; among

others. It is worth mentioning that evaluating these alternatives was not a goal of this paper. However, eventually in the production systems represented in the regions surveyed, some of these alternatives were already being used by some growers and regions and may spread overtime if economically effective.

This paper makes a point about the current economic importance to growers of the use of agrochemicals to control pests and diseases. If growers do not use them, they might face large losses in yields and income. The consequences to society may also be severe, be it in terms of cost of living or of availability of external currency.

Consequently, in order to guide growers to less intensive use of agrochemicals, it is essential to provide them with alternative pests and disease management tools, which are economically and technically feasible and accessible. In the same token, actions and policies should focus on sanitary and environmental education to improve the selection among available technologies, and also assure the use of chemicals in the proper way.

Future research should incorporate the representation of farmers with financial and human capital endowments lower than those of the farmers considered in this study. Such farmers have smaller shares in the markets, but they are numerically important part of the socioeconomic mosaic of the Brazilian agriculture.

References

- ALMAS, L.K.; PRICE, J.A.; WORKNEH, F.; RUSH, C.M. Quantifying economic losses associated with levels of wheat streak mosaic incidence and severity in the Texas High Plains. **Crop Protection**, v.88, p.155-160, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.06.012>.
- BONAMICHI, J.A.; PEREIRA, J.L. de A.R.; BRANDÃO, W.M.; MÉLEGA, B.S. Avaliação do inseticida Brillhante BR (metomil 215 g L-1) no controle de *Helicoverpa Armigera* na cultura da soja. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS, 7.; SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO, 4., 2015, Poços de Caldas. **Anais**. Poços de Caldas: IFSuldeminas, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária**

- (VBP). 2019. Available at: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Accessed on: Aug 14 2019.
- BUENO, A. de F.; BATISTELA, M.J.; MOSCARDI, F. **Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. (Embrapa Soja. Circular técnica, 79).
- BUENO, A. de F.; CEOLIN BORTOLOTO, O.; POMARIFERNANDES, A.; FRANÇA-NETO, J. de B. Assessment of a more conservative stink bug economic threshold for managing stink bugs in Brazilian soybean production. **Crop Protection**, v.71, p.132-137, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.02.012>.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Gestão do Negócio Agropecuário**. 2018. Available at: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/gestao-do-negocio-agropecuario.aspx>>. Accessed on: Apr. 15 2018.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB Agro**. 2020. Available at: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Accessed on: Apr. 15 2020.
- CHARLES NELSON, E. David Moore, Miles J. Berkeley and scientific studies of potato blight in Ireland, 1845-1847. **Archives of Natural History**, v.11, p.249-261, 1983. DOI: <https://doi.org/10.3366/anh.1983.11.2.249>.
- CORRÊA-FERREIRA, B.S.; CASTRO, L.C. de, ROGGIA, S.; CESCINETTO, N.L.; COSTA, J.M. da; OLIVEIRA, M.C.N. de. **MIP-Soja**: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2013. (Embrapa Soja. Documentos, 341).
- CRUZ, I.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. **Cultivo do milho**: pragas da fase vegetativa e reprodutiva. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 49).
- DE ROS, G.; CONCI, S.; PANTEZZI, T.; SAVINI, G. The economic impact of invasive pest *Drosophila suzukii* on berry production in the Province of Trento, Italy. **Journal of Berry Research**, v.5, p.89-96, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3233/JBR-150092>.
- FAPRI. Food and Agricultural Policy Research Institute. **Elasticity Database**. 2011. Available at: <<https://www.fapri.iastate.edu/tools/elasticity.aspx>>. Accessed on: Nov. 11 2011.
- FRANCHINI, J.C.; COSTA, J.M. da; DEBIASI, H.; TORRES, E. **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. (Embrapa Soja. Documentos, 327).
- GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D.S.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R. de; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FEKSA, H.R.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; MADALOSSO, M.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MONTECELLI, T.D.N.; CARLIN, V.J.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2015. (Embrapa Soja. Circular técnica, 111).
- GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R. de; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FAVERO, F.; FEKSA, H.R.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; VOLF, M.R.; DEBORTOLI, M.P.; GOUSSAIN, M.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MADALOSSO, T.; CARLIN, V.J.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2015/16**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2016. (Embrapa Soja. Circular técnica, 119).
- GODOY, C.V.; UTIAMADA, C.M.; MEYER, M.C.; CAMPOS, H.D.; LOPES, I. de O.N.; FORCELINI, C.A.; PIMENTA, C.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; MOREIRA, E.N.; BORGES, E.P.; ANDRADE JUNIOR, E.R. de; SIQUERI, F.V.; JULIATTI, F.C.; FAVERO, F.; FEKSA, H.R.; ARAUJO JUNIOR, I.P.; GRIGOLLI, J.F.J.; NUNES JUNIOR, J.; BELUFI, L.M. de R.; CARNEIRO, L.C.; SILVA, L.H.C.P. da; SATO, L.N.; CANTERI, M.G.; VOLF, M.R.; GOUSSAIN, M.; DEBORTOLI, M.P.; MARTINS, M.C.; BALARDIN, R.S.; FURLAN, S.H.; MADALOSSO, T.; CARLIN, V.J.; VENANCIO, W.S. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2016/17**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa Soja, 2017. (Embrapa Soja. Circular técnica, 129).
- KIM, C.S.; SCHAIBLE, G.; GARRETT, L.; LUBOWSKI, R.; LEE, D. Economic Impacts of the U. S. soybean aphid infestation: a multi-regional competitive dynamic analysis. **Agricultural and Resource Economic Review**, v.37, p.227-242, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1068280500003026>.
- KUCHLER, F.; DUFFY, M.; SHRUM, R.D.; DOWLER, W.M. Potential economic consequences of the entry of an exotic fungal pest: the case of soybean rust. **Phytopathology**, v.74, p.916-920, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1094/Phyto-74-916>.
- OLIVEIRA, C.M.; AUAD, A.M.; MENDES, S.M.; FRIZZAS, M.R. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**, v.137, p.1-15, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/jen.12018>.

SOLIMAN, T.; MOURITS, M.C.M.; OUDE LANSINK, A.G.J.M.; WERF, W. van der. Quantitative economic impact assessment of an invasive plant disease under uncertainty: a case study for potato spindle tuber viroid (PSTVd) invasion into the European Union. **Crop Protection**, v.40, p.28-35, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2012.04.019>.

SOLIMAN, T.; MOURITS, M.C.M.; OUDE LANSINK, A.G.J.M.; WERF, W. van der. Economic impact assessment in pest risk analysis. **Crop Protection**, v.29, p.517-524, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2009.12.014>.

STANSBURY, C.D.; MCKIRDY, S.J.; DIGGLE, A.J.; RILEY, I.T. Modeling the risk of entry, establishment, spread, containment, and economic impact of *Tilletia indica*, the cause of Karnal bunt of wheat, using an Australian context. **Phytopathology**, v.92, p.321-331, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2002.92.3.321>.

TOFFANELLI, C.M.; BEDENDO, I.P. Efeito da população infetiva de *Dalbulus maidis* na produção de grãos e no desenvolvimento de sintomas do enfezamento vermelho do milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p.82-86, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-41582002000100013>.

USDA. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Production, Supply and Distribution**. 2018. Available at: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>>. Accessed on: May 30 2018.

VALICENTE, F.H. **Manejo integrado de pragas na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 208).

VIEIRA, S.S.; BUENO, R.C.O. de F.; BUENO, A. de F.; BOFF, M.I.C.; GOBBI, A.L. Different timing of whitefly control and soybean yield. **Ciência Rural**, v.43, p.247-253, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000200009>.

Entendendo a inflação de 2020

Gatilhos e repercussões

Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros¹

O que mais surpreendeu em relação à inflação (medida pelo IPCA) em 2020 foi o fato de que ela acabou sendo menor do que a esperada, a despeito da sua aceleração no último trimestre. A inflação esperada era a prevista com base em dados até dezembro de 2019. Naquele mês, o Cepea projetava uma inflação de 6,11% para 2020; a inflação observada, no entanto, foi de 4,42% (Barros et al., 2021).

A previsão do Cepea² projeta, para o ano seguinte, os comportamentos das variáveis que afetam a inflação, com base em seu modelo teórico. Podem ser fatores macroeconômicos – como variações no hiato do produto (ou seja, a capacidade produtiva da economia não utilizada), na taxa de câmbio e nas expectativas de inflação dos agentes econômicos – e também fatores setoriais, como oferta de matérias-primas e insumos importantes, a exemplo dos derivados do petróleo e dos produtos agropecuários.

Choques não antecipados nesses fatores são considerados os gatilhos que provocam mudanças não esperadas na inflação, ao darem início a uma cadeia de reações de preços nos vários níveis de mercado, até chegarem ao consumidor.

Por exemplo, o preço da carne ao consumidor pode ter subido porque, antes de tudo, o câmbio (real/dólar) subiu, elevando o preço de grãos e rações – por serem exportáveis – e, assim,

o custo do boi. A cotação do boi ao produtor, então, sobe tanto por causa desse aumento de custo quanto porque seu preço para exportação se eleva, com o que maiores volumes do produto vão para o mercado externo, e a oferta local cai. Além disso, o preço do diesel (que é quase dolarizado) sobe também, com reflexo no frete. Boi mais caro ao produtor e frete mais alto, ambos oneram o preço da carne no supermercado. Numa situação como essa, o Cepea atribui toda a alta da carne para o consumidor só ao aumento do câmbio, o gatilho que deu início, nesse exemplo, às mudanças encadeadas nos preços.

Pois bem, quais foram, então, os gatilhos que desencadearam mudanças de preços, que culminaram numa inflação anual em 2020 menor do que a esperada?

O principal fator foi, surpreendentemente, o preço do petróleo. Sua cotação no mercado internacional (tipo Brent) caiu incríveis 72% – evidentemente, não antecipados pelo Cepea – de dezembro de 2019 a abril de 2020, em razão de um enorme excedente no mercado internacional decorrente do impacto da pandemia de Covid-19 em sua demanda: não havia onde estocar o petróleo produzido. O preço do diesel, em dólares, caiu 56% no mesmo período. No Brasil, essa queda foi suavizada pela alta do dólar, ficando em 21% no período de dezembro a abril. Por isso, o câmbio responde também por

¹ Coordenador Científico do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq-USP). E-mail: gsbarro@usp.br

² A equipe de macroeconomia do agronegócio do Cepea emprega modelos VAR em suas análises; o procedimento de Decomposição Histórica dos Erros de Previsão proporcionou os resultados discutidos neste texto com base em séries históricas iniciadas em 2000. A matriz teórica de modelos desse tipo é o artigo de Blanchard & Gali (2007). Os procedimentos econométricos estão expostos em Enders (2004).

parte da inflação nesse período, ao diminuir o efeito que a queda de preço internacional do diesel teria no Brasil. (Barros et al., 2021).

Em 2020, o preço do petróleo, em dólares, caiu 24,3%; no Brasil, o diesel acumulou alta de 5,2% no mesmo ano, já que o dólar se valorizou 31% em reais. O diesel, por si próprio, fez com que a inflação (IPCA) ficasse 1,84 ponto percentual (pp) abaixo do esperado (Barros et al., 2021).

Os produtos agropecuários (dados pelo índice IPPA³) subiram 57,6% ao produtor. Mas, dessa alta, o mercado interno (oferta e demanda domésticas) responde por apenas 10,7%; 31% se devem à alta do dólar e 8,7%, ao aumento dos preços internacionais, em dólares. Dessa forma, no balanço, o IPPA contribuiu com apenas 0,41 pp para a inflação ficar maior do que a esperada. Na verdade, a safra de 2020 foi relativamente justa, com crescimento de volume agropecuário de 2,5% – o volume de grãos cresceu 4,3% e o da pecuária caiu 1%. Já o volume exportado de produtos agropecuários cresceu 8,7% em 2020, deixando o mercado interno mais apertado.

Os preços internacionais agropecuários (F&B do FMI) explicam 0,21 pp da inflação não esperada. A contribuição do dólar, através de seus vários canais, foi bem mais expressiva: 1,32 pp, e ambos no sentido de aumentar a inflação em relação à esperada (Barros et al., 2021).

Outro fator que ajudou bastante para que a inflação fosse menor foi a expectativa de inflação dos agentes de mercado. Essa expectativa (colhida pelo BC na pesquisa Focus) se manteve contida, de forma a não motivar ajustes preventivos importantes de preços pelos agentes econômicos, contribuindo assim para uma evolução mais suave da inflação. Esse comportamento favorável da expectativa contribuiu para que a inflação fosse 0,96 pp menor. É uma indicação de que a expectativa estava bem ancorada à

política monetária de meta de inflação (Barros et al., 2021).

A indexação é um fator que historicamente afeta a inflação no Brasil. Seja via contratos, seja informalmente, os agentes ajustam seus preços em razão da inflação passada (ou, alternativamente, pela expectativa dela no futuro, como tratado antes). Em 2020, curiosamente, esse fator atuou no sentido de reduzir a inflação observada. Esse fato se explica, em parte, pela conjuntura recessiva na pandemia, que, praticamente, inviabilizava a recomposição de preços. Mais importante: sendo um período de inflação decrescente – de 2015 a 2020, em 58% dos trimestres a inflação esteve em queda –, a tendência é que o impacto da indexação seja decrescente na maioria dos trimestres. Esse comportamento da indexação resultou numa queda da inflação de 0,8 pp (Barros et al., 2021).

Finalmente, vale mencionar um fator a que normalmente se atribui importância no combate à inflação: o nível de utilização da capacidade produtiva. Essa utilização é medida pelo hiato⁴ que resulta da diferença entre o PIB corrente da economia e o PIB potencial, isto é, aquele que resultaria do pleno uso dos fatores de produção (capital, trabalho e tecnologia) (Orair & Bacciotti, 2018). Se o hiato é positivo, por exemplo, a economia opera acima do potencial. Em 2020, evidentemente o nível de atividade caiu – o hiato era negativo – com o distanciamento social relacionado à pandemia de Covid-19, reduzindo a produção e a renda. No segundo semestre, porém, especialmente no último trimestre, a atividade econômica cresceu (e o hiato também) com o afrouxamento das medidas sanitárias e com o auxílio emergencial do governo. Entretanto, os resultados indicam que o hiato foi, no balanço anual, muito pouco relevante em relação à inflação. Quando reduzido, ajudou a contê-la até o terceiro trimestre; mas, no quarto, fez com que

³ Calculado pelo Cepea, inclui, além de grãos, pecuária e hortifrutícolas, os preços do café e da cana-de-açúcar. O Cepea também calcula o volume da safra e das exportações para esse conjunto de produtos. Ver: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/ippa.aspx>>.

⁴ Para suas análises, o Cepea utiliza o hiato calculado pela Instituição Fiscal Independente (IFI) do Senado Federal. Ver: <<https://www12.senado.leg.br/ifi/dados/arquivos/estimativas-do-hiato-do-produto-ifi/view>>.

ela subisse; no acumulado do ano, o efeito foi desprezível.

Numa síntese, pode-se dizer que a inflação de 4,4% em 2020 acabou sendo menor do que a prevista pelo Cepea, que era de 6,1%. Os grandes determinantes dessa queda não antecipada de 1,7 pp foram: a) o diesel, com -1,84 pp; b) a expectativa de inflação, com - 0,96 pp; e c) a indexação, com -0,89 pp. Atuaram no sentido de elevar a inflação não esperada: a) o câmbio, com 1,32 pp; b) os preços agropecuários (IPPA), com 0,41 pp; e c) os preços internacionais de commodities (F&B), com 0,21 pp. (Barros et al., 2021).

Quanto à aceleração inflacionária no quarto trimestre, saltando de 1,2% para 3,1% (recorde em cinco anos), seus determinantes foram a recomposição do preço do diesel, na tentativa de compensar a elevação de preço internacional do segundo semestre, e a desvalorização cambial do primeiro semestre (Barros et al., 2021). Outra parte decorreu do aumento de renda proporcionado pelo programa emergencial, que

aqueceu a demanda em geral, num contexto em que a oferta estava praticamente travada. O efeito inflacionário dos preços agropecuários, nesse trimestre, correspondeu, porém, a apenas um quarto do efeito do diesel ou a um terço do impacto do aquecimento da demanda agregada.

Referências

BARROS, G.S.C.; CARRARA, A.F.; SILVA, A.F.; CASTRO, N.R. **O que provocou o repique da inflação em 2020?** 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/releases/macro-cepea-o-que-provocou-o-repique-da-inflacao-em-2020.aspx>>. Acesso em: 16 jun. 2021.

BLANCHARD, O.; GALI, J. Real Wage Rigidities and the New Keynesian Model. **Journal of Money, Credit and Banking**, v.39, p.35-65, 2007. Supplement.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 2nd ed. Hoboken: J. Wiley, 2004. 460p.

ORAI, R.O.; BACCIOTTI, R. da R.M. **Hiato do produto na economia brasileira**: estimativas da IFI pela metodologia de função de produção. Brasília: Senado Federal, Instituição Fiscal Independente, 2018. (Estudo Especial, n.4).

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).

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**, ano19, 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. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **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. Seção1, 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. Seção1, 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:

wesley.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

