

Revista de **Política Agrícola**

VENDA
PROIBIDA

e-ISSN 2317-224X
ISSN impresso 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXXI – Nº 1
Jan./Fev./Mar. 2022

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



Eliseu Alves e a moderna agricultura do Brasil

Pág. 28

**Agropecuária
brasileira:
produtividade
e taxas de
crescimento**

Pág. 86

**Epidemiologia
econômica:
análise para o
mercado carne**

Pág. 105

**Ponto de Vista
Desafios da política
agrícola brasileira**

Pág. 149

Sumário

	Carta da Agricultura	
	A importância do Plano Nacional de Fertilizantes para o futuro do agronegócio e do Brasil.....	3
	<i>Bruno Santos Abreu Caligaris / Luis Eduardo Pacifici Rangel / José Carlos Polidoro / Pedro Igor Veillard Farias</i>	
	Oscilações e correlações no mercado de leite brasileiro ..	9
	<i>Davi Oliveira Chaves / Glauco Rodrigues Carvalho / Lucas Campio Pinha / Denis Teixeira da Rocha</i>	
	Atuação do Conselho Agropecuário do Sul na inserção brasileira internacional	19
	<i>Rui Samarcos Lora / Juliano Vieira</i>	
	Eliseu Alves e a moderna agricultura do Brasil	28
	<i>José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho</i>	
	Análise de preços do café no mercado internacional.....	55
	<i>Margarida Garcia de Figueiredo / Cesar de Castro Alves</i>	
	Brazil's agricultural expansion: main crops in Matopiba	70
	<i>Rogério Edivaldo Freitas</i>	
	Agropecuária brasileira: produtividade e taxas de crescimento.....	86
	<i>Geraldo da Silva e Souza / Eliane Gonçalves Gomes / Rosaura Gazzola</i>	
	Epidemiologia econômica: análise para o mercado carne.....	105
	<i>Michelle Márcia Viana Martins / Laura Morais Nascimento Silva</i>	
	Panorama e desafios do comércio agroindustrial Brasil – UE	123
	<i>Bianca Palhares Piccirillo / Marília Petrini Rodrigues Cruz / Sílvia Helena Galvão de Miranda</i>	
	Possíveis impactos da Covid-19 no mercado de trabalho do agronegócio mineiro.....	136
	<i>Marcos de Oliveira Garcias / Debora Kassem Buturi / Jaqueline Severino da Costa / Luiz Gonzaga de Castro Júnior</i>	
	Ponto de Vista	
	Desafios da política agrícola brasileira	149
	<i>Ivan Wedekin</i>	

Conselho editorial

Eliseu Alves (Presidente)

Embrapa

Elisio Contini

Embrapa

Biramar Nunes de Lima

Consultor independente

Carlos Augusto Mattos Santana

Embrapa

Alcido Elenor Wander

Embrapa

José Garcia Gasques

Mapa

Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

Consultor independente

Secretaria-Geral

Luciana Gontijo Pimenta

Editor-Chefe

Wesley José da Rocha

Foto da capa

Montagem com fotos de

Wesley José da Rocha,

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho e

Blue Planet Studio (AdobeStock)

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, diagramação 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)

A importância do Plano Nacional de Fertilizantes para o futuro do agronegócio e do Brasil

Bruno Santos Abreu Caligaris¹
Luis Eduardo Pacifici Rangel²
José Carlos Polidoro³
Pedro Igor Veillard Farias⁴

O mercado internacional de commodities enfrenta crises periódicas que podem significar riscos altos para a agropecuária brasileira. Eventuais choques na oferta, como o que vem ocorrendo recentemente com os fertilizantes, expõem as vulnerabilidades do Estado brasileiro de alta dependência de insumos estratégicos. Recentemente, a possibilidade de falta de fertilizantes em decorrência de sucessivas crises, sendo o conflito entre Rússia e Ucrânia a mais conhecida delas, acelerou a implementação de medidas que já vinham sendo desenhadas pelo governo federal. O País precisa de instrumentos de planejamento de longo prazo para enfrentar as crises, possibilitando assim estratégias de mitigação de riscos para a produção agropecuária.

Em 2021, o agronegócio brasileiro respondeu por 27,4% do Produto Interno Bruto brasileiro⁵, por 20,3% do mercado de trabalho (18 milhões de pessoas)⁶ e por 48% do total das exportações⁷. Se hoje já se estima que aproximadamente 800 milhões de pessoas enfrentam a fome no mundo⁸, esse número deve crescer com a projeção de crescimento da população nacional⁹. A ONU é enfática ao afirmar que uma forma de alimentar conflitos é deixar de alimentar pessoas. Nesse contexto, espera-se do Brasil aumento da produção de alimentos para contribuir com 40% dessa demanda adicional até 2050. Apesar de o Brasil possuir clima favorável, terras agricultáveis e produtores rurais competentes, o País carece da produção de um insumo essencial para a produção agropecuária: os fertilizantes.

¹ Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. E-mail: bruno.caligaris@presidencia.gov.br

² Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E-mail: luis.rangel@agricultura.gov.br

³ Embrapa Solos. E-mail: jose.polidoro@embrapa.br

⁴ Instituto Nacional da Propriedade Industrial. E-mail: pedro.veillard@inpi.gov.br

⁵ PIB do agronegócio cresceu abaixo das projeções. 15 mar. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_CNA_PIB_JAn_Dez_2021_Mar%C3%A7o2022.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2022.

⁶ CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mercado de Trabalho do Agronegócio**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

⁷ KRETER, A.C.; PASTRE, R. Comércio exterior do agronegócio: balanço de 2021 e perspectivas para 2022. **Carta de Conjuntura**, n.54, nota de conjuntura2, p.1-17, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/220116_notas_2_comercio_exterior_agro_2021.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2022.

⁸ FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Hunger and food insecurity**. Disponível em: <<https://www.fao.org/hunger/en>>. Acesso em: 31 mar. 2022.

⁹ ONU BRASIL. **Organização das Nações Unidas no Brasil**. Disponível em: <<https://www.facebook.com/ONUBrasil/posts/1493482660736219>>. Acesso em: 13 maio 2021.

Sem fertilizantes, não há produção agropecuária em solos tropicais, como no Brasil, por causa de sua baixa fertilidade natural¹⁰.

O Brasil é responsável por cerca de 8,5% do consumo global de fertilizantes, ocupando a quarta posição, atrás da China, da Índia e dos EUA¹¹. Soja, milho e cana-de-açúcar respondem por mais de 73% do consumo de fertilizantes no País. Alimentos historicamente destinados ao abastecimento do mercado interno (como feijão e arroz) ainda apresentam grande margem para ganhos de produtividade agrícola, mas são mais suscetíveis à volatilidade dos preços de insumos agrícolas no mercado internacional. Tal ganho de produtividade pode representar mais empregos e renda para a agricultura familiar no futuro, bem como prover segurança alimentar à população brasileira e promover oportunidades para a indústria nacional de fertilizantes¹².

No entanto, em 2021 mais de 85% dos fertilizantes utilizados no País foram importados, de um mercado dominado por poucos fornecedores¹³. O elevado nível de importação em um setor concentrado comercial e geograficamente, aliado à dependência tecnológica, deixa a economia brasileira vulnerável às oscilações do mercado internacional de fertilizantes.

Em resposta a esse cenário, instituiu-se o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes (GTI-PNF)¹⁴, cujo objetivo é fortale-

cer políticas de incremento da competitividade da produção e da distribuição de fertilizantes no Brasil de forma sustentável.

Concomitantemente às atividades do GTI-PNF, o mercado de fertilizantes foi acometido por uma série crescente de turbulências. Inicialmente, a retomada da economia dos EUA e da China, as restrições logísticas (crise dos contêineres) e a pressão pela produção de grãos foram eventos relevantes para a alta do preço dos insumos agrícolas. Posteriormente, a recomposição do preço do petróleo em ambiente global, depois da baixa histórica em 2020, colaborou para o aumento do custo de frete das commodities – os fretes internacionais para o Brasil mais que dobraram de preço nos últimos meses. Além disso, os preços do gás natural no mercado internacional subiram significativamente no segundo semestre de 2021, onerando a produção de amônia para fertilizantes nitrogenados e fosfatados. Em setembro de 2021, o furacão Ida afetou a produção de fosfatados e nitrogenados nos EUA.

Nesse contexto, a China e a Rússia, para abastecer sua demanda local, começaram a impor restrições à exportação de fertilizantes nitrogenados. Como se não bastasse, a Bielorrússia começou a sofrer sanções comerciais internacionais em decorrência de aspectos geopolíticos. Como consequência de todos esses eventos que pressionam os preços dos fertilizantes, é possível que haja, nos próximos anos, redução da demanda desse insumo. Foi isso que ocorreu na década

O elevado nível de importação, aliado à dependência tecnológica, deixa a economia brasileira vulnerável às oscilações do mercado internacional de fertilizantes.

¹⁰ CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Mapa da fertilidade do solo do Brasil**. Disponível em: <<https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

¹¹ ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Setor de Fertilizantes: Anuário Estatístico 2020**. São Paulo, [2021].

¹² FARIAS, P.I.V.; FREIRE, E.; CUNHA, A.L.C. da; POLIDORO, J.C.; ANTUNES, A.M. de S. Input assurance for Brazilian food production. **Fertilizer Focus**, v.38, p.53-54, 2021.

¹³ ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Pesquisa Setorial**. Disponível em: <http://anda.org.br/pesquisa_setorial>. Acesso em: 31 mar. 2022.

¹⁴ BRASIL. **Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021**. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10605.htm>. Acesso em: 22 mar. 2022.

de 2000, quando os preços internacionais dos fertilizantes ultrapassaram mil dólares a tonelada pela primeira vez na história.

A sucessão de crises, verdadeira "tempestade perfeita", pode ser a oportunidade de se perceber que, para a agricultura nacional ocupar posição global proeminente por muito tempo, é preciso se atentar para seus alicerces. A disponibilização a preços praticáveis de fertilizantes e insumos para nutrição de plantas deve ser entendida como vetor estratégico não apenas para a agricultura nacional, mas também para a renda, o emprego e a segurança alimentar. É com base nessas premissas, e catapultado pelo atual cenário de crise, que o Plano Nacional de Fertilizantes (PNF) 2022–2050 é instituído.

O PNF¹⁵ se propõe a fomentar um setor que é estratégico para o agronegócio e, como todo plano efetivo que envolve melhoria do ambiente de negócios, competitividade, pesquisa e desenvolvimento e infraestrutura, seu horizonte é de longo prazo. Assim, o PNF aborda a temática dos fertilizantes e insumos para nutrição de plantas de maneira multifacetada (Figura 1). Formulou-se um PNF para 2050, mas com *frames* para 2025, 2030 e 2040. Aliás, esse é o motivo de o PNF ser coordenado pela Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) junto aos diversos ministérios envolvidos: cabe à SAE/PR planejar e formular políticas e estratégias nacionais de longo prazo¹⁶.

O PNF está alicerçado em cinco diretrizes estratégicas (Tabela 1), discutidas com mais de 300 especialistas dos setores público e privado.

A primeira diretriz compreende modernizar, reativar e ampliar as plantas e projetos de fertilizantes existentes no Brasil. O Brasil possui plantas paradas e a serem modernizadas que poderiam contribuir, no curto e médio prazos, para a queda da dependência de importações. A segunda diretriz corresponde à melhoria do ambiente de negócios no Brasil para atração de investimentos para a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas, a partir da criação dos fatores necessários às tomadas de decisão dos entes privados em relação aos investimentos na indústria brasileira: regulação, segurança jurídica e tributação são tópicos discutidos sob a ótica dessa diretriz.

A terceira diretriz versa sobre as vantagens competitivas na cadeia de produção mundial de fertilizantes para o Brasil. Aqui se destaca possíveis soluções "tropicalizadas": aproveitar as especificidades dos recursos brasileiros de maneira a potencializar a agricultura nacional é um desafio a ser transposto. Como ocorreu com a FBN na produção de soja anos atrás, há a possibilidade

de que novos produtos e processos emergentes ajudem a superar a dependência por insumos tradicionais. Destacam-se: I) os insumos orgânicos e organominerais; II) os subprodutos com potencial de uso agrícola; III) os bioinsumos, bioprodutos, bioprocessos e biomoléculas; IV) a nanotecnologia e a tecnologia digital; e V) os remineralizadores.

A quarta diretriz é uma das mais importantes no horizonte de longo prazo. Ampliar os investimentos em PD&I pode, além de propiciar novos produtos e processos para a cadeia de

A sucessão de crises, verdadeira "tempestade perfeita", pode ser a oportunidade de se perceber que, para a agricultura nacional ocupar posição global proeminente por muito tempo, é preciso se atentar para seus alicerces.

¹⁵ BRASIL. Decreto nº 10.991, de 11 de março de 2022. Institui o Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050 e o Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas. Disponível em: <<https://in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.991-de-11-de-marco-de-2022-385453056#:~:text=D%20E%20C%20R%20E%20T%20A%20%3A,data%20de%20publica%C3%A7%C3%A3o%20deste%20Decreto>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

¹⁶ BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos. Disponível em: <<https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/assuntos-estrategicos/conheca-a-sae>>. Acesso em: 17 mar. 2022.



Figura 1. Faces do Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050.

Tabela 1. Diretrizes do Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050.

Diretriz	Modernização, reativação e ampliação das plantas e dos projetos de fertilizantes existentes no Brasil
	Melhoria do ambiente de negócios no Brasil para atração de investimentos para a cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas
	Promoção de vantagens competitivas na cadeia de produção mundial de fertilizantes para o Brasil
	Ampliação dos investimentos em PD&I e no desenvolvimento da cadeia de fertilizantes e nutrição de plantas do Brasil
	Adequação da infraestrutura para integração de polos logísticos e viabilização de empreendimentos

fertilizantes, reduzir a demanda por moléculas desses nutrientes. Serão grandes aliados da redução da dependência externa: novas tecnologias de manejo, agricultura de precisão, novas fontes de matéria-prima e novos materiais, produtos com maior eficiência agrônômica e tecnologia abarcada, a colaboração científica internacional, a congregação de esforços institucionais sobre a forma da inovação aberta em um *hub* para os fertilizantes e insumos para nutrição de plantas, o apoio à formação de recursos humanos e a promoção de uma maior proximidade entre a academia e a indústria.

É mandatório que o PNF, ao longo dos 30 anos, ajude os empreendedores inovadores a atravessar o “vale da morte da inovação”. Na nova era da economia do conhecimento, os ativos tecnológicos tomam parte importante no ambiente de negócios: a gestão de ativos de propriedade intelectual tem papel central para as organizações. Ao mesmo tempo, a PD&I não pode estar descolada dos conceitos de ESG. A divulgação científica é um pilar importante para o PNF: no senso comum, as pessoas não sabem que fertilizantes são nutrientes para as plantas. Se não houver tal divulgação, como então convencer o contribuinte a se engajar nessa agenda?

A quinta diretriz do PNF compreende a adequação da infraestrutura para integração de polos logísticos e viabilização de empreendimentos. O Brasil tem dimensões continentais e, por anos, a formulação da estratégia logística favoreceu a importação dos insumos, utilizando a infraestrutura de escoamento da produção agrícola nacional. Assim, o PNF buscará pensar um Brasil no qual a logística se mostre uma vantagem competitiva: a indústria nacional mais próxima do campo.

Para a implementação de fato do PNF, foi criada uma estrutura própria de governança: o

Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas (Confert), órgão consultivo e deliberativo, vinculado à Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República¹⁷.

O Confert é composto por membros indicados pelos ministérios relacionados ao tema, pela Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, pela Embrapa, pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, pelo Fórum Nacional de Governadores, pelas indústrias tradicionais de NPK, pelas cadeias emergentes e pela Confederação Nacional de Agricultura. Além disso, o Confert conta com quatro câmaras técnicas, de caráter permanente, compostas por membros indicados pelos representantes do Conselho:

- Câmara Técnica de Fertilizantes Nitrogenados, Fosfáticos e Potássicos (NPK).
- Câmara Técnica de Cadeias Emergentes.
- Câmara Técnica de Ciência, Tecnologia e Inovação e Sustentabilidade Ambiental.
- Câmara Técnica de Assuntos Regulatórios, Econômicos, Infraestrutura e Logística.

Em se tratando do momento atual, turbulento e de restrições de oferta, medidas imediatas estão sendo tomadas para garantir a produtividade agrícola da próxima safra. Com a assinatura do decreto, o Confert iniciou suas atividades, dando continuidade às ações que foram antecipadas por ocasião da conjuntura atual. São exemplos:

- Aumento e diversificação dos fornecedores mundiais de fertilizantes para o Brasil por meio da Diplomacia de Fertilizantes.
- Atração de investimentos para retomar projetos paralisados/abandonados/hibernados no Brasil (UFN-III, UFN-IV, UFN-V, Fafen-PR, Arraias, Patrocínio, Santana,

¹⁷ BRASIL. **Decreto nº 10.991, de 11 de março de 2022.** Institui o Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050 e o Conselho Nacional de Fertilizantes e Nutrição de Plantas. Disponível em: <<https://in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.991-de-11-de-marco-de-2022-385453056#:~:text=D%20E%20C%20R%20E%20T%20A%20%3A,data%20de%20publica%C3%A7%C3%A3o%20deste%20Decreto>>. Acesso em: 17 mar. 2022.

Carnalita e Autazes, por exemplo), por meio da melhoria do ambiente de negócios.

- Realização da Caravana Embrapa de Fertilizantes, de maneira a economizar US\$ 2 bilhões em fertilizantes na próxima safra (2022).
- Ampliação da Rede FertBrasil por meio de liberação dos recursos financeiros para a Embrapa e instituições parceiras.
- Qualificação de projetos de produção de fósforo e potássio no âmbito do Programa de Minerais Estratégicos, para dar maior celeridade em resoluções de conflitos que envolvem licenciamento ambiental.
- Criação do Observatório Nacional de Fertilizantes e Insumos para a nutrição de plantas no Mapa.
- Promoção de debates com o Congresso Nacional e com os estados sobre a legislação tributária específica ao setor, a exemplo do Convênio 100/1997 e do PL 3507/2021.
- Disponibilização de novas linhas de crédito para aumentar a capacidade de produção das empresas, bem como para fazer chegar ao produtor rural novos produtos e tecnologias nacionais.

Em suma, o Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050 terá como principal norte a imple-

mentação de ações com o intuito de: I) Diminuir a dependência externa quanto ao fornecimento de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos, levando-se em conta as oscilações de demanda e as inovações tecnológicas; II) Aumentar a produção e a oferta de fertilizantes orgânicos e organominerais; III) Reduzir o passivo de resíduos do beneficiamento e rejeitos da atividade de mineração, viabilizando tecnologias para recuperação dos nutrientes para a produção de novos fertilizantes; IV) Fomentar a adequação das empresas que operam empreendimentos de fertilizantes no Brasil a critérios de sustentabilidade ambiental e social; V) Estimular a oferta de produtos e processos tecnológicos que promovam aumento da eficiência do uso agrônômico de fertilizantes e novos insumos para a nutrição de plantas; VI) Aumentar a oferta de novos produtos oriundos das cadeias emergentes; VII) Estimular a redução de custos logísticos relativos à cadeia de produção e distribuição de fertilizantes; e VIII) Fomentar melhorias normativas em relação à cadeia de produção e distribuição de fertilizantes.

É fundamental pensar na competitividade do agronegócio brasileiro garantindo que seus insumos estratégicos estejam garantidos.

O Plano Nacional de Fertilizantes 2022–2050 é a política pública de Estado que diminuirá a vulnerabilidade brasileira e garantirá a segurança alimentar de milhões de pessoas nos próximos anos.

Oscilações e correlações no mercado de leite brasileiro¹

Davi Oliveira Chaves²
Glauco Rodrigues Carvalho³
Lucas Campio Pinha⁴
Denis Teixeira da Rocha⁵

Resumo – O objetivo deste estudo foi analisar as oscilações dos preços do leite e seus derivados e as correlações entre eles. Foram utilizados os valores dos coeficientes de variação e correlação, bem como suas extensões, aqui denominados coeficiente de variação móvel e coeficiente de correlação móvel. Além disso, recorreu-se a técnicas de análise de séries temporais, como a decomposição de tendência e o erro aleatório. Os dados empregados são referentes ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2020. Os resultados mostraram que os preços relacionados ao mercado de leite são pouco voláteis e que, comparados com os de outras commodities agrícolas, estão entre os que menos variaram. Mostraram também que o preço do leite pago ao produtor está mais atrelado aos preços do queijo muçarela e do leite *spot*. Sua relação com os valores do leite UHT e do leite em pó revelou-se moderada e fraca, respectivamente – a moderada correlação entre o preço pago ao produtor e o valor do leite UHT não era esperada. Os resultados obtidos podem auxiliar na elaboração de políticas públicas e na compreensão e previsão do comportamento do preço do leite ao produtor, além de possibilitar o aperfeiçoamento da gestão tanto dos pecuaristas quanto dos laticínios.

Palavras-chave: derivados lácteos, preço do leite, variação.

Variations and correlations in the Brazilian dairy market

Abstract – The objective of this study was to analyze the variations of milk and dairy product prices and the correlations between them. Variation and correlation coefficient values were used, as well as their extensions, here denoted as the “moving variation coefficient” and “the moving correlation coefficient”. Besides, a time series analysis technique was applied, such as the seasonal and trend decompositions. The data used are from the period from January 2005 to December 2020. The prices related to the dairy market show little volatility and, in comparison with other agricultural commodities, they are among those that have oscillated less. The farm-gate milk price is more closely linked to the prices of mozzarella cheese and to spot milk prices, which refers to milk traded

¹ Original recebido em 8/2/2021 e aprovado em 13/7/2021.

² Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Estatística. E-mail: davioc_13@outlook.com

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). E-mail: glauco.carvalho@embrapa.br

⁴ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mail: lucascpinha@ufrj.br

⁵ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). E-mail: denis.rocha@embrapa.br

between companies. The relationship between farm-gate milk price and the UHT milk and milk powder was moderate and weak, respectively. Moreover, the low correlation between prices of farm-gate milk and UHT milk was not expected. The results found can help with the public policy elaboration, and with the understanding and the forecast of price trends for farm-gate milk, besides allowing of the management improvement for both dairy producers and dairy companies.

Keywords: dairy products, milk price, variation.

Introdução

A cadeia produtiva do leite no Brasil é bastante robusta em vários aspectos, desde o número de envolvidos na produção primária até a ampla gama de derivados lácteos ofertados ao consumidor final. A categoria “leite e derivados” perde apenas para “carnes, vísceras e pescados” quanto aos gastos dos brasileiros com alimentação (IBGE, 2019). Por isso mesmo, o consumo de lácteos possui estreita relação com a renda da população, sendo bastante influenciado pelo crescimento econômico do País, conforme ressaltado em Carvalho et al. (2015).

A produção de leite in natura, presente em quase todas as cidades do Brasil, totaliza mais de um milhão de estabelecimentos agropecuários. Cerca de 80% das propriedades são pequenas e médias, o que ressalta a importância da atividade para a agricultura familiar e de subsistência (IBGE, 2021). Em 2019, a produção de leite foi de 34,8 bilhões de litros (IBGE, 2020), colocando o Brasil atrás apenas dos EUA e da Índia (FAO, 2020). E essa elevada produção permite que o País tenha uma indústria de derivados lácteos relativamente grande e diversa, na qual estão incluídos grandes laticínios nacionais, multinacionais, pequenas empresas regionais/locais e cooperativas.

A produção de leite é uma atividade complexa, pois sua operação envolve conhecimentos de diversas áreas das ciências agrárias, desde o manejo dos animais até a produção de forragens e grãos (Yamaguchi et al., 2005). A atividade enfrenta também grandes desafios relacionados à gestão de risco, sobretudo no âmbito de pre-

ços (Siqueira et al., 2008). Não há mecanismos de seguro de preços, seguros de renda nem mercado futuro de leite ou derivados no Brasil para operações de proteção, o que deixa o setor muito exposto às oscilações de mercado. Além disso, prever os preços que os laticínios pagarão ao produtor, ou mesmo a tendência de preços, é um tema sempre na pauta das instituições de apoio ao setor (CNA, 2019). Isso, porque o produtor entrega o leite às empresas processadoras sem saber o valor a ser recebido – o pagamento é feito no mês subsequente à entrega. Essa particularidade gera incertezas e dificulta o planejamento dos pecuaristas, que precisam lidar também com questões sazonais não só quanto ao preço, mas também à produção (Alves et al., 2014).

O preço do leite ao produtor é influenciado por uma série de fatores – de oferta, de demanda ou de outros preços, como de derivados lácteos no atacado e no varejo ou de insumos. Além disso, conforme Grigol (2020), deve-se atentar para o fato de que os preços de comercialização dos derivados do leite no mercado e das negociações do leite *spot*⁶ num certo mês têm forte influência sobre os preços a serem pagos ao produtor no mês seguinte. Por esse motivo, analisar a relação entre o preço do leite pago ao produtor e os preços de seus principais derivados, para descobrir quais destes influenciam mais aqueles, é um passo importante para antecipar tendências e entender melhor o comportamento das cotações.

Na cadeia produtiva do leite, novos mecanismos vão ganhando relevância, como o caso do Conseleite, conselho paritário de representantes

⁶ Mercado *spot*: leite in natura comercializado diretamente entre empresas do setor (laticínio-laticínio, laticínio-cooperativa, cooperativa-cooperativa).

de produtores de leite e laticínios, que se reúne mensalmente para quantificar um indicador de referência de preços baseado na evolução das cotações dos derivados lácteos do mercado atacadista, no custo de processamento e no custo de produção de leite (Canziani & Guimarães, 2003). Algumas iniciativas de contratos de preço entre produtores e laticínios também começam a surgir no Brasil. Os contratos são mecanismos de coordenação entre produtores e empresas do agronegócio, crescentes no mundo, que auxiliam na redução de custos de transação e na redução de incertezas e contribuem também para atenuar as falhas de mercados nos sistemas agroindústrias (Silva, 2005).

Nesse cenário, torna-se importante avaliar os potenciais indexadores a serem adotados em eventuais contratos, bem como o comportamento dos preços, como suportes para a tomada de decisão e gestão de risco da atividade. O objetivo deste estudo foi analisar e discutir como as oscilações do preço do leite e de seus derivados se comparam com as de outras commodities agrícolas. Além disso, buscou-se evidenciar os derivados lácteos que estão mais associados com o preço do leite ao produtor e como essa relação vem se comportando no tempo. Com isso, espera-se contribuir para o entendimento do mercado de leite brasileiro e fornecer informações para as iniciativas pública e privada quanto à produção e comercialização de lácteos. Os resultados podem auxiliar na formulação de políticas relacionadas à concessão de crédito ao produtor e a laticínios e a aspectos que envolvam preços e margens, além de contribuir para melhorar a coordenação da cadeia na relação entre os elos de produção primária e a indústria.

Metodologia

Fonte e descrição dos dados

Este estudo utilizou séries temporais mensais de preços do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea, 2021a, 2021b, 2021c) e do Departamento de Economia Rural

do Estado do Paraná (Deral) (Paraná, 2021), e o período de análise estende-se de janeiro de 2005 a dezembro de 2020.

No caso do leite e derivados foram adotados o preço médio líquido do leite pago ao produtor, o preço do leite no mercado *spot* e o preço de venda no atacado dos três principais derivados lácteos: leite UHT, queijo muçarela e leite em pó. Para comparar a oscilação dos lácteos com a de outras commodities agrícolas, usou-se os preços de diversos produtos, entre eles, açúcar, algodão, bezerro, boi gordo, café arábica, café conilon, soja em grão, farelo de soja, milho, trigo, frango congelado e laranja in natura. Todas essas séries de preços foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2021).

Procedimentos estatísticos

Para comparar as oscilações dos preços dos produtos, utilizou-se aqui o coeficiente de variação (v), medida de dispersão que faz uso do desvio padrão e da média e é muito útil para comparar a dispersão de variáveis com diferentes unidades de medida. Para a interpretação da magnitude do coeficiente de variação, seguiu-se a recomendação de Heumann et al. (2016), que consideram que o conjunto de dados é homogêneo para valores inferiores a 25%. Sendo a média \bar{x} e \tilde{s} , o desvio padrão amostral da variável, então o coeficiente de variação é dado por

$$v = \tilde{s} / \bar{x} \quad (1)$$

com

$$\bar{x} = (1/n) \times \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

e

$$\tilde{s} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \times \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Além desse coeficiente para o período como um todo, calculou-se o coeficiente de variação para cada três anos, denominado aqui coeficiente de variação móvel. O primeiro valor da série do v foi calculado com os dados de janeiro de 2005 a dezembro de 2007, o segundo com os dados de fevereiro de 2005 a janeiro de 2008, e assim por diante.

Para mensurar a relação entre o preço do leite pago ao produtor e o de seus derivados, empregou-se o coeficiente de correlação de Bravais-Pearson (r):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \times \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

Esse coeficiente mede o grau e a direção da relação linear entre duas variáveis contínuas. Seu valor varia de -1 a 1. Se a relação entre as duas variáveis é perfeitamente linear e positiva, então $r = 1$; se é perfeitamente linear e negativa, então $r = -1$. Se o valor de r é próximo de zero, isso indica que as variáveis são independentes ou possuem uma ligação não linear (Heumann et al., 2016).

Como o preço do leite pago ao produtor em determinado mês é influenciado pelos preços dos derivados do leite no mês anterior (Grigol, 2020), então, para o cálculo do coeficiente de correlação, as séries dos derivados foram defasadas em um mês

Além do coeficiente para o período como um todo, calculou-se o coeficiente de correlação para cada cinco anos, denominado aqui coeficiente de correlação móvel. A metodologia é semelhante à descrita acima para o coeficiente de variação móvel. O primeiro valor da série corresponde ao r calculado para os dados de janeiro de 2005 a dezembro de 2009; o segundo, para os dados de fevereiro de 2005 a janeiro de 2010, e assim por diante.

Uma série temporal possui três componentes principais: a tendência, a sazonalidade e

o erro aleatório (Holmes et al., 2020). Aqui, para uma comparação mais minuciosa entre as séries temporais do preço do leite pago ao produtor e as de seus principais derivados, recorreu-se à tendência e ao erro aleatório, via decomposição STL, que se refere a um modelo de decomposição sazonal e de tendência usando Loess (Cleveland et al., 1990). A análise estatística usou a linguagem de programação R (R Core Team, 2020), mais especificamente o RStudio, versão 4.1.0 (RStudio Team, 2020). Já a parte gráfica foi elaborada em R e Excel 2016.

Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra estatísticas descritivas das séries nominais (sem deflação) do preço do leite pago ao produtor, do preço do leite comercializado no mercado *spot* e dos preços no atacado do leite UHT, do queijo muçarela e do leite em pó.

É interessante destacar que todos os valores máximos para os derivados lácteos ocorreram em setembro de 2020 e que os valores máximos para o preço ao produtor ocorreram em outubro de 2020. Isso mostra que, no primeiro ano da pandemia de Covid-19, os preços do leite e derivados registraram forte valorização, influenciados por uma série de fatores. Entre eles, destaca-se o incremento do consumo doméstico impulsionado pelos recursos do auxílio emergencial do governo, conforme analisado em Rocha et al. (2020).

Todos os valores da assimetria foram positivos, o que indica que há uma concentração de dados entre os valores mais baixos das séries. Isso pode ser verificado também pelo fato de a média (medida que sofre grande influência de valores extremos) ser maior do que a mediana em todos os casos. Assim, na maior parte do tempo, os preços estão abaixo da média, o que deve ser observado pelos agentes do setor na gestão de risco de preços.

A Figura 1 mostra os valores do coeficiente de variação das séries dos preços do leite e das séries de preços de outras commodities agrí-

Tabela 1. Estatísticas descritivas para as séries de leite e derivados.

	Produtor	Spot	Leite UHT	Muçarela	Leite em pó
Média	0,9169	1,0105	1,8687	12,8169	12,7794
Desvio padrão	0,3711	0,4415	0,5347	4,6494	3,8005
Mínimo	0,3778	0,3260	1,0100	6,1940	5,4787
Mediana	0,8234	0,9156	1,7719	12,3018	12,6388
Máximo	2,1586	2,6433	3,5600	29,1900	24,1900
Assimetria	0,9488	1,0603	0,7863	0,8784	0,4661

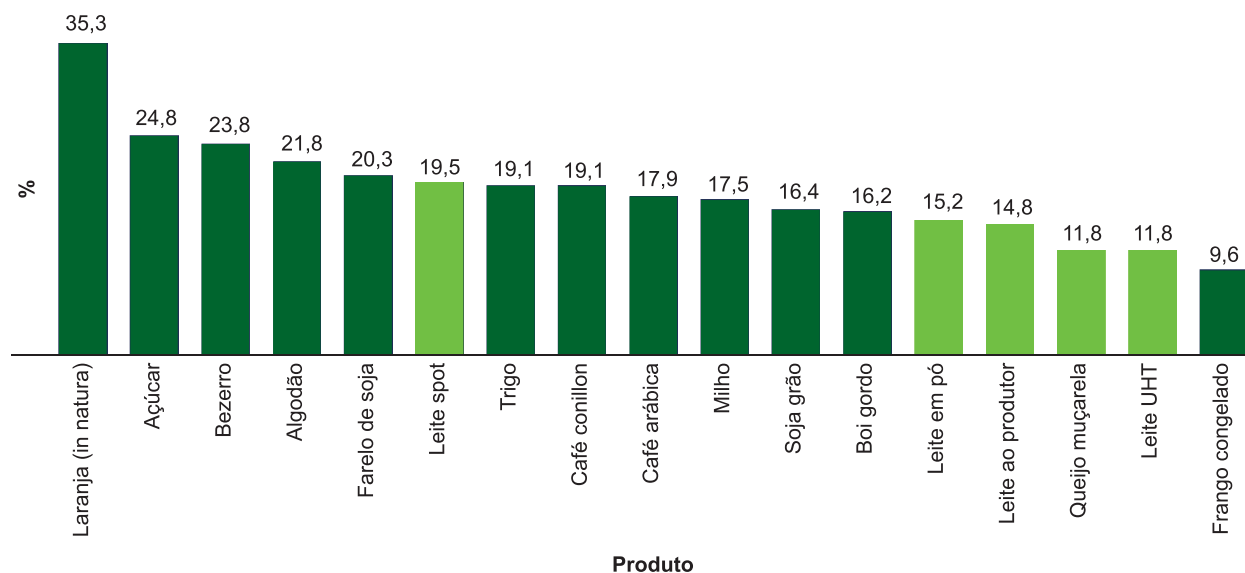


Figura 1. Coeficiente de variação dos preços do leite e principais derivados e dos preços de commodities agrícolas.

colas, todas deflacionadas pelo IGP-DI. Esses valores mostraram que a maioria das séries de preços foram homogêneas para o período analisado, janeiro de 2005 a dezembro de 2020, com v menor do que 25%. A exceção foi a laranja in natura. Além disso, o preço do leite no campo e o de seus derivados no mercado estão entre os que menos oscilaram. Já os valores de v para importantes insumos utilizados na produção de leite, como farelo de soja e milho, registraram oscilações maiores que as do preço do leite pago ao produtor. Portanto, as variações nos gastos com a alimentação concentrada do rebanho, o principal componente do custo de produção de leite, merecem especial atenção dos pecuaristas

(CILEITE, 2021), não só quanto ao uso racional e eficiente desses insumos, mas também com relação à gestão de sua aquisição, via clube de compras, negociações antecipadas, parceria com *tradings* ou produtores no fornecimento a preços prefixados e mercados futuros, entre outros mecanismos. Além disso, vale destacar que o uso de tais insumos como indexadores em contratos de compra e venda de leite pode gerar um incremento na volatilidade, o que dificulta a gestão de risco.

A Figura 2 mostra os valores do coeficiente de variação móvel, para cada três anos, para o preço do leite pago ao produtor, do leite no mercado *spot* e dos derivados do leite no atacado.

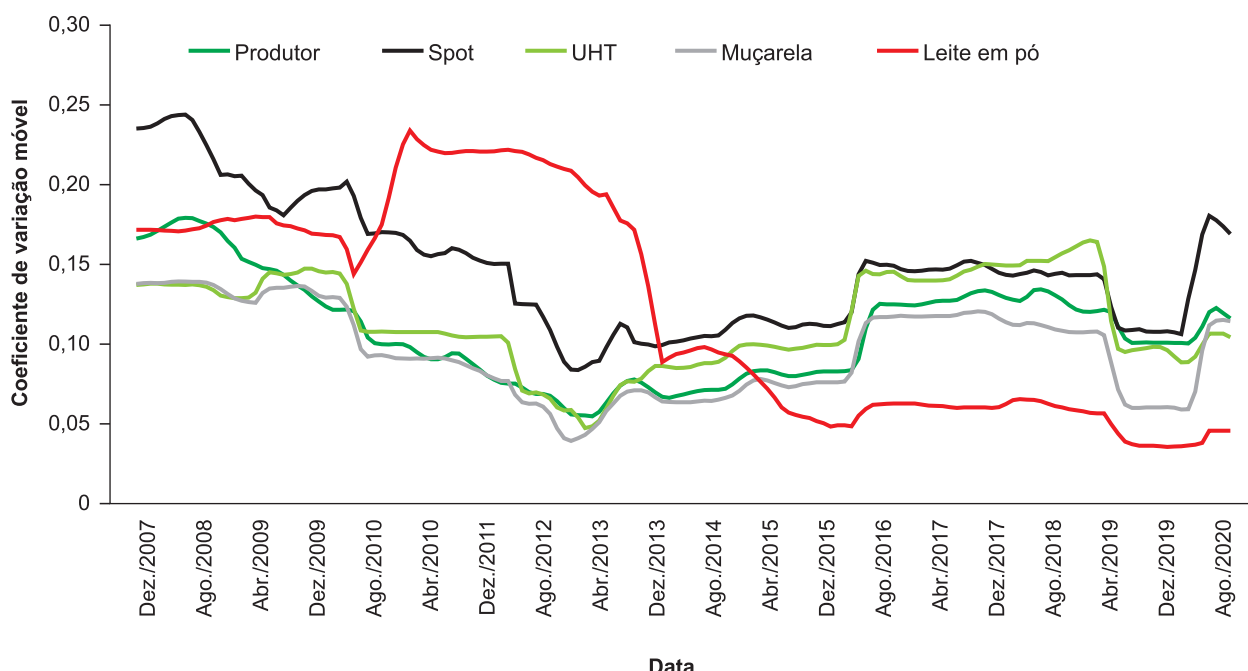


Figura 2. Coeficiente de variação móvel (de três em três anos) dos preços do leite no campo, de seus derivados no atacado e do leite *spot*.

Nesse caso, os preços do leite ao produtor, do leite UHT, do queijo muçarela e do leite negociado entre as empresas (*spot*) oscilaram de forma muito similar. O leite em pó variou de outra maneira, fato motivado pela grande influência que esse produto sofre do mercado internacional e da taxa de câmbio. Isso ocorre porque o Brasil é, historicamente, um importador líquido de lácteos, e o leite em pó é o principal produto da pauta de importação brasileira. Além disso, pelo fato de o produto ser transacionado em dólares, as variações no câmbio afetam a competitividade dos produtos lácteos internacionais. Outro ponto interessante na análise dos dados é a redução da

oscilação no fim de 2019 e o aumento logo em seguida, quando os preços de 2020 foram considerados. Nesse período, houve forte aumento da demanda por lácteos, impulsionada pelo auxílio emergencial por causa da pandemia de Covid-19, o que resultou em grande valorização de preços dos lácteos em curto período, levando alguns produtos a superarem os preços máximos históricos, em linha com Rocha et al. (2020).

A Tabela 2 mostra a matriz de correlação de Bravais-Pearson entre as séries de preços associados ao leite. Os preços dos derivados e do leite *spot* foram defasados em um mês para que o cálculo fosse feito conforme Grigol (2020) e em

Tabela 2. Matriz de correlação entre as séries de preço do leite e de seus derivados.

	Produtor	Spot	Leite UHT	Muçarela	Leite em pó
Produtor	1,000				
Spot	0,912	1,000			
Leite UHT	0,436	0,489	1,000		
Muçarela	0,876	0,852	0,617	1,000	
Leite em pó	0,250	0,219	0,385	0,202	1,000

virtude de o pagamento do leite ao produtor ser realizado no mês subsequente ao fornecimento.

Conforme a matriz de correlação, todas as relações foram positivas, ou seja, quando um preço sobe o outro tende a acompanhá-lo na mesma direção. No entanto, a diferença entre a força dessas associações é relevante. O preço do leite pago ao produtor está mais relacionado com o preço do leite no mercado *spot* e com o do queijo muçarela, com correlações de 0,912 e 0,876, respectivamente. Já a ligação com o leite UHT se mostrou moderada (0,436) e a com o leite em pó, fraca (0,250). A alta correlação entre os preços do leite ao produtor e no mercado *spot* era esperada, pois ambos se referem à matéria-prima para a produção dos derivados e, conseqüentemente, são preços que caminham juntos. No caso do leite em pó, a correlação mais baixa com o preço ao produtor também se justifica pelo fato de o leite em pó sofrer maior influência do mercado internacional e da taxa de câmbio, descolando-se dos preços internos em determinados momentos. No caso do leite UHT e do queijo muçarela, esperava-se alta correlação, pois são derivados de cadeia curta, com pouco nível de processamento,

e a matéria-prima representa parcela importante do custo de produção. Isso foi verificado para o queijo muçarela, mas não para o mercado de leite UHT. Para este último, foi maior a dificuldade de manter uma tendência de preços mais alinhada com o preço ao produtor, como discutido mais adiante. Dessa forma, uma estratégia que o produtor de leite pode adotar para antecipar movimentos de preços a serem recebidos pelo leite cru entregue aos laticínios é observar os valores correntes do produto no mercado *spot* e os valores do queijo muçarela no mercado atacadista.

A Figura 3 mostra o coeficiente de correlação móvel, de cinco em cinco anos, entre a série de preços do leite pago ao produtor e as séries de preços de seus derivados no atacado e do leite *spot*.

O coeficiente de correlação móvel confirmou o resultado de uma associação mais forte entre o preço do leite ao produtor, o preço do leite no mercado *spot* e o preço do queijo muçarela. Além disso, constatou-se que, no período mais recente, a ligação entre os preços do leite ao produtor e os do leite UHT foi mais fraca.

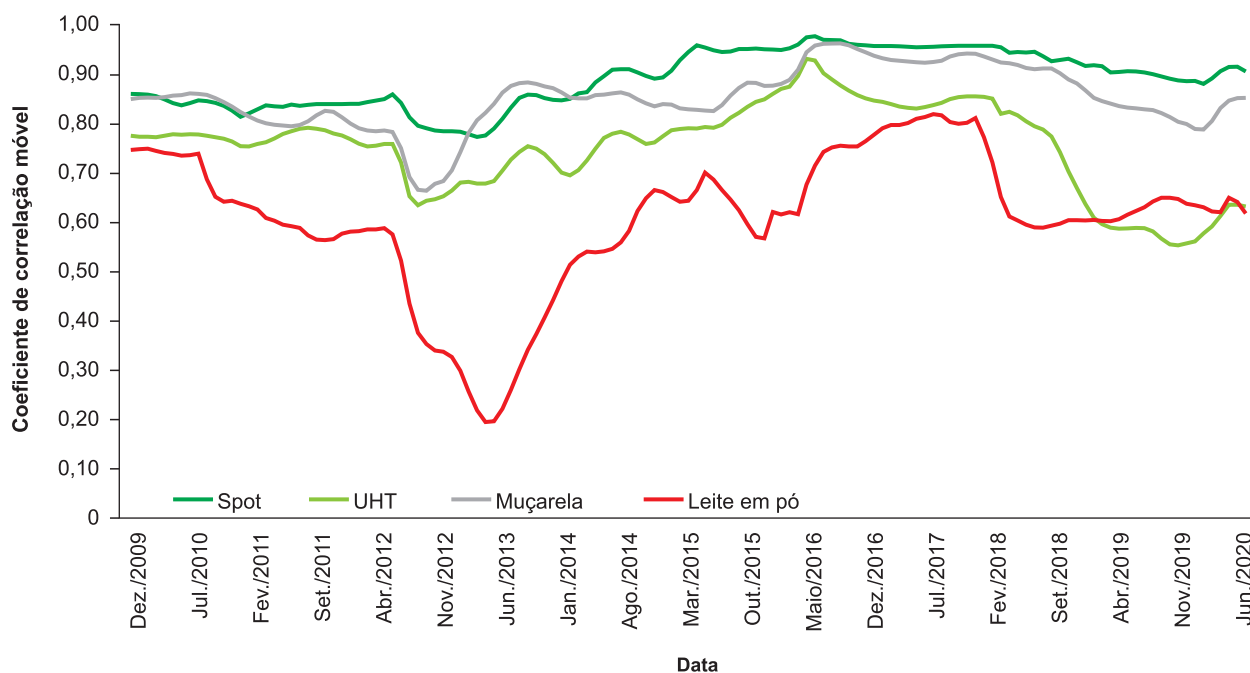


Figura 3. Coeficiente de correlação móvel entre o preço do leite no campo e o de seus derivados.

Esse resultado chama a atenção pelo fato de o leite UHT ser o lácteo mais consumido no Brasil (Siqueira, 2019) e, por isso, esperava-se uma correlação maior com o preço do leite pago ao produtor. Mas, por causa da grande importância do leite UHT no mercado varejista, esse produto é rotineiramente colocado em promoções nos canais de distribuição, o que, muitas vezes, deprime seu preço médio no tempo (Zanatta & Pina, 2020). Outro fator que tem contribuído para essa menor correlação diz respeito à grande

concorrência e à baixa diferenciação no mercado de leite UHT, o que traz dificuldades para a manutenção dos preços, principalmente num cenário de baixo crescimento econômico e de renda. Essa constatação é mais bem exemplificada quando se observa a tendência de preços do leite UHT apresentada a seguir.

A Figura 4 mostra a tendência e o erro aleatório das séries de preços para o leite pago ao produtor, o leite negociado no mercado *spot*, o

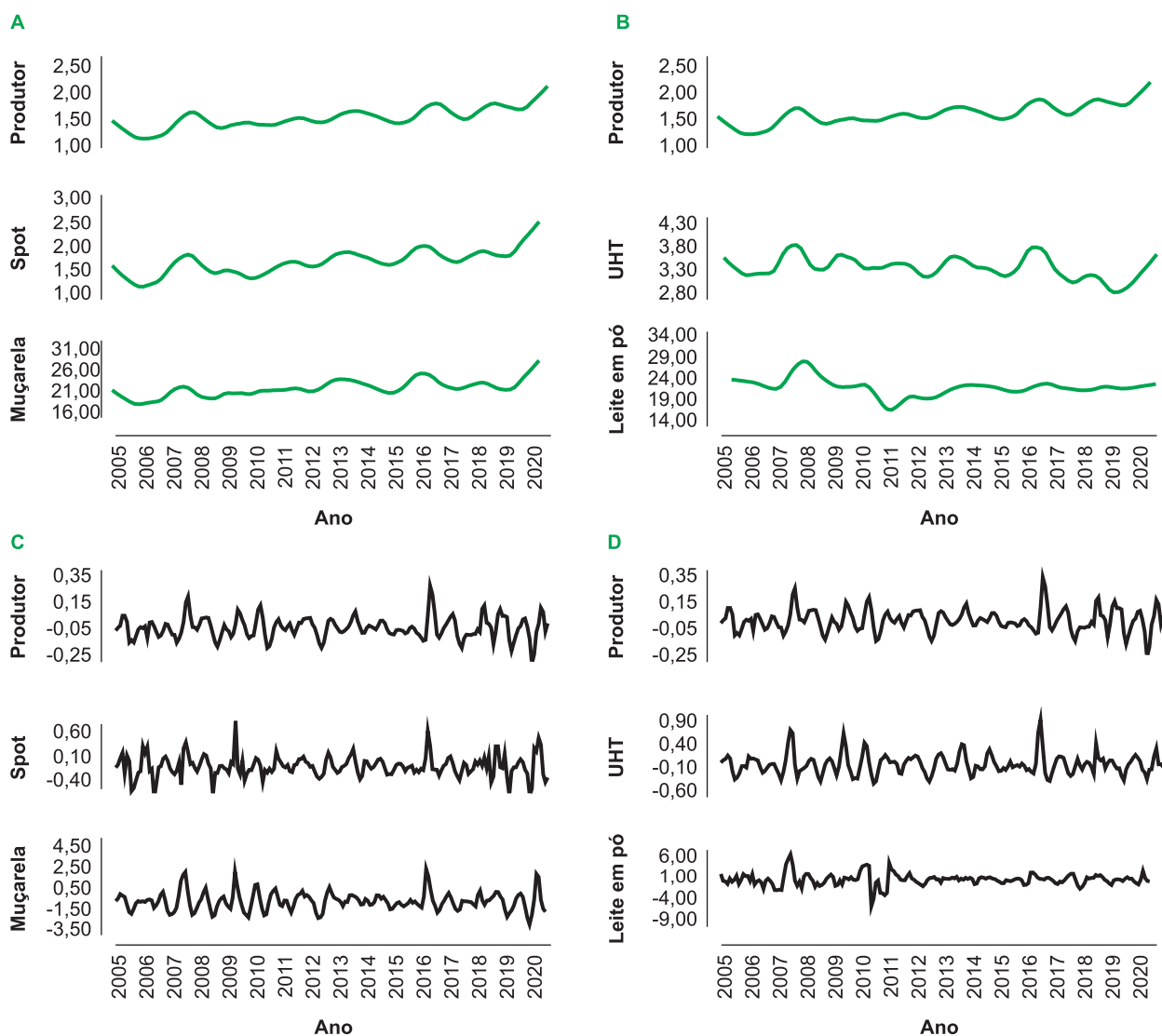


Figura 4. Tendência e erro aleatório das séries temporais de preço do leite e de seus derivados.

Série de tendência do preço do leite pago ao produtor e dos derivados mais correlacionados a ele (A); série de tendência do preço do leite pago ao produtor e dos derivados menos correlacionados a ele (B); série de erro aleatório do preço do leite pago ao produtor e dos derivados mais correlacionados a ele (C); série de erro aleatório do preço do leite pago ao produtor e dos derivados menos correlacionados a ele (D).

leite UHT, o queijo muçarela e o leite em pó. Os gráficos de tendência e de erro aleatório foram separados entre as séries mais correlacionadas e as menos correlacionadas com o preço do leite pago ao produtor.

Observou-se, pelas séries decompostas, que tanto a tendência quanto o erro aleatório dos preços do queijo muçarela e do leite *spot* foram muito semelhantes aos resultados para os preços do leite ao produtor. Os três exibiram tendência geral de alta ao longo do tempo e oscilaram da mesma forma com as mudanças cíclicas.

O preço do leite UHT também variou de forma muito similar ao preço do leite pago ao produtor, algo já esperado, pois o coeficiente de variação móvel desses dois produtos se alterou de forma análoga no tempo. Portanto, o que explica a correlação moderada (e não uma correlação forte) entre esses produtos é a tendência dessas duas séries. A tendência geral dos preços de leite UHT foi de queda, enquanto a do preço do leite ao produtor foi de alta. Isso afetou a força da relação entre essas duas séries e evidenciou a dificuldade dos laticínios para manterem a rentabilidade no mercado de leite UHT. Por isso, para uma melhor rentabilidade, buscam-se estratégias de diferenciação do produto e agregação de valor – leite com identificação de origem; sem conservantes; com embalagens inteligentes; enriquecidos com nutrientes funcionais; e leite sem lactose, entre outras – que o tornam capazes de atingir nichos de mercado dispostos a pagar mais pelo diferencial.

Quanto aos preços do leite em pó, tanto a tendência quanto o erro aleatório diferiram dos preços do leite no campo, o que explica de forma clara a baixa correlação entre eles, até pelo fato de o leite em pó ser um produto muito influenciado pelas condições do mercado internacional de lácteos.

Considerações finais

Na análise aqui realizada sobre volatilidade, correlações, tendências e aleatoriedade das séries de preços do leite e dos seus derivados,

algumas considerações merecem destaque. Em termos de volatilidade, os preços do leite ao produtor e de seus derivados não exibiram grandes oscilações em comparação com os de outras commodities agrícolas no período de 2005 a 2020. Todavia, insumos importantes na produção de leite, como milho e farelo de soja, registraram oscilações maiores.

Para as correlações, verificou-se que o preço do leite UHT apresentou ligação fraca com o preço pago ao produtor. Já os preços do queijo muçarela e do leite *spot* registraram comportamento bem parecido ao preço pago ao produtor, tanto nas oscilações quanto nas tendências. Por esse motivo, são os preços com maior correlação e auxiliam mais na compreensão e previsão do comportamento do preço pago ao produtor. Os produtos com preços mais alinhados ao preço do leite pago ao produtor, *spot* e queijo muçarela, exibiram tendência de alta real no tempo. O leite UHT e o leite em pó registraram tendência diferente da observada para o preço do leite ao produtor, o que cria um desafio aos laticínios para a manutenção de margens de comercialização desses produtos. Tais resultados podem ser utilizados pelos produtores e empresas do setor não só como potenciais variáveis para antecipar movimentos no preço do leite ao produtor, mas também no planejamento dos próprios laticínios, em contratos, repasses de preços, estratégias de negociação e definição de mix de produtos. Para os formuladores de políticas públicas, os *insights* da pesquisa podem facilitar o entendimento da formação de preços e ajudar na compreensão das relações e da volatilidade desse mercado. Existe uma carência de mecanismos de gestão de risco de preços no setor lácteo brasileiro, seja via mercado futuros, seja em contratos de compra e venda de leite, seja em seguros de preço. Para um próximo estudo, seria interessante agregar mais derivados lácteos na análise e tentar algum corte geográfico que possibilitasse identificar comportamentos nas diferentes regiões do País.

Referências

- ALVES, F.F.; SOUSA, L.V. de C.; ERVILHA, G.T. Planejamento e previsão do preço do leite em Minas Gerais: análise empírica com base no modelo X12-Arima. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.12, p.115-134, 2014.
- CANZIANI, J.R.; GUIMARÃES, V.D.A. **Manual do Conseleite - Paraná**. Curitiba: Senar, 2003.
- CARVALHO, G.R.; MAISASHVILI, A.; RICHARDSON, J.W.; CARVALHO, C.O. Demand analysis on food: effects of Bolsa Família on dairy consumption as a source of calcium. **Planejamento e Políticas Públicas**, n.45, p.221-244, 2015.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Derivados**. 2021a. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite-derivados-atacado.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Leite Spot**. 2021b. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite-cru.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Preço ao produtor**. 2021c. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- CILEITE. Centro de Inteligência do Leite. **Índice de custo de produção de leite**. 2021. Disponível em: <<https://www.cileite.com.br/content/metodologia-0>>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- CLEVELAND, R.B.; CLEVELAND, W.S.; MCRAE, J.E.; TERPENNING, I. STL: a seasonal-trend decomposition procedure based on Loess. **Journal of Official Statistics**, v.6, p.3-73, 1990.
- CNA. Confederação Nacional de Agricultura. **CNA discute demandas do setor leiteiro**. 2019. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-discute-demandas-do-setor-leiteiro>>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat**. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 20 maio 2021.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Índice Geral de Preços: Disponibilidade Interna (IGP-DI)**. 2021. Disponível em: <<https://portalivre.fgv.br/igp>>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- GRIGOL, N. Coronavírus eleva incertezas e pode pressionar cotações em maio. **Boletim do Leite**, ano26, p.1-4, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0903026001589918447.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2020.
- HEUMANN, C.; SCHOMAKER, M.; SHALABH. **Introduction to statistics and data analysis: with exercises, solutions and applications in R**. Cham: Springer International Publishing Switzerland; Springer, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5>.
- HOLMES, E.E.; SCHEUERELL, M.D.; WARD, E.J. **Applied time series analysis for fisheries and environmental data**. Seattle: NOAA Fisheries: Northwest Fisheries Science Center, 2020.
- 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: 20 maio 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal: PPM 2019**. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2019>>. Acesso em: 9 nov. 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017-2018: primeiros resultados**. 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2020.
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Relatórios de Preços**. 2021. Disponível em: <<https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos>>. Acesso em: 10 jan. 2021.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2020. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- ROCHA, D.T. da; CARVALHO, G.R.; RESENDE, J.C.; LEITE, J.L.B.; STOCK, L.A.; AGUIAR, L.A.; LANA, M.S.; HOTT, M.C.; ANDRADE, R.G.; MAGALHÃES, W.C. **Nota de Conjuntura: Leite e Derivados - Dezembro/2020**. Juiz de Fora, 8 dez. 2020. Disponível em: <https://www.cileite.com.br/nota_conjuntura_dez2020>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Boston, 2020. Disponível em: <<http://www.rstudio.com>>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- SILVA, C.A.B. da. **The growing role of contract farming in agri-food systems development: drivers, theory and practice**. Rome: FAO, 2005.
- SIQUEIRA, K.B. **O mercado consumidor de leite e derivados**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2019. (Embrapa Gado de Leite. Circular técnica, 120). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199791/1/CT-120-MercadoConsumidorKenny.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SIQUEIRA, K.B.; SILVA, C.A.B. da; AGUIAR, D.R.D. Viability of introducing milk futures contracts in Brazil: a multiple criteria decision analysis. **Agribusiness**, v.24, p.491-509, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/agr.20175>.
- YAMAGUCHI, L.C.T.; MARTINS, P. do C.; OLIVEIRA, A.F. de. Gestão da informação como fator de competitividade na produção de leite. In: CARVALHO, L. de A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P. do C.; ARCURI, P.B.; MOREIRA, M.S. de P. (Ed.). **Tecnologia e gestão na atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.13-40.
- ZANATTA, D.; PINA, B. Valor do queijo muçarela atinge recorde real da série do Cepea. **Boletim do Leite**, ano26, p.5, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0436198001597866927.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2020.

Atuação do Conselho Agropecuário do Sul na inserção brasileira internacional¹

Rui Samarcos Lora²
Juliano Vieira³

Resumo – O Conselho Agropecuário do Sul (CAS) tem contribuído para a consolidação de candidaturas brasileiras a organismos internacionais. No entanto, como há uma lacuna nos estudos sobre política agrícola internacional no que diz respeito à atuação do CAS como instrumento de governança global, o objetivo deste trabalho foi discutir e analisar como o conselho tem atuado no êxito de candidaturas internacionais brasileiras. Fez-se aqui um estudo qualitativo, com base em revisão de literatura sobre políticas agrícolas e relações internacionais, além de uma análise de dados de diversos organismos internacionais referente aos seus processos de candidaturas. A análise permitiu identificar cinco candidaturas exitosas que contaram com o apoio do CAS, o que mostra que os instrumentos regionais de governança global podem exercer papel de protagonistas no cenário internacional.

Palavras-chave: cooperação internacional, democracia nas relações internacionais, desenvolvimento rural, governança global, regionalismo.

The Southern Agricultural Council performance in the Brazilian international insertion

Abstract – The Southern Agricultural Council (CAS) has contributed to the consolidation of Brazilian applications to international organizations. However, there is a gap in international agricultural policy studies for the CAS's role as an instrument of global governance. Therefore, this article aimed to discuss and analyze how CAS has acted in the success of Brazilian international candidacies. For that, a qualitative study was carried out, with basis on a literature review of agricultural policies and international relations, as well as an analysis of data from several international organizations regarding their application processes. The analysis allowed of the identification of five successful candidacies that had the support of the CAS, which shows that regional instruments of global governance can play a leading role in the international scenario.

Keywords: international cooperation, democracy in international relations, rural development, global governance, regionalism.

¹ Original recebido em 24/11/2019 e aprovado em 13/7/2021.

² Doutorando em Ciências Políticas, pesquisador da Fundação para Ciência e Tecnologia de Portugal (FCT). E-mail: ruisamarcos@gmail.com

³ Bacharel em Relações Internacionais, mestre em Agronegócios. E-mail: reljuo@hotmail.com

Introdução

Nos últimos 40 anos, o processo de regionalismo da América Latina tem contribuído para o estabelecimento de diferentes blocos na região, com os mais diversos propósitos, sejam eles econômicos, políticos, científicos, sociais e mesmo culturais. Entre essa diversidade de blocos, instrumentos e associações, destacam-se a Comunidade Andina (CAN), o Mercado Comum do Sul (Mercosul), a União das Nações Sul-Americanas (Unasul) e a Associação Latino-Americana de Integração (Aladi). Essa situação de “projeto regional” em que as regiões se agrupam e se transformam em uma nova camada da governança global tem-se tornado cada vez mais relevante (Hveem, 2003).

Nesse contexto, além dos muitos blocos e grupos, subgrupos e mecanismos são formados regionalmente, como é o caso do Conselho Agropecuário do Sul (CAS). Estes últimos têm contribuído igualmente para a projeção da região latino-americana num contexto global, principalmente com relação à participação dos seus respectivos países-membros na liderança de organismos internacionais, bem como na composição do multifacetado cenário internacional, também chamado de “colcha de retalhos”, que governa o mundo (Rosenau, 2006). Tal protagonismo latino-americano em organismos internacionais tem resultado, cada vez mais, de uma atuação conjunta da região no sentido de promover e apoiar a candidatura de seus países a postos internacionais, o que mostra o fato de o regionalismo ser mais uma camada da governança global (Fawcett, 2004).

O CAS é um instrumento regional consultivo em temas agrícolas do Cone Sul, constituído pelos ministros da agricultura da Argentina, da Bolívia, do Brasil, do Chile, do Paraguai e do Uruguai, instituído por acordo com o Instituto Interamericano de Cooperação em Agricultura (IICA) e abrigado pela Organização dos Estados Americanos (OEA). Esta análise se justifica pelo fato de o CAS ter desempenhado papel de arti-

culação e consolidação de políticas agrícolas na região (intrabloco), principalmente por contribuir para o êxito das candidaturas e campanhas de seus países-membros em posições-chave da governança global (extrabloco), com maior atuação nos últimos dez anos.

Por essa razão, tendo em vista o elevado número de posições internacionais ocupadas por países do CAS em organismos internacionais, este trabalho discute como o CAS tem-se baseado na governança global para a consolidação de candidaturas a postos internacionais, principalmente quanto às candidaturas brasileiras – desde 2012, o Brasil tem ocupado o maior número de posições.

Serão discutidos a seguir o regionalismo agrícola no Cone Sul, as campanhas internacionais levadas a cabo pelo CAS e os fatores que contribuíram para o êxito obtido. Vale destacar que a cooperação internacional prestada pelo Brasil a países de fora do bloco e o *softpower* exercido pelo protagonismo da agricultura do Cone Sul são, ambos, conceitos-chave para a governança global.

Depois, uma breve discussão sobre o regionalismo e a governança global mostrará as formas pelas quais o Cone Sul, por intermédio do CAS, tem-se baseado na governança global para alcançar posições internacionais agrícolas estratégicas e relevantes, usufruindo da democratização que tal processo internacional proporciona (Bexell et al., 2010).

O regionalismo agrícola do Cone Sul

O Conselho Agropecuário do Sul (CAS) foi estabelecido no dia 31 de maio de 2003, por convênio constitutivo assinado pelos ministros da agricultura da Argentina, da Bolívia, do Brasil, do Chile, do Uruguai e do Paraguai. Apesar de o fato essencial para a criação do conselho ter sido, naquela época, um surto de febre aftosa⁴ nos países da região, o interesse de regionalização do tema agrícola é antigo nos países-membros.

⁴ Febre aftosa (*Aphthae epizooticae*) é uma doença viral altamente contagiosa que afeta animais que possuem dois dedos (biungulados). Os animais que mais sofrem com a doença são os bovinos e os suínos.

No início da década de 1990, os ministros da agricultura do Cone Sul já contavam com uma estrutura embrionária de regionalização, chamada de Conselho Consultivo de Cooperação Agropecuária da Zona Sul (Conasur) (Baptista et al., 1994). Entretanto, o conselho não contava com aparato nem organização do porte estabelecido pelo CAS, que de fato executasse os objetivos de regionalização dos países em temas de cooperação agrícola (Convenio..., 2016).

Percebe-se, dessa forma, que, a partir do estado de alerta provocado pelo surto de febre aftosa, os países passaram a se preocupar com as implicações de tal evento para os níveis econômicos e de saúde da região. Por isso, o referido foco da doença serviu como ponto de partida para a intensificação real desse processo de regionalização. Logo, os ministros da agricultura da região se depararam com a necessidade de uma área de diálogo, articulação, coordenação e mesmo de harmonização de políticas regionais para abordar os muitos temas de interesses agropecuários (Consejo..., 2021a).

Portanto, o CAS é estabelecido a partir do reconhecimento, pelos países do Cone Sul, de um problema agrícola – o foco de febre aftosa – que prejudicava toda a região. Ou seja, o conselho foi criado como articulação para a solução um problema específico. Ele leva em consideração todo o contexto de questões agrícolas que podem ser dirimidas por um mecanismo regional e compartilha com o que Thakur & Van Langenhove (2006) mencionam a respeito do tema, uma vez que há implementação de soluções conjuntas para que se possa entender os desafios e oportunidades que existem nos vários níveis de governança.

Verifica-se que um problema singular foi uma oportunidade para se instituir um instrumento regional de alto nível, que, além de tratar do problema específico, passou desde então a se encarregar de questões comuns e de estratégia, fazendo com que a região como um todo fosse assistida com políticas setoriais, informações de mercados, políticas públicas para mudança climática e biotecnologia, negociações inter-

nacionais, saúde animal e vegetal, segurança alimentar, capacitação de recursos humanos, tecnologia e inovação, que transcendem fronteiras e ultrapassam os limites de cada país do Cone Sul – a Rede de Coordenação de Políticas Agropecuárias do CAS analisa políticas públicas agropecuárias no âmbito da pandemia de Covid-19 (Sarquis, 2020). Portanto, levando-se em conta o contexto regional, particularmente quanto ao setor agrícola, percebe-se que o CAS foi estabelecido conforme a visão de regionalismo de Nye (1968), já que o mecanismo visa coordenar políticas estratégicas integradoras que atendam às necessidades da região como um bloco, respondendo a uma necessidade local que ultrapassa as fronteiras e limites geográficos.

Além disso, dada a inter-relação dos atores regionais do setor agrícola do Cone Sul, o CAS tem refletido o cenário local em sua estrutura. Isso, porque além de os ministros presidirem o mecanismo, o CAS conta com uma secretaria técnica permanente, responsável pela organização e administração do conselho. Conta também com seis grupos técnicos que discutem temas que afetam as políticas públicas relacionadas à agropecuária da região e, de igual modo, com os comitês de saúde animal (CVP) e saúde vegetal (Cosave), que compõem a estrutura do instrumento regional a partir das áreas específicas de cada ministério da agricultura dos países-membros. É importante notar, igualmente, que existem dentro da estrutura do CAS dois fóruns relevantes onde se reúnem os decanos de universidades da região, além de outro fórum singular para o setor privado, que subsidiam os ministros em suas decisões com informações técnicas de interesse da sociedade e do setor privado. Por fim, destaca-se também o grupo de especialistas e cientistas dos centros de pesquisa de cada país, que compõe o Programa Cooperativo Tecnológico, Agroalimentar e Industrial do Cone Sul (Procisur) (Consejo..., 2021b).

Com tal estrutura, o CAS procura na esfera local possibilitar na região uma interação fluida entre as instâncias política e técnica, bem como pública e privada dos seis países, tanto com relação aos problemas locais, submetidos aos minis-

tos durante as reuniões ordinárias do conselho, quanto no caso em que os ministros solicitam que os grupos se debrucem sobre tema específico de interesse político e prioritário, o que mostra uma relação de simbiose entre o órgão e os dirigentes que permitem o pleno funcionamento de algumas políticas, mesmo que haja alteração na composição do governo de determinado país (Fawcett, 2004).

Nesse cenário em que o interesse local é levado ao regional, com a possibilidade de atingir o global, e vice-versa, o CAS tem-se destacado também como instrumento intermediário, conforme disposto por Hveem (2003), tendo em vista que as regiões se tornam alternativas ideais para ser colocadas na interseção entre instituições globais e instituições do Estado-Nação. Assim, o conselho tem facilitado a representatividade de diversas questões, muitas vezes ignoradas pelos governos nacionais, mas que tomaram dimensões globais depois de articuladas pelo CAS. Um exemplo são os pleitos locais, que passaram a ser discutidos e apresentados globalmente, como o Ano Internacional da Batata (FAO, 2008), em 2008, e o Ano Internacional da Quinoa (Reunión..., 2016), em 2013. Pleitos como esses, que antes não eram considerados pelas autoridades locais, têm encontrado certo espaço e sucesso no conselho e contribuído para melhor discutir regionalmente o paradoxo relacionado às camadas da governança, do nível local para o global (Thakur & Van Langenhove, 2006).

Com isso, do ponto de vista do regionalismo e da governança global, o estabelecimento do conselho, há 17 anos, tem contribuído para a forma coordenada das ações, especialmente aquelas relacionadas às questões fronteiriças, em que os interesses econômicos e sociais, bem como os benefícios, são sentidos por toda o sul do continente. Por isso, os assuntos e temas

discutidos perpassam os interesses dos Estados, e afetam diretamente a vida da sociedade e do setor agropecuário de cada país, ultrapassando a noção de fronteira, especialmente quando se fala em agricultura, pois a região aproxima e relaciona os Estados tanto pela questão geográfica quanto pelo alto grau de interdependência (Nye, 1968).

Já com relação às esferas estatais no relacionamento entre Estados, o CAS possibilitou também que fosse intensificado rotineiramente o contato e as relações entre ministros da agricultura. As autoridades se reúnem durante um dia inteiro, pelo menos duas vezes ao ano, para colocar em dia a pauta de interesses agrícolas comum da região, principalmente na coordenação de posições em diversos fóruns internacionais (Consejo..., 2021a). É importante notar que o CAS se constituiu ao longo dos anos como importante mecanismo de concertação internacional em termos agrícolas, e até mesmo econômicos, para o Cone Sul⁵. Isso, porque a posição dos países-membros do CAS em diversos fóruns internacionais passou a ser discutida previamente e de maneira coordenada nas reuniões do conselho (Consejo..., 2021a), bem como muitas outras iniciativas realizadas pelo CAS de maneira coordenada com outros países ou blocos, como tem sido as recentes gestões e deliberações do conselho quanto à recente candidatura (e vitória) chinesa à direção-geral da FAO (Brasil, 2019).

Essa relação próxima entre ministros dos países-membros e demais atores do CAS, estabelecida em razão da frequência de reuniões e contatos intermediados por sua secretaria técnica, está em acordo com o argumento de Fawcett (2004) a respeito do regionalismo, já que o CAS tem possibilitado o rápido intercâmbio de informações e a pronta resolução de entraves ou demandas paralisadas pela burocracia de cada país e mesmo pela falta de acompanhamento quan-

⁵ Apesar de o Mercosul contar com a possibilidade de realizar reuniões ministeriais no âmbito da agricultura, o tema agrícola nesse fórum tem-se reduzido às questões e reuniões técnicas, sem a participação dos ministros da agricultura do bloco, muito por causa das reuniões ordinárias e extraordinárias levadas a cabo pelo CAS, que conta, além dos países-membros do Mercosul, com a Bolívia e com o Chile. Cabe mencionar também que o Mercosul é representado em seu mais alto nível pelas chancelarias dos países-membros. Já o CAS é diretamente gerido e organizado pelos ministérios da agricultura, o que, de certa forma, facilita o diálogo e a interlocução sem a intermediação dos agentes diplomáticos.

do há mudanças de governo. De igual forma, a relação de proximidade e a interação constante dos ministros possibilita a atuação do mecanismo extrabloco, isto é, a projeção das iniciativas e demandas além das necessidades internas da região, seja para a abertura de mercados, seja para a redução ou eliminação de barreiras comerciais e sanitárias com outros países.

Com o passar dos anos, além de plataforma para assuntos técnicos e de relevância para os países-membros, o CAS se tornou plataforma para projeção do bloco em esferas internacionais da governança global, principalmente por meio de candidaturas de países-membros a postos em organismos internacionais, na maioria das vezes encabeçadas pelo Brasil, tendo em vista o protagonismo que o País exerce na região. A esse respeito, é importante mencionar que o sistema de governança que surge no Cone Sul é predominantemente impulsionado pelo Brasil, pois este é promotor do processo regionalista da região (Phillips, 2001).

Nota-se, igualmente, de acordo com as reuniões ordinárias e extraordinárias do conselho, da mesma forma como nos processos de eleição para posições em organismos internacionais, o apoio do mecanismo às candidaturas dos países-membros, por meio do voto no país candidato do agrupamento ou em campanhas internacionais em países terceiros, com o objetivo de angariar votos. De toda forma, é natural que a região, por intermédio de seus blocos regionais, busque apoio externo para promover seu protagonismo agrícola no mundo, bem como exercer maior influência nas decisões relativas à agricultura de maneira geral.

Verificados os aspectos agropecuários do Cone Sul e a forma pela qual o CAS tem contribuído para o processo de regionalização nos últimos anos, é importante verificar os pleitos relacionados às candidaturas internacionais das posições referentes à agricultura, levadas a cabo pelo conselho, bem como os fatores que contribuíram para o êxito das campanhas, principalmente por conta da cooperação internacional de países fora do bloco e do *softpower* exercido pela agricultura da região e, assim, verificar

como o CAS, via governança global, tem consolidado a posição do Cone Sul em organizações internacionais.

Campanhas internacionais do CAS e o *softpower* agropecuário do Sul

Nos últimos anos, o CAS tem passado a atuar fora da região do Cone Sul. O conselho tem organizado e participado de reuniões em países fora do bloco, além de enviado notas e correspondências às autoridades estrangeiras, como entidade regional plenamente constituída e consolidada (Consejo..., 2021a).

Uma das muitas iniciativas tomadas pelo bloco está relacionada à atuação em candidatura de países-membros a postos de alto nível em organismos internacionais, principalmente as candidaturas brasileiras (Brasil, 2019). Tais candidaturas têm-se mostrado vitoriosas por duas razões: em primeiro lugar, pela atuação conjunta do bloco, em termos agrícolas, no sentido de participar de campanhas em prol de países-membros candidatos; em segundo, pelas iniciativas de cooperação prestadas em temas agrícolas a países terceiros, principalmente na África, na América Latina e no Caribe.

Com relação à cooperação internacional, vale ressaltar que o Brasil atuou de maneira marcante em atividades de cooperação no período anterior ao das candidaturas empreitadas pelo bloco, exercendo o que Nye (2004) denominou de *softpower*. Destacam-se algumas iniciativas, como em 2008, com a implementação do Escritório Regional da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em Acra, capital de Gana (Embrapa África..., 2006), para prestar apoio à agricultura tropical do continente africano; a inauguração, em 2010, do Centro de Estudos Estratégicos e Capacitação em Agricultura Tropical (Cecat) da Embrapa, para receber os técnicos provenientes do continente africano, da América Latina, da Ásia e do Caribe (Lula..., 2010); o “Diálogo Brasil – África em segurança alimentar, combate à fome e desenvolvimento rural”, em 2011, encontro que reuniu de maneira

inédita no Cone Sul mais de trinta delegações chefiadas por ministros da agricultura africanos, quando o Brasil se propôs a cooperar com os países no intercâmbio de conhecimentos e experiências por meio da Embrapa (Brasil, 2021); e as diversas missões empreendidas por pesquisadores e autoridades brasileiras no continente africano e demais países da América Latina, Ásia e Caribe (Cooperação..., 2013), sob a coordenação da Agência Brasileira de Cooperação (ABC).

Nesse mesmo período, foram assinados 274 acordos com países africanos (Mendonça Júnior & Faria, 2015), além da abertura de 19 embaixadas, totalizando 37 missões diplomáticas brasileiras na África (Brasil, 2021b). Embora muitas das iniciativas acima mencionadas sejam definidas pela Política Externa Brasileira (PEB), isto é, pela Chancelaria do Brasil, a execução de grande parte delas cabe notadamente ao Ministério da Agricultura e suas empresas vinculadas, como a Embrapa, que participa do CAS. Contudo, ainda que de maneira discreta, nesse caso especificamente relacionado ao CAS, sabe-se que no fenômeno da cooperação internacional diferentes regiões coordenam estratégias comuns e políticas (Fawcett, 2004).

O CAS, além de ter contribuído no campo da cooperação, foi fundamental na coordenação do tema das candidaturas brasileiras durante suas reuniões ordinárias e extraordinárias. Percebe-se também atuação bilateral de cada país-membro, depois das reuniões com terceiros, principalmente em países onde o Brasil não poderia ter uma penetração maior, ou dificuldade de conseguir apoio, razão pela qual a coordenação do CAS teve êxito em todas as candidaturas, inclusive na mais recente delas, com a subsequente vitória chinesa à direção-geral da FAO.

Portanto, é notório o protagonismo da região em relação à governança global, principalmente representado pelo Brasil, já que, por intermédio do CAS e do *softpower* agropecuário

do Cone Sul, o País passou a ocupar as seguintes posições internacionais: direção-geral da FAO, secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), presidência da Comissão *Codex Alimentarius* (CAC/FAO/OMS), direção-geral da Organização Mundial do Comércio (OMC), presidência do Comitê Consultivo Internacional do Algodão (Icac) e direção-geral da Organização Internacional do Café (OIC)⁶.

Tanto a cooperação prestada quanto o *softpower* agropecuário do Sul foram instrumentos fundamentais para que a atuação e o apoio do CAS durante as campanhas internacionais de países-membros do conselho lograssem êxito, bem como para reforçar o entendimento de que o CAS tem-se baseado na governança global para a inserção em posições internacionais. Entretanto, resta discutir a complementaridade e a relação do regionalismo com a governança global com vistas a justificar o estudo referente ao conselho.

Do regionalismo para a governança global

Como mencionado, o CAS surgiu no início do século 21, a partir de uma dificuldade sanitária local, relacionada ao foco de febre aftosa. Entretanto, a estruturação do conselho e sua subsequente regionalização ganham dimensão e força por conta do aprofundamento e amadurecimento das relações agrícolas entre os países da região, governos e demais setores. É necessário notar que um outro fator que contribuiu para a regionalização foi o próprio contexto de globalização, inerente ao cenário atual das relações internacionais dos últimos anos (Krahmann, 2003).

Com a formação do conselho, a atuação dos países-membros nos países não membros passa a ser mais coordenada no caso de temas de interesses mútuos, o que facilitou e intensificou as negociações e os resultados. Além da

⁶ É importante notar que o Brasil também foi eleito para a presidência da Organização Internacional da Uva e do Vinho (OIV) em 2018. Entretanto, o Uruguai também se lançou candidato ao cargo, pois as candidaturas foram articuladas, independentemente, pelos próprios candidatos, sem coordenação com os governos nem com o próprio CAS, razão pela qual esse caso não foi considerado neste trabalho.

vantagem meramente comercial, o bloco passou a trabalhar em outras frentes, de maneira conjunta, principalmente em campanhas e candidaturas a postos em organismos internacionais, como já discutido aqui. Isso mostra que o regionalismo, por ser uma camada da governança global (Fawcett, 2004), baseia-se nela mesma para alcançar projeção internacional para o país e a própria região.

Nesse ponto, é relevante levar em consideração o entendimento de Krahnemann (2003) de que a governança global permite que atores governamentais e não governamentais, como no caso do CAS, coordenem-se mutuamente por meio de políticas conjuntas, tendo em vista a ausência de autoridade política unificadora. Como visto, o CAS, na qualidade de conselho consultivo, representa exatamente esse cenário de interdependência de atores governamentais e não governamentais, com vista a influenciar novas diretrizes para a futura harmonização da região quanto à agricultura, sem desconsiderar a atuação e a importância de mecanismos já atuantes, como a Aladi e o Mercosul.

Com relação a essa interdependência dos agentes e atores que compõem o CAS, é necessário mencionar que os países-membros do conselho têm passado por mudanças internas constantes nos aspectos relacionados ao governo, o que faz com que seja alta a rotatividade de ministros da agricultura. Entretanto, dada a estruturação e o arranjo organizado pelo CAS, na forma de *hard regionalism*, conforme definição trabalhada por Fawcett (2004), os temas agrícolas da região têm estado em constante discussão, o que faz com que os assuntos estejam atualizados, e isso contribui para que não haja descontinuidade nas políticas definidas pelo conselho.

Esse aspecto foi fundamental para a continuidade das iniciativas e ações tomadas com relação às candidaturas internacionais do CAS – para que elas pudessem estar em diálogo contínuo e em andamento –, independentemente de alterações políticas no cenário interno de cada país-membro. Por isso, no caso do CAS, que

se baseia na governança global, foi possível dar sequência às candidaturas e pleitos, bem como obter pleno êxito na inserção do bloco e de seus representantes em organismos internacionais.

Entretanto, um problema que se apresenta nesse cenário está relacionado à possibilidade de o interesse público estar subordinado ao privado. De acordo com Söderbaum (2004), isso acontece em modelos de regionalismos neoliberais, que reforçam o processo neoliberal de globalização onde há uma redução do interesse público em favor do mercado, o que também reforça a ausência de um conteúdo que foque a redução de desigualdades e da pobreza. No entanto, esse é o modelo que possui condições de transformar as estruturas de governança mais inclusivas e democráticas, como já discutido neste trabalho.

Verifica-se, conseqüentemente, que a governança global tem facilitado o andamento e a continuidade dos temas agrícolas da região, mesmo com recorrentes alterações no cenário governamental dos Estados soberanos que compõem o CAS – neste caso, com relação aos ministros da agricultura. Isso, porque já há consenso de que a governança não está limitada ao nível estatal, dada a dispersão do processo de tomada de decisão por múltiplos níveis territoriais (Thakur & Van Langenhove, 2006).

O mencionado fato mostra, de igual forma, que a governança global possibilita, nesse caso específico, em primeiro lugar, a organização de blocos regionais como o CAS, pois este insere camadas significantes da governança global (Fawcett, 2004). Em segundo lugar, possibilita também que outros países possam exercer posições de liderança em mecanismos, instrumentos e organismos internacionais, aumentando assim o nível de participação global (Bexell et al., 2010).

Nesse contexto, é necessário mencionar o papel protagonista do Brasil na região e no conselho para que se possa entender a governança global no nível regional do Cone Sul, que culminou com a projeção de um país do bloco regional ao nível internacional, em diversos organismos, nos

últimos anos. Dessa maneira, o regionalismo passa a desempenhar papel fundamental no âmbito das candidaturas brasileiras, e a atuação do CAS foi fundamental para o êxito em todos os processos de candidaturas referentes à área agrícola.

De toda forma, ressalva-se que o protagonismo da região e do CAS, quanto às candidaturas internacionais, é parcialmente consequência do processo de globalização atual, discutido por Krahnemann (2003), e parte decorre da própria governança global, o que tem possibilitado que países do Sul concorram a funções de liderança em organismos internacionais nos últimos anos, como mencionado por Bexell et al. (2010).

Conclusão

Este trabalho mostrou que o Conselho Agropecuário do Sul (CAS) se enquadra na discussão de governança global de Thakur & Van Langenhove (2006), já que o objetivo do mecanismo é o de ser instrumento de consulta regional, em que os países-membros, organizações intergovernamentais, sociedade e outros atores vinculados aos temas agrícolas da região do Cone Sul sejam uma camada adicional de consultas e processo decisório.

Dentro da proposta de análise de como o CAS se baseia na governança global para consolidar sua inserção em organismos internacionais, verificou-se também que o regionalismo não é incompatível com a governança global. Pelo contrário, conforme este estudo, a governança global contribuiu para que os ministros da agricultura dos países do Cone Sul se agrupassem para discutir um problema que assolava a região, e o êxito foi significativo, ao ponto de o encontro ser institucionalizado por meio de mecanismo de consultas para promover melhor coordenação política, econômica e mesmo social em temas agrícolas.

Com o passar do tempo, o escopo do CAS foi se aprofundando, a ponto de o conselho articular candidaturas internacionais a posições em organismos internacionais, com base na gover-

nança global. Nesse caso, percebe-se que uma ação local atinge o nível global, que, por sua vez, reflete no local, onde autoalimenta a ideia de regionalismo e fortalece a governança global, ou seja, o regionalismo fortalece a governança global (Thakur & Van Langenhove, 2006).

Verificou-se também que, além da atuação do CAS para as candidaturas internacionais, o protagonismo da região, principalmente do Brasil em matéria de agricultura, foi decisivo para o êxito das campanhas. Ainda que haja questionamentos referentes à hegemonia do Brasil na região, é necessário comentar que a evolução política e econômica do País tem sido marcada pelo desenvolvimento e liderança na região, o que, de certa forma, tem contribuído para políticas de regionalismo e de multilateralismo (Teló, 2007), principalmente quando se verifica o quadro de campanhas exitosas aqui apresentado.

Entretanto, esta análise revela algumas questões, principalmente relacionadas ao regionalismo, quando se fala na hegemonia ou preponderância de um país específico. Tal protagonismo significa, de alguma forma, pautar a agenda do mecanismo, por exemplo, conforme propõe Fawcett (2004), fazendo com que o regionalismo possa ser visto como um instrumento de controle hegemônico, embora o CAS permita a transparência entre os Estados e modifique os padrões de comportamento dos países-membros.

De igual forma, outra questão que se propõe ao final desta análise diz respeito à cooperação prestada pelo CAS – notadamente pelo Brasil –, pois há que se discutir se essa cooperação revela um interesse econômico ou se a preocupação está em influenciar e projetar a região em um contexto maior de governança global, tendo em vista o *softpower* agropecuário do Sul.

Por fim, nota-se que o CAS, via governança global, tem contribuído para que países da região assumam posições de alto nível em organismos internacionais e que o regionalismo, nesse caso, tem contribuído para a maior coordenação e atuação no cenário global.

Referências

- BAPTISTA, L.O.; MERCADANTE, A. de A.; CASSELLA, P.B. **Mercosul**: das negociações à implantação. São Paulo: LTR, 1994. 352p.
- BEXELL, M.; TALLBERG, J.; UHLIN, A. Democracy in global governance: the promises and pitfalls of transnational actors. **Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations**, v.16, p.81-101, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1163/19426720-01601006>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ministros do Brasil, Argentina e Uruguai emitem comunicado conjunto de apoio ao candidato chinês na FAO**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/ministros-do-brasil-argentina-e-uruguai-emitem-comunicado-conjunto-de-apoio-ao-candidato-chines-na-fao>>. Acesso em: 7 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Diálogo Brasil – África sobre segurança alimentar, combate à fome e desenvolvimento rural**. Disponível em: <<http://www.agroafrica.itamaraty.gov.br/pt-br>>. Acesso em: 7 mar. 2021a.
- BRASIL. **Ministério das Relações Exteriores**. Disponível em: <www.mre.gov.br>. Acesso em: 7 mar. 2021b.
- CONSEJO Agropecuario del Sur. Disponível em: <<http://consejocas.org/consejo-agropecuario-del-sur>>. Acesso em: 7 mar. 2021a.
- CONSEJO Agropecuario del Sur: Organigrama CAS. Disponível em: <<http://consejocas.org/consejo-agropecuario-del-sur>>. Acesso em: 7 mar. 2021b.
- CONVENIO Constitutivo del Consejo Agropecuario del Sur. [2016]. Disponível em: <<http://consejocas.org/wp-content/uploads/2016/05/convenio-constitutivo-cas.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2021.
- COOPERAÇÃO Brasileira para o Desenvolvimento Internacional: 2010. 2.ed. rev. Brasília: Ipea, 2013. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=19070>. Acesso em: 7 mar. 2021.
- EMBRAPA África: Presidentes assinam Acordo de Sede. 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18001541/embrapa-africa-presidentes-assinam-acordo-de-sede>>. Acesso em: 7 de mar. 2021.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Nueva luz sobre um tesoro enterrado**. Roma, 2008. Año Internacional de la Papa 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/potato-2008/pdf/IYPbook-es.pdf>>. Acesso em: 7 de mar. 2021.
- FAWCETT, L. Exploring regional domains: a comparative history of regionalism. **International Affairs**, v.80, p.429-446, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2346.2004.00391.x>.
- HVEEM, H. The Regional project in global governance. In: SÖDERBAUM, F.; SHAW, T.M. (Ed.). **Theories of New Regionalism**. London: Palgrave Macmillan, 2003. p.81-98. DOI: https://doi.org/10.1057/9781403938794_5.
- KRAHMANN, E. National, regional, and global governance: one phenomenon or many? **Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations**, v.9, p.323-346, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1163/19426720-00903006>.
- LULA inaugura Embrapa Estudos Estratégicos e Capacitação. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18123830/lula-inaugura-embrapa-estudos-estrategicos-e-capacitacao>>. Acesso em: 7 mar. 2021.
- MENDONÇA JÚNIOR, W.; FARIA, C.A.P. de. A cooperação técnica do Brasil com a África: comparando os governos Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e Lula da Silva (2003-2010). **Revista Brasileira de Política Internacional**, v.58, p.5-22, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7329201500101>.
- NYE JR., J.S. **Soft Power**: the means to success in world politics. New York: PublicAffairs, 2004. 176p.
- NYE, J.S. **International regionalism**: readings. Boston: Little Brown Company, 1968. 432p.
- PHILLIPS, N. Regionalist governance in the new political economy of development: 'Relaunching' the Mercosur. **Third World Quarterly**, v.22, p.565-583, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1080/01436590120071786>.
- REUNIÓN DE MINISTROS DE AGRICULTURA DE PAÍSES INSTITUYENTES, 1., 2016, La Paz. [Programa]. La Paz: Centro Internacional de la Quinoa, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-bp116s.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2021.
- ROSENAU, J.N. Toward an ontology for global governance. In: ROSENAU, J.N. **The study of world politics**: volume 2: globalization and governance. London: Routledge, 2006. p.123-132. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203087787-23>.
- SARQUIS, A. REDPA se reunió para trabajar los temas de la próxima reunión virtual de Ministros del CAS. 2020. Disponível em: <<http://consejocas.org/redpa-se-reunio-para-trabajar-los-temas-de-la-proxima-reunion-virtual-de-ministros-del-cas>>. Acesso em: 8 mar. 2021.
- SÖDERBAUM, F. Modes of regional governance in Africa: neoliberalism, sovereignty boosting, and shadow networks. **Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations**, v.10, p.419-436, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1163/19426720-01004004>.
- TELÓ, M. (Ed.). **European Union and new regionalism**: regional actors and global governance in a post-hegemonic era. 2nd ed. Aldershot: Ashgate, 2007. 406p.
- THAKUR, R.; VAN LANGENHOVE, L. Enhancing global governance through regional integration. **Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations**, v.12, p.233-240, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1163/19426720-01203002>.

Eliseu Alves e a moderna agricultura do Brasil¹

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho²

Resumo – Este trabalho discute a modernização da agricultura brasileira, a construção do sistema nacional de inovação do setor e a inserção competitiva do Brasil no mercado internacional de bens agropecuários. Entre a economia e o pragmatismo, a organização institucional dessa trajetória setorial bem-sucedida dependeu do esforço de muitas pessoas, mas sua implementação baseou-se na liderança de um pesquisador visionário, Eliseu Alves. Homem à frente de seu tempo, ousou sonhar e pensar o novo. Enfrentou resistências, mas por onde passou deixou seu legado. Transformou a pesquisa agrícola por meio de uma inovação institucional induzida. Contribuiu para a formação de uma geração de pesquisadores e criou o moderno sistema de ciência e tecnologia do setor agropecuário brasileiro. Consequentemente, Eliseu contribuiu para o desenvolvimento da agricultura tropical, que expandiu a oferta de bens agrícolas, diminuiu o preço relativo dos alimentos e preservou o meio ambiente.

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

Eliseu Alves and the modern agriculture of Brazil

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

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

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

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

Introdução

Havia, por volta da década de 1960, diversas teses equivocadas relacionadas à agricultura brasileira. Para elas, a agricultura era considerada um setor que não respondia aos preços relativos. No comércio internacional, estabelecia-se uma troca desigual entre países centrais e periféricos. Os primeiros produziam bens industriais, de alto valor agregado e tecnologia, enquanto os demais (o Brasil, entre eles) vendiam bens primários. Na questão social, o crescimento econômico não contribuía para a redução da concentração de renda. A refutação de tais teses pavimentou a formulação de políticas públicas focadas no desenvolvimento de capital humano e em mudanças tecnológicas.

O setor agropecuário brasileiro se beneficiou dessas mudanças e seguiu uma trajetória de maior crescimento e produtividade. Essa, entretanto, não foi a realidade do resto da economia, com exceção de poucos setores – a indústria nacional teria muito a aprender com o exemplo da agricultura tropical do País. Na formulação de políticas públicas, não é possível olhar só para o lado do empresário ou da busca do lucro. O empresário é um instrumento do crescimento econômico e, na medida em que persegue o lucro, ele se torna eficiente. No entanto, os governos, ou agentes públicos, devem produzir condições para que o empresário alcance seus objetivos. Não é o empresário que deve moldar as demandas de políticas públicas, mas sim se submeter às políticas públicas que maximizem o crescimento e a produtividade.

A transformação da agricultura tropical observada no Brasil difere do que foi a Revolução Verde em países de clima temperado, no México e em

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

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



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

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

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

Extensão rural, formação econômica e crescimento *versus* agricultura

Extensão rural em Minas Gerais

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

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

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

Tentou-se levar o modelo de extensão rural americano para o Estado de São Paulo, sem influência política. No entanto, o governador paulista, Ademar de Barros, não aceitou a proposta sem que ele nomeasse o presidente da instituição. Na filosofia que os americanos traziam para o Brasil, não cabia esse tipo de interferência. Assim, Nelson Rockefeller contou

³ Inaugurada em 1926, a Escola Superior de Agricultura e Veterinária (Esav) transformou-se em universidade estadual em 1955. Em 1969, a universidade foi federalizada, passando a se chamar Universidade Federal de Viçosa (UFV). Na década de 1950, a instituição firmou parceria com a Universidade de Purdue, EUA. Essa colaboração foi fundamental para o início, em 1961, dos cursos de pós-graduação em Ciências Agrárias no Brasil. Essa parceria propiciou também a vinda para o Brasil de professores americanos e o envio de professores brasileiros para aperfeiçoamento e capacitação nos EUA, intercâmbio que contribuiu para o aprimoramento da experimentação e da pesquisa (UFV, 2016).

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

com o governador de Minas Gerais, Milton Campos, que aceitou, entre outras condições, a criação de uma instituição de extensão rural sem intervenções nem influências de governadores e de outros políticos – em parte, isso foi alcançado com a Acar-MG. Nas raríssimas situações em que a interferência política prevalecia, os resultados não eram satisfatórios e, então, as elites políticas mineiras aceitaram a ideia de se criar uma instituição para ser entregue aos técnicos, que executariam o projeto. Esse foi um modelo muito bem-sucedido nas três décadas seguintes.

No Ministério da Agricultura e nas Secretarias Estaduais de Agricultura, havia um serviço de assistência aos agricultores, chamado “fomento”, com características europeias. Eram postos agropecuários, pequenas propriedades ou fazendas demonstrativas administradas por técnicos e servidores públicos (Olinger, 2020). Esse serviço não era muito confiável, pois as fazendas eram estatais e os agricultores não tinham a mesma capacidade de investimento governamental. Criava-se uma fazenda-modelo, com a melhor tecnologia, mas isso não era a realidade dos agricultores. Acreditava-se que os agricultores imitariam os padrões tecnológicos – eles poderiam até copiar, mas não eram capazes de aprender. As informações e tecnologias não eram assimiladas, já que a realidade da fazenda estatal era distinta do cotidiano rural. Sem recursos, os agricultores não podiam montar um estabelecimento nos moldes do “fomento”.

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

modelo mineiro de extensão foi crescendo e, posteriormente, incorporado pelo governo federal, que assumiu a extensão rural no Brasil como um todo. Iniciada em Minas Gerais, a extensão rural difundiu-se para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina e estados do Nordeste. O papel da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (Abcar), constituída em 1956, havia se consolidado na década seguinte, servindo como embrião aos serviços de extensão rural nos demais estados. As associações estaduais faziam parte de um sistema descentralizado. Em 1975, foi criada a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater)⁶, cujas responsabilidades eram a absorção das estruturas físicas, técnicas e administrativas da Abcar; a implantação de um arranjo descentralizado de Empresas Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ematers); e a incorporação do acervo estrutural das Acars estaduais.

Quanto à Acar-MG, a instituição começou a ser mais ativa a partir da década de 1960, a ponto de se tornar a base da extensão rural no Brasil, uma instituição de difusão de tecnologia e de crédito rural. A evolução da expansão dos programas de crédito com assistência técnica deveu-se em parte ao modelo mineiro. A experiência vivida por Eliseu Alves nesse contexto serviu de base para a criação da Embrapa, que desempenhou papel relevante no desenvolvimento da agricultura tropical. Pode-se dizer que o maior fruto do modelo de extensão rural da Acar foi a Embrapa, pensada e formulada por extensionistas rurais.

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

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

⁶ Por Decreto, mas a Lei nº 6.126, de 1974, é que autorizou a criação. Pelo Art. 11, “Mediante critérios fixados pelo Ministro da Agricultura, e através de prévio consentimento da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), a Embrater absorverá o acervo físico, técnico e administrativo da ABCAR, assumindo, em contrapartida, os encargos trabalhistas desta” (Brasil, 1974).

uma associação (Asbraer) não foi suficiente para fomentar o apoio ao serviço e minimizar a crise financeira, que perdurou até 2004. Depois, em 2010, foi proposta uma Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)⁷, que permitiu a alocação crescente de recursos orçamentários federais aos serviços estaduais (Peixoto, 2009). Em 2013, foi autorizada a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), com o objetivo de promover e apoiar a disseminação de tecnologias e o desenvolvimento rural. Depois de 2015, com a grave crise política e econômica, ocorreu um acentuado declínio dos recursos federais, e o sistema voltou a enfrentar sérias dificuldades operacionais (Peixoto, 2020).

Desde então, há o debate em relação aos desafios impostos à Anater, que ainda é uma promessa. Segundo Alves & Souza (2014), há um problema sério de difusão de tecnologia no setor agropecuário, agravado pela forte concentração produtiva. Além disso, não se pode confundir o processo de difusão de tecnologias com a extensão rural. As condições desfavoráveis no entorno dos estabelecimentos produtivos inviabilizam a adoção de tecnologia. O entorno define a lucratividade de uma tecnologia. Quando o entorno é favorável, há igualdade de oportunidades no acesso à tecnologia, na pequena ou na grande produção. Havendo igualdade de oportunidades, a extensão rural tem condições de ser bem-sucedida na agricultura familiar e aprimorar as técnicas produtivas a serem transferidas. Caso contrário, a extensão rural se limita em sua ação e não atinge seus objetivos.

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

no. A Anater deve ter foco na pequena produção, notadamente nos excluídos da modernização. Segundo Braga et al. (2019), ao avaliarem o impacto da extensão rural (pública e privada) na renda produtiva, a renda dos produtores que recebiam os serviços de extensão rural cresceu, em média, 19%. Os maiores beneficiados foram os agentes com os maiores níveis de escolaridade, renda e acesso aos programas de financiamento do crédito rural, indicativos de entornos mais favoráveis. O público-alvo da agência foi estimado, conforme Alves & Souza (2014), em cerca de dois milhões de estabelecimentos agropecuários. A configuração dos beneficiados deve levar em consideração critérios de riqueza e escala, bem como regionais. Seriam estabelecimentos mais pobres e de menos de 100 hectares, normalmente concentrados no Nordeste ou distribuídos nos assentamentos da reforma agrária.

Formação econômica e matemática

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

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

⁸ O Professor Schuh graduou-se em 1952 em Educação Agrícola pela Universidade de Purdue e, em 1954, obteve o mestrado em Economia Agrícola pela Universidade do Estado de Michigan. Ingressou na Universidade de Chicago em 1956, concluindo o Ph.D. em 1961. Realizou brilhante carreira na Universidade de Purdue em 1961–1979, sendo responsável por atrair bom número de brasileiros aos programas de mestrado e doutorado em Economia Rural nos EUA. Seu esforço foi essencial na parceria entre a Universidade de Purdue e a Uremg, em 1961. Além disso, contribuiu significativamente com o desenvolvimento da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober), criada em 1959. É autor do livro *The agricultural development of Brazil*, em colaboração com Eliseu Alves (Schuh e Alves, 1970). Para um relato biográfico do professor Schuh, ver Alves (2007) e Araújo (2008).

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

Em Purdue, seu orientador pediu que Eliseu Alves mantivesse contato com o departamento da faculdade de economia. Ao dialogar com professores daquele departamento, Eliseu comentou que não era muito familiarizado com economia pura, mas que se identificava com economia rural e possuía grande habilidade em matemática, almejando combinar essas duas áreas do conhecimento. E esse era justamente o tipo de profissional que o departamento procurava, ou seja, um pesquisador que tivesse sólida base matemática para não só compreender a teoria, mas também avançar na compreensão da realidade dos fatos econômicos.

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

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

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

Crescimento, distribuição de renda e agricultura

De 1968 a 1973, a economia brasileira crescia, em média, 11,2% ao ano. Antônio Delfim Netto era o Ministro da Fazenda nesse período, denominado Milagre Econômico. Havia, entretanto, um grande problema a resolver: como aumentar a produção de alimentos? Nesse tempo, legitimava-se o regime militar através do vigoroso crescimento econômico. Como discutido por Pastore (2021), o momento político era conturbado, e a equipe econômica foi alvo de intensa crítica, que se iniciou com o economista Celso Furtado (Furtado, 1972), de tradições estruturalistas, da Comissão Econômica para o Desenvolvimento da América Latina e o Caribe (Cepal).

Em 1959, Delfim Netto apresentou sua tese de livre-docência: *O problema do café no Brasil* (Delfim Netto, 2009). O estudo foi uma reprovação ao poder político de certos agentes na economia, como os produtores de café. A corrente de desenvolvimento econômico de North (1992), seguida por Acemoglu et al. (2004), mostrou que, se não houvesse qualidade nas instituições políticas e econômicas, não seria possível crescer de forma eficiente. Evidentemente, as instituições políticas interferem nas econômicas e vice-versa. Seria preciso criar arranjos institucionais que estimulassem o empresário a tomar as decisões corretas, mas que promovessem retornos à sociedade. Delfim Netto (2009) identificou custos

relacionados à política de sustentação de preços do café nas décadas de 1920 e 1930. Em suas observações, a defesa do preço do café, com a queima do produto, permitiu que produtores estrangeiros (da Colômbia e da África) se viabilizassem na competição internacional. Além disso, a manutenção do preço elevado levou à valorização cambial, que, no fundo, prejudicou o setor industrial local.

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

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

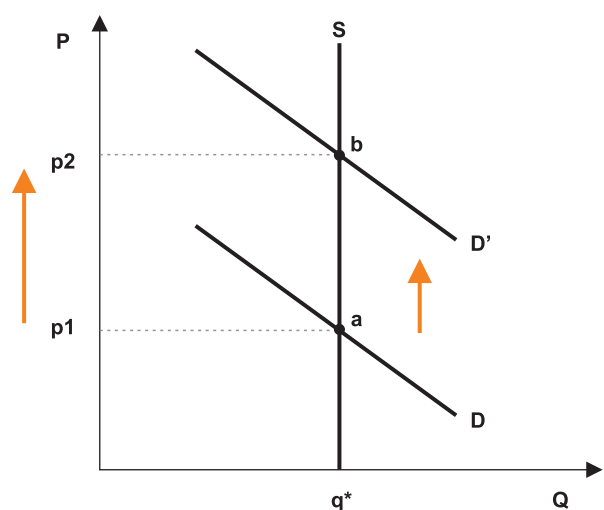


Figura 1. A polêmica da oferta inelástica de bens agropecuários.

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

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

⁹ O debate é detalhado em Goldfajn & Dantas (2020) e Pastore (2021). Havia uma controvérsia entre estruturalistas e monetaristas. Os primeiros acreditavam que a inflação não era um fenômeno monetário, mas oriundo da rigidez da oferta. Os segundos entendiam que a economia respondia a preços, mesmo no caso da agricultura – ver apresentação de Affonso Celso Pastore (Pastore, 2020).

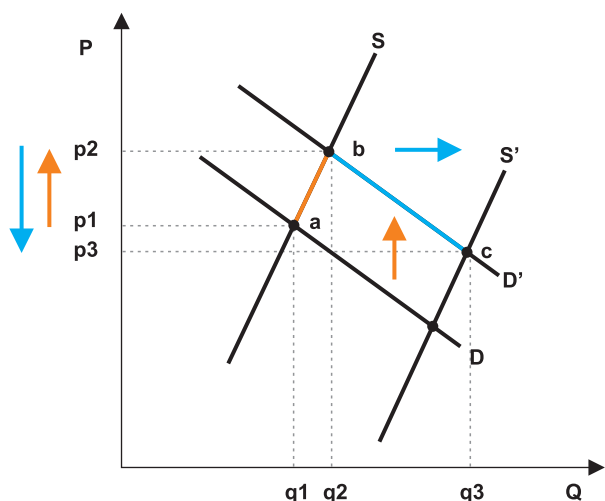


Figura 2. Oferta elástica de bens agropecuários.

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

Para contrariar o fato de haver crescimento com desenvolvimento, a corrente estruturalista construiu o seguinte raciocínio¹⁰. O processo de industrialização via substituição de importações, sustentado pela demanda dos bens de consumo duráveis das classes de renda mais elevada, havia sido concluído. Simultaneamente, existia uma tendência de industrialização em curso. Na agricultura, a mão de obra era pouco qualificada e migrava para o setor industrial, promovendo o êxodo rural e intensificando a crescente urbanização. Baseado na teoria de que o fator trabalho teria produtividade nula ou próxima de zero, a migração rural-urbana não afetaria a oferta de alimentos, de um lado, e contribuiria, ao mesmo tempo, para a redução dos custos produtivos da indústria nas cidades, de outro. Assim, a oferta abundante de trabalho nos centros urbanos reduziu o custo das manufaturas, elevando o lucro e os investimentos dos capitalistas no meio urbano. Aumentava-se, portanto, a renda dos mais ricos em detrimento do salário dos operários. O crescimento da oferta, no entanto, ainda não

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

Fishlow (1972) constatou ter havido, de fato, de 1960 a 1970, evidências de elevada concentração de renda. Esse fato embasou o pensamento estruturalista e virou o eixo político contra o governo, segundo Pastore (2021). Para contrapor esse argumento, Langoni (1972) elaborou um amplo relatório para questionar onde aconteceu a concentração da distribuição de renda. A conclusão mais importante mostrou que a maior parte do aumento da desigualdade correspondeu às modificações da estrutura da força de trabalho naquele período. A educação foi a variável que explicava a desigualdade, mesmo considerando seu efeito redistributivo. O crescimento econômico brasileiro expandiu a demanda por mão de obra de forma diferenciada, beneficiando desproporcionalmente os trabalhadores mais qualificados, concentrados no extremo superior da distribuição. No extremo inferior, a obsolescência tecnológica mais do que compensou a queda do analfabetismo, levando a reduções de salários relativos.

Assim, a concentração se elevou, uma vez que os salários dos trabalhadores qualificados subiram mais do que os rendimentos dos agentes com menor instrução. A explicação estava na teoria do capital humano (Schultz, 1953) e no fato de que não existia oferta suficiente de recursos humanos treinados e de educação para suprir a crescente demanda de mão de obra qualificada. A procura industrial crescente por mão de obra priorizava a qualificação técnica. Por uma questão de oferta e procura, os salários dos trabalhadores escassos, na maioria profissionais bem preparados, cresceram mais do que os dos trabalhadores abundantes e de baixa qualificação. Para Fishlow (1974), seria essencial

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

considerar os fatores que operaram para baixar o salário dos trabalhadores não qualificados e para elevar a renda dos altamente qualificados. Assim, uma política de distribuição de renda deveria se pautar por dois objetivos: i) redução do alto nível da desigualdade; e ii) combate à pobreza, que afetava um terço da população. A pobreza estaria ligada aos baixos níveis de produtividade, particularmente no setor rural.

Descobriu-se, portanto, que a concentração não foi motivada pelo aumento da renda dos mais ricos em detrimento da dos mais pobres. Esse debate reorientou a formulação das políticas públicas de modo a amenizar a heterogeneidade estrutural. Segundo Alves & Pastore (1978), as políticas protecionistas e de fomento à industrialização foram prejudiciais à modernização agrícola. Para esses autores, a produtividade do trabalho na indústria era cerca de seis vezes superior à da agricultura em 1950 e cerca de 12 vezes em 1970. Esse fato indicou a piora da distribuição de renda entre os setores produtivos. Além disso, comprovou-se que as políticas de substituição de importações geravam uma tendência à valorização cambial, o que deprimia o preço dos produtos agrícolas exportados e ampliava os custos de produção, já que as políticas de industrialização favoreciam apenas o setor industrial na compra de insumos importados com câmbio diferenciado (Pastore & Barros, 1976).

O setor agropecuário voltado apenas ao mercado doméstico enfrentaria dificuldades de emprego se o progresso tecnológico fosse muito intenso relativamente ao crescimento da renda real. Com uma economia fechada, se o crescimento da demanda baseado nos ganhos de renda fosse menor do que a expansão da oferta, a modernização agrícola provocaria queda dos preços dos alimentos, o que reduziria o valor da produtividade marginal dos fatores modernos, desestimulando assim a adoção de novas tecnologias. Essa situação levaria a uma estagnação da agricultura com o uso de técnicas tradicionais. Porém, se o mercado estivesse aberto, seria possível confrontar taxas

elevadas de incorporação tecnológica sem que houvesse um mecanismo de autocontrole da liberação de mão de obra, tal como visto em Paiva (1971). Dessa forma, seria necessário estimular a abertura de comércio, bem como extinguir as políticas protecionistas, que transferiam renda da agricultura para a indústria. Era preciso investir em capital humano e em educação, notadamente com foco na modernização agrícola, e encontrar regras para viabilizar um crescimento de forma mais rápida e equânime. No caso da agricultura, considerado um setor atrasado, a modernização seria via incorporação de fatores modernos e investimentos em pesquisa, cujos objetivos seriam o aumento da produtividade agrícola e a queda das disparidades setoriais.

Para Hayek (1934, 1937, 1973), Stigler (1937, 1961, 1962) e Friedman (1962), há vários argumentos em favor da liberdade econômica e de questões relativas às imperfeições de mercado. Os agentes buscariam alocar os recursos no intuito de alcançar o maior retorno possível. A busca pelo lucro seria a forma mais eficiente de obter o ajuste de mercado. Não obstante, a elaboração de uma política pública deveria ser avaliada na sua profundidade. Embora o empresário busque o lucro, cabe ao agente público a execução da política com maior benefício social. O ganho da sociedade dependeria do custo de oportunidade da implementação da intervenção. Os recursos públicos destinados a determinadas políticas poderiam ser mais bem utilizados em outras áreas, nas quais o retorno social fosse maior e o bem-estar coletivo estivesse maximizado. A taxa de crescimento seria mais elevada com maior produtividade e com melhor distribuição de renda.

Os investimentos permitiriam os ganhos de produtividade, a diversificação da produção e o aumento das exportações, requisitos para o enfrentamento dos déficits recorrentes das contas externas, diminuindo assim a dependência do café e estimulando o crescimento econômico. Conforme Lisboa (2020), o desenvolvimento da agricultura tropical já teria sido sugerido por

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

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

Construção do sistema nacional de inovação

Desenvolvimento da pesquisa agropecuária no Brasil

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

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

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

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

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

Cirne Lima aceitou a ideia de se criar, no Rio de Janeiro, um grupo para responder à seguinte questão: por que a agricultura brasileira, a despeito do bom serviço de extensão e de um avançado programa de crédito, não evoluía? Em 1971, José Pastore, um sociólogo bem relacionado com a equipe de Delfim Netto, coordenou o grupo que sugeriu a criação da Embrapa. Integraram-se ao grupo de discussão Eliseu Alves e Aloísio Monteiro Carneiro Campello, com respaldo do grupo de economistas do Delfim Netto, no qual estavam incluídos Affonso Celso Pastore, Carlos Geraldo Langoni e Guilherme Leite da Silva Dias. À época, Paulo Rabello de Castro era um brilhante estagiário, que coletava os dados. Cabia a José Pastore fazer a ligação entre as duas equipes e nivelar as proposições.

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

¹¹ Economista liberal, foi Ministro da Fazenda no governo Café Filho, entre 1954 e 1955. Participou da fundação, em 1938, da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, incorporada à Universidade do Brasil, instituição na qual se aposentou em 1957. Foi crítico das medidas econômicas protecionistas e defensor do liberalismo econômico no Brasil (FGV, 2001).

cultura não avançava?" foi elaborada. Com base em uma pesquisa de campo, entre 1971 e 1972, realizada por Dias (1974), entendia-se que as tecnologias disponíveis no Brasil não eram suficientes para manter a extensão rural no médio e longo prazos. Segundo o relatório da pesquisa, confirmava-se a hipótese de que, dado o estoque de conhecimento no âmbito nacional, o serviço de extensão rural teria impacto positivo sobre o processo de adoção de novas práticas produtivas pelos agricultores de baixo nível tecnológico. O estudo mostrou também que, para esses agricultores, a adoção e os investimentos complementares provocariam elevação das taxas médias de rentabilidade, que convergiriam ao nível de 10%. No entanto, o estoque de conhecimento não era suficiente para municiar a extensão rural por mais de três anos na disseminação das tecnologias necessárias ao aumento de produtividade. Chegou-se ao teto da fronteira tecnológica. Seria preciso investir em pesquisa e gerar novos conhecimentos.

Rejeitou-se, portanto, a tese de que "havia tecnologia suficiente e o problema produtivo estava na ausência de difusão" (O pai da moderna agricultura no Brasil, 2021). Delfim Netto usou esse argumento e outras evidências para apoiar a pesquisa pública. A conclusão seria repensar o arranjo institucional de pesquisa agropecuária. Por questão lógica, havia recursos de terra e de trabalhadores inteligentes no Brasil. Nos EUA, terra e trabalhadores bem treinados eram fatores produtivos presentes na economia. Se os americanos foram capazes de desenvolver uma agricultura avançada, então, por dedução, o Brasil seria capaz de imitá-los, ou mesmo de superá-los. Quando foi apresentada, pela primeira vez, ao então Ministro Cirne Lima a proposta de um novo desenho institucional, ficou clara a necessidade de investimento em capacitação, o que demandaria financiamento. Em relação à questão financeira, Cirne Lima mobilizou a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento

Internacional (Usaid), a Fundação Ford, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Mundial, o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e recursos nacionais.

Do ponto de vista prático, a modelagem buscava organizar a pesquisa na agricultura nas instituições já estabelecidas. Naquela época, a agricultura era essencialmente baseada em terra, mas deveria ser intensiva em tecnologia. Já existiam instituições no País muito competentes em pesquisa: o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o Instituto Biológico de São Paulo, o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), estações do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (Dnpea), principalmente as do Sul, e universidades. Porém, eram instituições de impacto local, com coordenação estadual, e pouco integradas no âmbito federal. Descobriu-se, por exemplo, que o Dnpea era mal financiado, não possuía foco e tinha muitas deficiências institucionais. Resolveu-se criar a Embrapa.

Em 1972, Cirne Lima convocou parte do grupo de trabalho para consolidar um extenso diagnóstico, que ficaria conhecido como o "Livro Preto", documento norteador da criação da Embrapa¹². Embora a decisão já estivesse tomada, o relatório serviria para justificar a criação da nova instituição. Foi assim que tudo começou. O Ministro da Agricultura queria que a condução da nova instituição fosse dada a José Pastore, que sempre evitava aceitar cargos administrativos. Logo, Cirne Lima percebeu que a montagem deveria ficar a cargo de José Irineu Cabral¹³ (com bom relacionamento entre organizações da agricultura de fomento internacional) e Eliseu Alves (com ótima formação teórica e prática sobre economia agrícola). O ato de instalação da Embrapa¹⁴ foi realizado em 26 de abril de 1973. O primeiro presidente da Empresa, oriundo do Nordeste, veio dos quadros

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

¹³ Ver Cabral (2005).

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

da extensão rural com passagens por organismos internacionais, José Irineu Cabral, fundador da Abcar. Além do presidente, foram nomeados três diretores. Após uma primeira reunião, decidiu-se que Roberto Meirelles de Miranda, diretor geral do Dnpea em 1970–1973, seria responsável pela área de pesquisa. Eliseu Alves, membro ativo da extensão rural mineira, ocuparia a área de recursos humanos, métodos quantitativos e difusão de tecnologia. Para estruturar o planejamento, foi chamado Edmundo da Fontoura Gastal, que era da extensão rural do Rio Grande do Sul.

No mesmo dia do ato de instalação da Embrapa, a diretoria executiva da Empresa recém-criada se reuniu para planejar as diretrizes seguintes, incluindo o audacioso projeto de aperfeiçoamento e capacitação no âmbito de pós-graduação para os pesquisadores¹⁵. A manutenção de pessoas-chave na composição das diretorias seria estratégica para a trajetória institucional bem-sucedida da primeira década, período em que a empresa ainda se mostraria como uma promessa. Antes da criação da Embrapa, o modelo foi discutido por cerca de um ano. As discussões não resultaram numa visão clara, pois uns queriam que a Empresa fosse um Dnpea melhorado, e outros queriam uma revolução completa.

Em meados de 1973, Cirne Lima foi substituído por José Francisco Moura Cavalcanti. Em 1974, Almiro Blumenshein, que veio da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), ocupou o lugar de Roberto Meirelles na diretoria de pesquisa. No governo Geisel, Alysson Paulinelli, engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal de Lavras (Ufla), foi nomeado Ministro da Agricultura e não se opôs às discussões sobre o projeto institucional da Embrapa, que já estava em curso. A diretoria da Embrapa concluiu que a nova instituição deveria mudar completamente, começando do zero.

Embora Embaixador do Brasil na França (1975 a 1978), mas ainda muito influente no governo brasileiro, Delfim Netto desempenhou importante papel na defesa da concepção do modelo de pesquisa agropecuária que se construía. Em 1974, no primeiro mês de seu governo, o presidente Geisel visita a sede da Embrapa, sinalizando claramente seu apoio ao projeto de mudança da pesquisa agropecuária no Brasil. Suas palavras reafirmaram o compromisso: “não mudem a rota: o caminho é este que foi traçado” (informação verbal)¹⁶.

A hipótese da inovação induzida estava diretamente ligada à pesquisa agrícola, que responderia às forças de mercado. Assim, os preços relativos dos insumos induziriam a adoção e difusão de inovações. A rentabilidade seria um sinal de mercado perseguido pelos agentes produtivos, que apresentariam questões técnicas a serem pesquisadas e resolvidas. A interação entre mercado e pesquisa seria responsável pelas respostas aos questionamentos produtivos. Os autores mostraram que a concentração geográfica do produto facilitaria a formação de grupos de interesse (produtores, intermediários e industriais) em torno de problemas comuns, bem como a homogeneização das condições de cultivo, facilitando o desenvolvimento da pesquisa. A possibilidade de internalização dos ganhos de produtividade pelos agentes interessados resultaria na constituição de grupos de pressão atuantes sobre o sistema de pesquisa. As demandas de pressão seriam canalizadas para o setor público, ou mesmo para o setor privado, quando estimulado a promover diretamente as linhas de pesquisa não ofertadas pelo Estado. Identificaram também que os produtos voltados ao mercado externo obtinham acesso facilitado à pesquisa, pois mantinham ganhos de escala¹⁷,

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

¹⁶ Informação de Eliseu Alves ao autor.

¹⁷ A economia de escala é um conceito baseado na função de produção da firma. O aumento da quantidade de insumos resulta num aumento mais que proporcional da produção. Portanto, o valor de produção por unidade (custo médio) fica menor à medida que o volume de produção se amplia.

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

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

O programa de capacitação da Embrapa se baseou no modelo americano de cientistas fazerem pesquisas. Ao olhar o exemplo brasileiro, naquele tempo existiam bons cientistas, mas muito poucos e todos formados mais ou menos na mesma tradição. Buscou-se, portanto, adotar um programa de larga escala de formação de mestrado e doutorado, em instituições nacionais e internacionais, muitas americanas, outras europeias e algumas japonesas. Com isso, em pouco mais de uma década, foi possível constituir o programa de formação de recursos humanos. Cerca de 2 mil técnicos foram enviados para cursar pós-graduação, no Brasil e no exterior, o

maior programa de capacitação até então (Alves, 1984). A criação institucional fundamentou-se em dois princípios: foco, ou seja, um modelo que se chamava concentrado de pesquisa, e gente treinada, de preferência nos melhores padrões internacionais.

Em 1979, Alysson Paulinelli foi substituído por Delfim Netto no Ministério da Agricultura. Naquele ano, Eliseu Alves foi convidado para assumir a presidência da Embrapa. Havia resistência ao seu nome, notadamente do lado de uma ala dos militares, que o considerava comunista, pelo fato de Eliseu enviar técnicos e pesquisadores, supostamente contrários ao regime, para estudarem no exterior. Confirmada a nomeação, foi dada sequência a todo o trabalho de transformação institucional. Da década de 1980 em diante, a Embrapa deixaria de ser uma promessa, para se tornar uma realidade. A área da comunicação foi muito explorada para divulgar os principais resultados do investimento nas pesquisas. A incorporação do Cerrado à produção foi o primeiro feito de alto impacto. Para tanto, buscaram-se a correção da acidez do solo e a tropicalização dos cultivos de grãos com sementes tolerantes a estresse climático. A fixação biológica de nitrogênio foi outro relevante resultado, que elevou a produção com um menor uso de fertilizantes, eliminando a necessidade de adubação química nitrogenada e reduzindo os custos. A técnica, desenvolvida pela pesquisadora Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner¹⁹, propiciou o fomento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) e o crescimento vertiginoso da produção de soja no Brasil.

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

¹⁸ Tal como abordado por Nelson & Winter (1982), o processo de mudança tecnológica é caracterizado pelos mecanismos de busca por inovações, a partir das estratégias empresariais, e de seleção das mesmas inovações, pelo ambiente de mercado. Pode-se dizer que a Embrapa é uma instituição que gera novo conhecimento; no entanto, a aplicação desse conhecimento nos processos produtivos das fazendas pode, se bem-sucedido, gerar inovações tecnológicas, que ampliem a produtividade. A extensão rural seria um instrumento que facilita a difusão do novo conhecimento. Portanto, na agricultura, a criação de novo conhecimento, bem como a adoção e difusão de tecnologias, podem ser tratadas por diferentes agentes dentro do sistema.

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

A previsão que não aconteceu¹

Nas ciências sociais, fazer uma previsão é um assunto complexo, pois não há como isolar o evento a ser estudado da participação do agente na trajetória. A previsão de que faltaria alimento foi feita no decurso de implementação institucional da Embrapa, não levando em consideração a ação da Empresa nos eventos subsequentes.

17 de maio de 1976

Lafayette, Indiana

“Caro Eliseu, [...] estava lendo o primeiro trabalho do novo Instituto de Política Agrícola, sediado em Washington [...] O estudo é alarmante. Prevê, se as tendências desde 1960 continuarem, um déficit de alimentos (cereais) para os países pobres de 100 milhões de toneladas, e possivelmente 200 milhões de toneladas por ano, até 1985. Este déficit é enorme, e eu não vejo muita possibilidade de fechá-lo neste intervalo. Seria preciso pelo menos dobrar a taxa de crescimento do passado, e eu não vejo muita possibilidade de fazer isto. Tudo isto quer dizer que muita gente vai morrer de fome.

Infelizmente, ninguém vê a importância das ciências sociais, e sobretudo de economia, em ajudar a resolver este problema. Estamos na situação que estamos porque país atrás de país tem política econômica errada – extraindo renda da agricultura ao invés de investir nela. E [...] nem os economistas – aqueles que devem saber melhor – não enxergam a importância dos pensamentos deles. Engolem a propaganda dos cientistas físicos – que tem muito vested interest a defender – e ficam sentados, complacentes. [...]”.

Edward Schuh

26 de maio de 1976

Brasília, Distrito Federal

“Prezado amigo, [...] A fome do mundo. Morte e desgraça. É a prova do fracasso das ciências. Creia-me, é um problema muito mais amplo que você pensa. É consequência do fracasso do ser humano em não enxergar no semelhante um irmão. As coisas vão piorar [...].

Poderíamos, por exemplo, usar as terras férteis e sob condições climáticas boas, hoje ocupadas com café, chá, fumo, maconha e outras inutilidades, para produzir grãos. Quantos milhões de toneladas! E os fertilizantes que os países ricos gastam com seus jardins! Mas, a lógica materialista é uma só – ‘comamos e bebamos porque amanhã morreremos’. Você pode dizer que, no longo prazo, é isto uma política suicida. Os pobres do mundo se levantarão e a justiça se fará. [...] Porque me preocupar com meu irmão? Ainda mais quando ele vive na Índia, no Paquistão, nas nações da África, etc., tão distante de mim!

Se não injetarmos ética, moral e humanismo nas ciências, o mundo irá de mal a pior. Frequentemente, num mundo de fome, se verificará a superprodução. Depois a falta de produção. E o ciclo da ‘teia de aranha’ continuará. Enquanto isto milhões morrerão de fome. Ou de guerra! [...]”.

Eliseu Alves

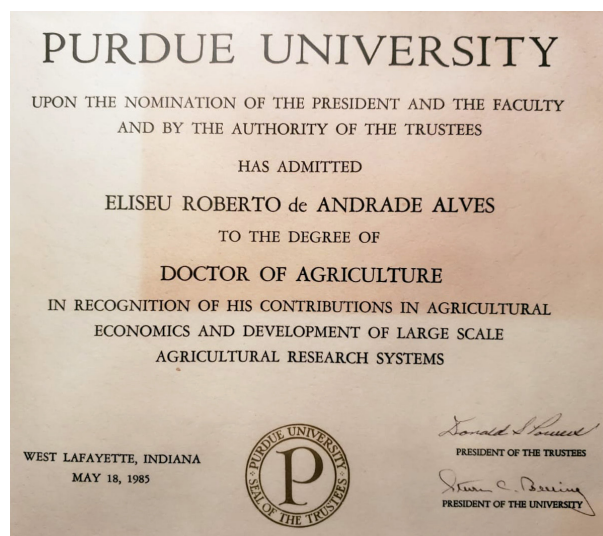
¹ Correspondências trocadas, em 1976, entre Eliseu Alves, então diretor da Embrapa, e Edward Schuh, professor da Universidade de Purdue.

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

Legado das políticas de irrigação

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

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



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

como os de Petrolina e de Jaíba. De 1985 a 1990, foram criados mais projetos, mas todos com a ideia de foco. Surgiu o seguinte problema: os projetos de irrigação eram geridos pelo pessoal da Codevasf (isso criava entraves). Primeiro, havia forte restrição orçamentária para contratação de pessoal. Segundo, em caso de acidente ou morte num projeto de irrigação, a culpa recaía integralmente na Codevasf, o que gerava custos adicionais.

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

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

²¹ A Revista Globo Rural de abril de 2020 trouxe a entrevista *Eliseu Alves: a lenda da Embrapa*, contando a trajetória profissional do cidadão que se confunde com a história da pesquisa agropecuária brasileira. Mais detalhes da trajetória de Eliseu Alves em Duarte (2020).

²² Criada em 1948, a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF) avaliava as possibilidades econômicas da bacia do rio São Francisco. Em 1967, foi sucedida pela Superintendência do Vale do São Francisco (Suvale), autarquia vinculada ao Ministério do Interior. Em 1974, transformou-se na Codevasf, com o objetivo de promover o desenvolvimento da região via irrigação. Sua área de atuação incorporou a bacia do rio Parnaíba entre o Maranhão e o Piauí (desde 2002), as bacias do Itapecuru e do Mearim, no Maranhão (2010), e a bacia do Vaza-Barris na Bahia e em Sergipe (2017).

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

Na Codevasf, Eliseu fez uma reformulação no sentido de entregar toda a administração e seus custos aos responsáveis pelos distritos de irrigação. Porém, o que seria necessário? No Brasil, se não houvesse exportação, não se caminharia a lugar algum. O mercado seria abastecido, os preços cairiam e uma coisa que era lucrativa, deixaria, em consequência da queda de preço, de ser rentável. Mas havia experiência com exportação na Codevasf. Os pontos positivos foram aproveitados e decidiu-se, assim, colocar todos os distritos de irrigação como grandes *hubs* exportadores. A partir de então, o Vale do São Francisco se tornou uma próspera região exportadora de frutas e hortaliças.

Conseqüentemente, com a competência administrativa dos distritos de irrigação, foi possível fortalecer um mercado já implantado. A Codevasf iniciou então um novo caminho, em que a exportação seria o objetivo prioritário da instituição, além, evidentemente, do abastecimento do mercado interno, que também continuava poderoso. São destaques também a criação das associações de irrigantes para administrar cada projeto e da organização dos arranjos de exportadores – a participação local era central na dinâmica do sistema.

De 1990 em diante, não houve muita transformação dentro da Codevasf. Trinta anos depois, segundo Ferreira & Vieira Filho (2020), havia 79 projetos públicos de irrigação, 90% deles no Nordeste. Esses projetos públicos correspondiam a 3% do total da área irrigada no Brasil. Não obstante, alguns projetos se mostraram dinâmicos na geração de renda, emprego e diversificação produtiva. A fruticultura nos polos de irrigação do Semiárido passou, desde então, a ter papel de destaque, com expressiva participação na produção nacional. Em uma avaliação da

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

Alves & Vieira Filho (2019) mostraram que as dificuldades econômicas do Semiárido nordestino requerem intervenções múltiplas do poder público, na agricultura, na indústria e nos serviços. Contudo, os investimentos que criam empregos bem remunerados no campo e nas cidades, principalmente nas de pequeno e médio portes, devem ser priorizados. Conforme Alves & Rocha (2010), diante do tamanho da população rural nordestina e de sua crescente propensão de migrar, os programas de irrigação se mostraram eficazes na diminuição do êxodo rural e na melhoria da distribuição de renda regional.

A moderna agricultura brasileira e a profecia

A velha e a nova agricultura

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

Naquele tempo, fazendeiros da região foram influenciados por um dinamarquês, Hans Norremose Petersen (1908–2011), especialista na produção de laticínios. Ele era filho de agricultores e, na Dinamarca, segundo as regras sucessórias, não foi o escolhido para herdar a fazenda de seu pai em seu país. Em meio à crise de 1929, com poucas possibilidades e de acordo com o espírito aventureiro típico dos empreendedores,

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

Esse dinamarquês ousou ir além da excelência na fabricação de queijos. Adaptou e aplicou as modernas tecnologias na produção de leite. Com uma pequena propriedade e boa gestão de conhecimentos, elevou a produtividade leiteira de sua fazenda, hoje propriedade de sua filha Dora Norremose Vieira Marques. Em vez de criar toda a cadeia de produção, tinha um acordo com os fazendeiros locais para a melhoria dos processos produtivos. Ele selecionava fazendas, aqui denominadas “núcleos”, onde construía, em parceria, com os proprietários as instalações ou pequenas fábricas para receber o leite e fabricar o queijo. A fábrica de queijo recebia o leite do proprietário do núcleo, bem como dos pequenos produtores da redondeza.

Em visitas periódicas, percorria toda a região, e respectivas fábricas, em seu avião, um Piper. Ele próprio supervisionava o funcionamento dos processos produtivos, a qualidade dos queijos e contratava os funcionários da fábrica de queijos de cada núcleo. Mensalmente, pagava os funcionários e os fazendeiros que forneciam o leite. Vale destacar que cada núcleo conseguia reunir cerca de quatro mil litros de leite diariamente.

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

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

O complexo produtivo processava mais de 60 mil litros de leite por dia. O caminhão que transportava queijo à capital trazia farelo de trigo, que era vendido com desconto aos produtores, o que aumentava a produção e possibilitava duas ordenhas diárias. A produtividade por animal chegou à marca de 17 litros por dia, algo impensável àquela época. Posteriormente, outros grandes empreendimentos começaram a seguir a mesma trajetória. Com isso, a industrialização do leite em queijos e outros subprodutos mudou completamente o destino e a evolução da produção de leite no Brasil. Hans Norremose acumulou tanta riqueza que poderia comprar a herança de seu pai.

Com base nessa experiência, o que então caracteriza a moderna agricultura brasileira? Na velha agricultura, o crescimento da produção era explicado pelo aumento da área de terra cultivada. Então, toda vez que a demanda por alimentos crescia, a oferta exigia que mais florestas fossem derrubadas. Na área recém-aberta, seriam plantadas as novas lavouras. Em poucas palavras, a agricultura tradicional não utilizava insumos modernos. A agricultura intensiva em tecnologia não exige que, para o aumento da produção, sejam incorporadas novas áreas, mas sim que novos conhecimentos e técnicas ampliem a produtividade. O crescimento da produtividade produz

²³ Nascido em 1908, migrou para Minas Gerais em 1929. Estabeleceu os fundamentos da indústria de laticínios no Brasil. Segundo a revista Globo Rural de fevereiro de 2010 (Furtado, 2010), na entrevista *O mestre dinamarquês*, Hans Norremose dizia que “uma vaca precisava comer algo além de brisa e capim. Se bem nutrida, poderia ordenhar mais de uma vez ao dia”. O seu maior feito não foi ter produzido o primeiro Camembert no hemisfério Sul, mas ter ensinado aos brasileiros que vacas poderiam produzir leite duas vezes ao dia. Foi pioneiro na fabricação dos queijos Estepe e Gouda. Inovou na importação de máquinas e equipamentos agrícolas, no plantio mecanizado de milho, na adubação de pastagens (um absurdo àquele tempo), no uso de diversos capins para silagem, no cultivo de pastagens irrigadas e no uso de cercas elétricas, bem como no melhoramento genético.

um fenômeno anti-desmatamento, ou seja, um efeito poupa-floresta. O mesmo hectare de terra é capaz de produzir bem mais com as novas tecnologias. Isso é o que caracteriza a moderna agricultura²⁴. No Brasil, o valor bruto da produção (VBP) agropecuária, em termos reais, tem apresentado tendência de alta, muito por causa dos ganhos de produtividade (Gasques et al., 2012).

A Tabela 1 mostra a importância da tecnologia no crescimento da produção. A tecnologia explicou a maior parte do crescimento do VBP, participação crescente e em torno de 60% no fim do período. Em 1995–2017, a participação da mão de obra caiu de 31,3% para 19,5%, e isso se associa diretamente à modernização da agricultura, que é cada vez menos intensiva em trabalho. O fator terra praticamente se estabilizou em torno de 20%.

Desde a década de 1970, a produção de grãos e de carnes aumentou de forma significativa no Brasil, e o risco de desabastecimento diminuiu. Nas pesquisas que propiciaram o avanço da produção no Cerrado, são destaques a técnica de calagem na correção do solo, a tropicalização dos cultivos, o controle de doenças e pragas, a fixação biológica de nitrogênio, o cruzamento de pastagens, a engenharia genética na melhoria de plantas e animais, a integração produtiva e a biotecnologia, entre outras inovações.

Além do sucesso produtivo, deve-se destacar também a preservação ambiental. Até 1988, as unidades de conservação e terras indígenas cobriam 2,3% e 1,9% das terras, respectivamente. Em 2018, os números eram 10,4% e 13,8%. O Código Florestal de 2012 reforçou uma tendência à preservação dos recursos naturais. Desde então, o setor agropecuário preservou um quarto do território nacional (25,6%). No geral, o Brasil preserva cerca de dois terços do seu território (66,3%). Mais recentemente, a exploração agrícola preservou mais do que o exigido em termos regionais, 26% no Sul, 29% no Sudeste e 49% no Centro-Oeste (Miranda, 2018).

A Embrapa foi central nesse planejamento. Segundo o Balanço Social 2020 (2021), para cada R\$ 1,00 aplicado na empresa, foram devolvidos R\$ 17,77 à sociedade – um lucro de R\$ 61,85 bilhões na economia. Foram analisados impactos de uma amostra de 152 tecnologias e aproximadamente 220 cultivares, que responderam por 98,2% do lucro social demonstrado. O total de empregos gerados, mesmo diante dos desafios da pandemia, foi de mais de 41 mil em 2020. A Embrapa possui 8.108 empregados, espalhados em todo o território nacional, dos quais 25% (um quarto) são pesquisadores, que trabalham em cerca de 600 laboratórios e projetos diversos.

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

Fator	1995–1996		2006		2017	
	Coefficiente	%	Coefficiente	%	Coefficiente	%
Trabalho	0,26	31,3	0,19	21,6	0,19	19,5
Terra	0,15	18,1	0,19	21,6	0,19	19,8
Tecnologia	0,42	50,6	0,50	56,8	0,59	60,6
Retornos à escala	0,83	100	0,87	100	0,97	100

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

²⁴ Para compreender a evolução do moderno setor agropecuário, deve-se adotar, segundo Vieira Filho & Silveira (2016), um enfoque mais amplo, que remete ao “paradoxo de Prebisch”. O setor agropecuário moderno é capaz de gerar progresso tecnológico e valor agregado, bem como promover o desenvolvimento de regiões agroexportadoras.

A profecia

Além de tecnológica e diversificada, a agricultura é alicerçada em “gente”. Nos últimos 50 anos, o setor agropecuário foi o que mais cresceu, com ganhos sucessivos de produtividade, o que nenhum outro experimentou. A safra de 2020 representou um novo recorde de produção de grãos, com 257 milhões de toneladas, produzidas em 65,9 milhões de hectares, apenas 8% do território nacional (Conab, 2020).

A transformação da agricultura envolveu, de um lado, o benefício social à população rural e urbana e, de outro, a industrialização brasileira. O investimento em pesquisa agropecuária, desde a década de 1970, buscou o aumento da produtividade, enquanto as políticas de crédito e de preço compensavam a persistente valorização cambial, que beneficiava, segundo Alves & Pastore (1978), o processo de industrialização em curso. Conforme Barros (2010), a agricultura se modernizou quando ela se associou ao excedente exportado, evitando assim a deterioração dos preços.

Depois de 1990, como observado por Barros (2018), o aumento expressivo da produção a preços decrescentes ou estáveis proporcionou as bases da moderna agricultura, bem como representou uma grande transferência de renda do setor à população, em especial às parcelas mais vulneráveis. Segundo o autor, os programas sociais (como o Bolsa Família) não seriam tão eficazes caso a renda repassada fosse depreciada pela elevação do custo de vida ou pela alta do preço dos alimentos.

O aumento do excedente produtivo foi capaz, com o tempo, de reduzir o preço dos alimentos, ocasionando o que seria talvez o “maior programa de redistribuição de renda” no Brasil. Alves et al. (2010) avaliaram uma série temporal de preços dos alimentos no período 1970–2009, subdividido em três momentos: i) 1970–1978; ii) 1978–2005; e iii) 2005–2009. Nos extremos, a tendência observada foi de uma moderada inflação positiva. No período intermediário, a economia brasileira experimentou longo período de declínio acentuado dos preços dos alimentos, com queda de cerca de 75%. No período cheio, o preço da cesta básica caiu quase 23%, resul-

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

A expansão agropecuária contribuiu para a interiorização e ocupação do Brasil. Durante muito tempo, os brasileiros referiam-se às terras do Planalto Central como “campos cerrados”, por causa das características inadequadas ao sustento agrícola. Mas, como resultado da pesquisa, o Cerrado foi incorporado à produção, bioma que cobre 204 milhões de hectares, área superior ao cinturão do milho americano, equivalente a 73% do território argentino ou 3,7 vezes a superfície da França.

Para Eliseu Alves, há uma profecia, relacionada a essa moderna agricultura. Conforme seu ponto de vista, a agricultura brasileira será cada vez mais baseada num número muito pequeno de agricultores, com enorme progresso tecnológico, abastecendo tranquilamente o mercado interno e o internacional. No entanto, quem participará dessa grande aventura da agricultura tecnológica? Infelizmente, será um pequeno número de agricultores. O motivo é que a agricultura intensiva em tecnologia exige muito capital, recursos humanos qualificados e escala produtiva (para reduzir custos relativos). Então, os pequenos agricultores, que não têm condições de participar desse sistema, ou não conseguem se integrar formalmente às cadeias produtivas, ficam excluídos da grande aventura produtiva.

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

preponderantes no Sul. No Norte e Nordeste, a participação de estabelecimentos cooperados foi inferior a 10%. Do total de cooperados, mais de 63% receberam orientação técnica, percentual superior à média nacional, que foi de 21%. De um lado, há uma fragilidade institucional no Nordeste. De outro, o Sul conseguiu estabelecer uma agricultura de pequeno porte bastante competitiva.

O papel bem-sucedido dos investimentos em ciência e tecnologia, por meio da constituição de uma rede de inovação estratégica²⁵, que incorporou diferentes atores, como instituições de pesquisa nacionais e estaduais, órgãos de assistência técnica, instituições de ensino superior e setor privado, foi decisivo para a geração do enorme excedente produtivo.

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

por apenas 15% da produção. Ao comparar os dois últimos levantamentos censitários, nota-se melhora da renda líquida dos estabelecimentos agropecuários, mas com manutenção da concentração produtiva no conjunto. Em relação à extrema pobreza, em 2017 69% dos estabelecimentos responderam somente por 4% da produção, sendo 3/4 de produtores familiares e grande parte concentrada no Nordeste.

Alves & Rocha (2010) identificaram quatro grupos de agricultores (extrema pobreza, baixa, média e alta renda). Ao grupo de extrema pobreza, políticas assistencialistas seriam mais adequadas. Para o grupo de baixa e média rendas, um misto de políticas macro e microeconômicas seria preferível para promover a mobilidade social de produtores mais pobres. Por fim, para sustentar a produção de alta renda, seriam suficientes políticas macroeconômicas sem nenhum retrocesso nos instrumentos políticos de natureza ampla (crédito, seguro e investimentos em infraestrutura).

O segundo problema se relaciona à interiorização da produção para a região central do País, notadamente o Cerrado, e aos desafios de infraestrutura logística e acesso aos mercados

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

Grupo de renda	Estrato de renda (SME)	2006				2017			
		Est.		VBP		Est.		VBP	
		(mil)	%	(R\$ bilhão)	%	(mil)	%	(R\$ bilhão)	%
Extrema pobreza	(0, 2]	3.155,4	68,0	10,5	3,4	3.288,0	69,1	18,9	4,0
Baixa renda	(2, 10]	991,6	21,4	31,0	10,1	1031,6	21,7	52,3	11,0
Média renda	(10, 200]	464,6	10,0	107,8	35,2	409,1	8,6	153,7	32,2
Alta renda	>200	27,2	0,6	157,0	51,2	27,5	0,6	252,2	52,9
Brasil	Total	4.638,9	100	306,3	100	4.756,2	100	477,2	100

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

Fonte: Vieira Filho & Gasques (2020).

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

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

(Figura 3). A produção deve ser escoada para os mercados doméstico e internacional. É urgente a melhoria dos modais internos de transporte e a capacidade de armazenamento produtivo, bem como a manutenção de mercados externos e a conquista de novos, como as economias asiáticas. A Tabela 3 mostra que 59% da produção de soja e milho em 2017 eram do Arco Norte, enquanto a maior parte das exportações (79%) era escoada pelos portos do Arco Sul. Os investimentos em infraestrutura dos portos do Arco Norte e das hidrovias, bem como os da ferrovia Norte-Sul e do projeto da Ferrogrão, visam auxiliar o escoamento da safra do Centro-Oeste, do Matopiba e da região Norte.

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

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

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

Fonte: Garcia & Vieira Filho (2021).

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

De 2006 a 2017, a escala produtiva dos empreendimentos e o conteúdo tecnológico aumentaram. Tratores mais potentes foram capazes de produzir em áreas cada vez maiores. Quanto maior a escala produtiva, mais elevados são os preços de venda e menores os custos produtivos, o que aumenta a rentabilidade do produtor. Porém, nem todos os agricultores conseguiram acessar mercados via escala de produção.

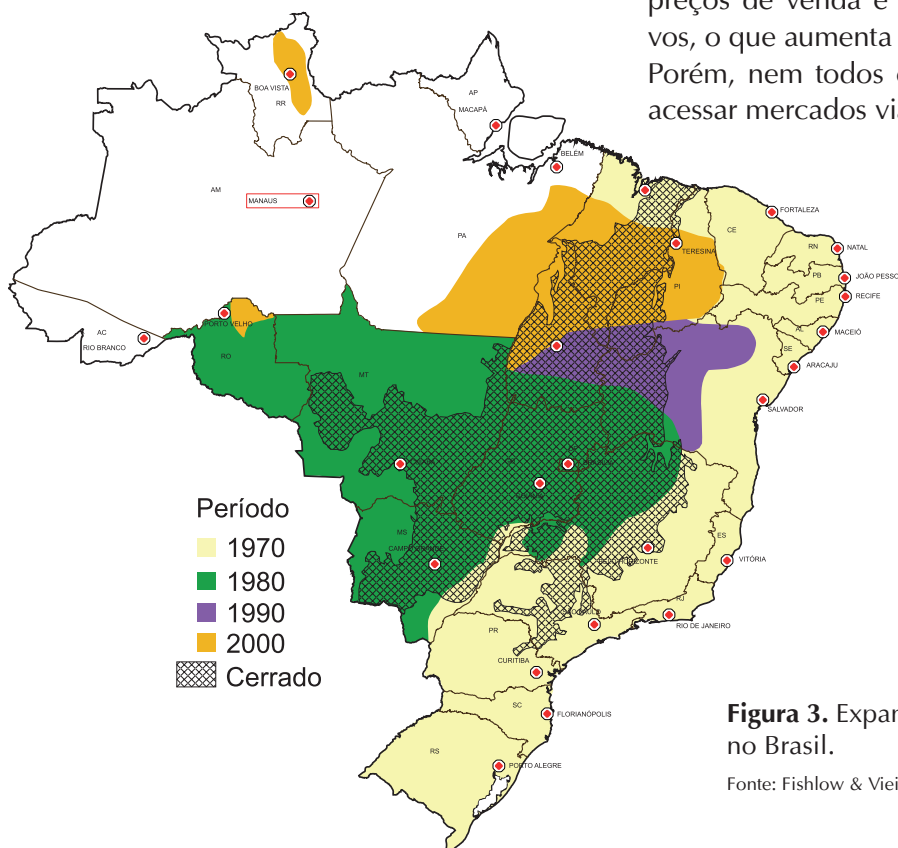


Figura 3. Expansão da fronteira agrícola no Brasil.

Fonte: Fishlow & Vieira Filho (2020).

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

O desafio da política pública aqui no Brasil é o de encontrar ações e instrumentos que sejam capazes de incluir esses pequenos produtores na moderna agricultura. Esse problema tem desafiado os governos, não só aqui, mas no mundo inteiro, e, se não for resolvido, haverá enorme concentração da produção em poucas mãos (Alves & Souza, 2014). Com sua experiência de mais de 60 anos de trabalho, Eliseu Alves ainda se preocupa com os acontecimentos. Para ele, permanece o problema de como incluir essa multidão de agricultores que foram deixados de lado pela modernização da agricultura. Não é algo trivial, tanto que nenhum país resolveu essa questão a contento. Em resumo, políticas que sejam capazes de estimular o cooperativismo e as associações locais contribuem para melhorar a dinâmica produtiva dos estabelecimentos. Essas políticas, conjugadas a ações para melhorar o nível educacional dos agricultores, permitem o aumento da capacidade de absorção de novos conhecimentos e a inovação tecnológica no processo produtivo.

Considerações finais

A curiosidade, o senso de observação, o pragmatismo, o pendor para a matemática e os questionamentos de dogmas por meio da ciência, aliados à profunda religiosidade, são características pessoais e profissionais de Eliseu Alves destacadas neste texto. Em seu conjunto, permitem compreender como foi desenvolvida a visão sobre a moderna agricultura e por quais caminhos ele e seus companheiros de jornada decidiram trilhar ao fundar a Embrapa e alicerçá-la com mão de obra altamente capacitada e em

unidades compatíveis com as vocações agrícolas de cada região.

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

Como resolver esse problema é o grande desafio que será enfrentado. A profecia, como dito anteriormente, é que no Brasil a agricultura se tornará pouco intensiva em trabalho. Profecia é uma palavra muito forte, mas de origem religiosa. É, na verdade, uma predição, ou uma forma de enxergar o futuro com uma próspera agricultura, que exportará muito e que alimentará muito bem o povo brasileiro, mas que não oferecerá emprego. A mensagem que se pode extrair dessa previsão é que os economistas agrícolas precisam colocar na sua agenda de pesquisa a “pobreza rural”, o que não tem acontecido. A redução do emprego no meio rural ocorre porque a família do trabalhador rural acredita receber mais no meio urbano, incluindo o salário e os benefícios indiretos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Referências

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

Institutions as a fundamental cause of long-run growth.

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

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

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

ALVES, E.; ROCHA, D. de P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas.** Brasília: Ipea, 2010. Cap.11, p.275-290.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e. Desafios da agência de extensão rural. In: BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M.; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola.** Brasília: Embrapa, 2014. Cap.5, p.925-941.

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

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

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

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; MARRA, R. Papel da Embrapa no desenvolvimento do agronegócio. In: TEIXEIRA, E.C.; PROTIL, R.M.; LIMA, A.L.R. (Org.). **A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio.** Viçosa: UFV, 2013. p.125-171.

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

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

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

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

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

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

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

ALVES, E.R. de A.; VIEIRA FILHO, J.E.R. O que se espera da irrigação no Nordeste? In: VIEIRA FILHO, J.E.R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Cap.10, p.259-293.

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

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

BARROS, G.S. de C. Política agrícola no Brasil: subsídios e investimentos. In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas.** Brasília: Ipea, 2010. Cap.9, p.237-258.

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

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

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

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

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

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

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

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

BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.

CABRAL, J.I. **Sol da manhã**: memória da Embrapa. Brasília: Unesco, 2005. 344p.

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

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

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>.

DANTAS, E.; BELL, M. Latecomer firms and the emergence and development of knowledge networks: the case of Petrobras in Brazil. **Research Policy**, v.38,

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

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

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

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

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

FERREIRA, Z.R.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Projetos públicos de irrigação: presença institucional, fruticultura e impactos produtivos. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. Cap.16, p.229-242.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GARCIA, J.R.; VIEIRA FILHO, J.E.R. A nova geografia da agropecuária brasileira e os desafios logísticos. **Confins**, n.50, p.1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.37395>.

- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Total fator productivity in Brazilian agriculture. In: FUGLIE, K.O.; WANG, S.L.; BALL, V.E. (Ed.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CAB International, 2012. Cap.7, p.145-162. DOI: <https://doi.org/10.1079/9781845939212.0145>.
- GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2010.
- GOLDFAJN, I.; DANTAS, F. (Org.). **A economia com rigor: homenagem a Affonso Celso Pastore**. São Paulo: Portfolio-Penguim, 2020. 155p.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V.W. **Agricultural development: an international perspective**. rev. and expanded ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.
- HAYEK, F.A. von. Capital and industrial fluctuations. **Econometrica**, v.2, p.152-167, 1934. DOI: <https://doi.org/10.2307/1906898>.
- HAYEK, F.A. von. **Economic freedom and representative government**. London: Wincott Foundation, 1973.
- HAYEK, F.A. von. Investment that raises the demand for capital. **The Review of Economics and Statistics**, v.19, p.174-177, 1937. DOI: <https://doi.org/10.2307/1926358>.
- LANGONI, C.G. Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil. **Estudos Econômicos**, v.2, p.5-88, 1972.
- LEWIS, W.A. Economic development with unlimited supplies of labour. **Manchester School**, v.22, p.139-191, 1954. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>.
- LISBOA, M. A estranha economia da USP, uma historiadora fora do lugar, um estatístico que admirava Marshall e Antônio Delfim Netto. In: GOLDFAJN, I.; DANTAS, F. (Org.). **A economia com rigor: homenagem a Affonso Celso Pastore**. São Paulo: Portfolio-Penguim, 2020. Cap.1, p.13-24.
- LUNDEVALL, B. (Ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992. 342p.
- MIRANDA, E.E.; CARVALHO, C.A. de; OSHIRO, O.T.; FERREIRA, R.R.; SOUZA, D.T. de. Agricultura lidera a preservação ambiental. **Plant Project**, n.10, p.42-43, 2018.
- NAVARRO, Z. (Org.). **A economia agropecuária do Brasil: a grande transformação**. São Paulo: Baraúna, 2020. 224p.
- NELSON, R.R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- NORTH, D.C. **Transaction costs, institutions, and economic performance**. San Francisco: International Center for Economic Growth, 1992.
- O PAI da moderna agricultura no Brasil. Entrevistador: José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho. Entrevistado: Eliseu Roberto de Andrade Alves. Brasília: Ipea, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KiAb_hM-Jkl>. Acesso em: 1 set. 2021.
- OLINGER, G. **Aspectos históricos da Extensão Rural no Brasil e em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2020. 84p. (Epagri. Documentos, 306).
- PAIVA, R.M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento**, v.1, p.171-234, 1971.
- PASTORE, A.C. A oferta de produtos agrícolas no Brasil. **Estudos Econômicos**, v.1, p.35-69, 1971.
- PASTORE, A.C. **A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil**. São Paulo: APEC, 1973. 173p.
- PASTORE, A.C. **Companhia virtual: lançamento do livro A economia com rigor**. 2020. Conversa com Affonso Celso Pastore, mediada por Ilan Goldfajn e Fernando Dantas. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Y298zv0gHSU>>. Acesso em: 2 jul. 2020.
- PASTORE, A.C. **Erros do passado, soluções para o futuro: a herança das políticas econômicas brasileiras do século XX**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2021. 343p.
- PASTORE, A.C.; BARROS, J.R.M. de. Absorção de mão-de-obra e os efeitos distributivos do progresso tecnológico na agricultura. **Revista Brasileira de Economia**, v.30, p.263-294, 1976.
- PASTORE, J.; DIAS, G.L.S.; CASTRO, M.C. de. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. **Estudos Econômicos**, v.6, p.147-182, 1976.
- PEIXOTO, M. **A extensão privada e a privatização da extensão: uma análise da indústria de defensivos agrícolas**. 2009. 314p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- PEIXOTO, M. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. Cap.23, p.323-338.
- PREBISCH, R. **Theoretical and practical problems of economic growth**. Santiago do Chile: Cepal, 1952.
- RAMOS, E.B.T.; VIEIRA FILHO, J.E.R. O efeito do cooperativismo “agropecuário” e “de crédito” no desenvolvimento regional da agricultura familiar no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59.; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 6., 2021, Brasília. **Ações coletivas**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIEIRA FILHO, J.E.R.; FORNAZIER, A. Productividad agropecuaria: reducción de la brecha productiva entre el Brasil y los Estados Unidos de América. **Revista Cepal**, v.118, p.215-233, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18356/06f8a4ae-es>.

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

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

VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G.; RONSOM, S. Inovação e expansão agropecuária brasileira. In: VIEIRA FILHO, J.E.R.; GASQUES, J.G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil:** cem anos de Censo Agropecuário. Brasília: IPEA, 2020. Cap.8, p.121-134.

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

Análise de preços do café no mercado internacional¹

Margarida Garcia de Figueiredo²
Cesar de Castro Alves³

Resumo – O Brasil é o maior produtor e o segundo maior consumidor mundial de café. São duas as espécies de café comercialmente relevantes, a arábica e a robusta, cada uma com sua própria dinâmica de mercado. O Brasil e a Colômbia são os principais produtores do café arábica. No caso do café robusta, o principal produtor é o Vietnã, seguido do Brasil. O mercado de café foi marcado por uma série de intervenções ao longo do século 20, e um dos principais instrumentos de regulação foi o Acordo Internacional do Café (AIC). No início da década de 1990, com o fim do AIC, o mercado cafeeiro foi desregulamentado, e o preço do café passou a ser regulado pelas cotações das bolsas de comercialização. Os preços do café comercializado mundialmente sofrem grande volatilidade, e os motivos estão relacionados a diversos fatores, desde os especulativos até os vinculados à lei de oferta e demanda. O objetivo deste trabalho foi estudar, com o uso dos modelos de autorregressões vetoriais, de que forma os preços dos cafés arábica e robusta, nas principais bolsas internacionais, interferem nos preços dos cafés produzidos no Brasil, comercializados nos mercados interno e externo. Os resultados obtidos sugerem que a influência das bolsas internacionais sobre os preços dos cafés produzidos pelo Brasil está empiricamente confirmada.

Palavras-chave: econometria, mercado internacional, preços.

Analysis of coffee prices in the international market

Abstract – Brazil is the world's largest coffee producer and the world's second largest coffee consumer. Although there are several coffee species, the ones considered commercially relevant are two, arabica and robusta, which have different market dynamics. The main producing countries of arabica are Brazil and Colombia. The main producing country of robusta coffee is Vietnam, followed by Brazil. The coffee market was marked by interventions throughout the 20th century, and the International Coffee Agreement (AIC) was the main market regulating instrument. In the 1990s, with the end of AIC, the coffee market was deregulated, and the coffee price started to be regulated by the stock market exchanges. Coffee traded worldwide is one of the products with the highest price volatility, whose reasons are related to several factors, from speculative ones to those related to supply and demand. This paper proposed to study how arabica and robusta coffee prices, in the main international trade exchanges, interfere with coffee prices produced in Brazil, which were marketed both in the domestic market and in the foreign market and, for that, this study made use

¹ Original recebido em 1º/3/2021 e aprovado em 13/7/2021.

² Doutora em Economia. E-mail: margarida.figueiredo@ufmt.br

³ Mestre em Economia. E-mail: cesar.castro-alves@itaubba.com

of time series econometric tools. The study results suggest that the international trade exchanges influence on Brazil coffee prices is empirically confirmed.

Keywords: econometrics, international market, prices.

Introdução

Segundo estatísticas do Departamento de Agricultura Norte Americano (Estados Unidos, 2020), há mais de um século o Brasil é o maior produtor e o segundo maior consumidor mundial de café, atrás dos EUA. Em 2019, o Brasil produziu 50,16 milhões de sacas de 60 kg de café (IBGE, 2021) e consumiu 22,25 milhões de sacas (ICO, 2020). De acordo com Jacomini et al. (2015), uma característica interessante do comércio mundial de café é o fato de países em desenvolvimento se destacarem como produtores e exportadores, e países desenvolvidos do hemisfério Norte, como os principais consumidores. Entretanto, conforme séries históricas de produção e consumo, disponibilizadas pela Food and Agriculture Organization – FAO (2020), verifica-se que o Brasil, de longa data, destaca-se tanto na produção quanto no consumo de café. Quanto às exportações, o Brasil também ocupa importante posição, a primeira posição do ranking dos exportadores de café verde (FAO, 2020).

De acordo com Cunha et al. (2010), das várias espécies de café, as consideradas comercialmente relevantes são apenas duas, a arábica e a robusta, com suas próprias dinâmicas de mercado. Segundo os autores, o café arábica é o mais cultivado e comercializado mundialmente e, por ser considerado de qualidade superior, utilizado basicamente em *blends*, e de grande aceitação em todos os mercados consumidores, é o que consegue os maiores preços. Já a espécie robusta costuma ser utilizada na produção dos cafés solúvel e expresso. A produção de arábica respondeu por 65% da produção mundial de café na safra 2018/2019, enquanto a de robusta representou 35%. O Brasil e a Colômbia são tradicionalmente produtores de arábica, com 47% e 14%, respectivamente, da produção mundial na safra 2018/2019, quando foram produzidos

101,70 milhões de sacas de 60 kg (Estados Unidos, 2020). No caso do café robusta, o principal produtor é o Vietnã, que responde por 53% da produção mundial, que foi de 55,81 milhões de sacas na safra 2018/2019. O Brasil é o segundo colocado, com 30% da produção mundial de café robusta (Estados Unidos, 2020). Outros importantes produtores de café são Honduras e Etiópia (arábica) e Índia e Malásia (robusta).

É interessante ressaltar que produtores brasileiros começaram a investir em cafés diferenciados, com excelência de qualidade, há cerca de 20 anos, ao passo que a Colômbia faz isso há mais de um século. Antes, a ideia principal dos produtores brasileiros era a de produzir grandes quantidades, sem muita preocupação com a qualidade. Hoje, já se investe na produção de cafés especiais, com colheita manual, num processo artesanal, em menor quantidade mas com qualidade superior. Por isso, a produção no Brasil é muito heterogênea – mesmo entre os cafés arábicas, existem vários padrões de qualidade. O preço de uma saca de café especial, de alto padrão, é muito maior do que a de um café de qualidade mediana. Mas, por causa da grande heterogeneidade do café produzido no Brasil, nosso produto ainda é visto nas bolsas internacionais como de qualidade mediana, igualado aos cafés suaves produzidos por outros países. Por essa razão, o café brasileiro não possui contrato exclusivo na Bolsa de Nova Iorque (ICE), como acontece com o colombiano.

Mais recentemente, investimentos em maior qualidade têm ocorrido também no caso do café robusta. Embora em pequena quantidade, o Brasil já produz e exporta café robusta de padrões de qualidade diferenciados. Mas observa-se que o preço do café robusta no Brasil varia de forma significativa com as oscilações do preço do arábica, eventualmente até mais do que como resposta das oscilações do preço do robusta nas bolsas internacionais.

De acordo com Rego & Paula (2012), o café comercializado mundialmente é um dos produtos de maior volatilidade de preços, e os motivos estão relacionados a diversos fatores, entre eles a especulação, que pode causar consideráveis altas/quedas nas bolsas mundiais, e o clima, que pode causar alterações de qualidade e volume da produção.

A ampla maioria dos negócios do Brasil é de alguma forma vinculada às bolsas internacionais, e a ICE, de Nova Iorque (ICE, 2020), continua sendo a principal referência para a formação de preços para o café arábica, enquanto a bolsa de Londres (FTSE, 2020) é a principal para o robusta. Os contratos, de arábica e de robusta, são precificados em dólares americanos, o que significa que, para o cafeicultor brasileiro, o preço recebido pela sua mercadoria não é totalmente explicado pela variação em Nova Iorque, já que a taxa de câmbio também exerce influência no preço final recebido em moeda local.

É perceptível para os envolvidos na produção e comercialização de café, a relação inversa entre o preço do arábica em Nova Iorque e a taxa de câmbio (R\$/USD). Quando a taxa se eleva (desvalorização do real), o produto brasileiro fica mais barato na moeda americana, ampliando assim a competitividade sem uma razão que necessariamente obedeça à lei de oferta e demanda. Entretanto, como o Brasil é o maior produtor e exportador global de café – com participações de 40% na produção e 30% nas exportações, segundo estatísticas da FAO (2020) –, a precificação da bebida em Nova Iorque tende a “compensar” a variação cambial, de modo que o preço em reais não sofra grandes alterações. Intuitivamente, são comuns os dias de negociação em que tal compensação ocorre de maneira clara, mas há períodos em que as altas em dólares ocorrem simultaneamente ao enfraquecimento do real, e vice-versa, o que parece acontecer quando há alterações mais claras nos fundamentos de oferta e demanda. Já a bolsa brasileira (B3) parece replicar de maneira próxima o mercado em Nova Iorque, embora disponha de menor liquidez.

Portanto, torna-se interessante analisar as variações dos preços dos cafés arábica e robusta em grupos separados. Este trabalho, além de analisar as relações dos preços dos cafés entre as principais bolsas internacionais de comercialização e o mercado interno brasileiro, considerou o efeito da taxa de câmbio dentro de cada grupo e estudou as relações entre os preços dos cafés arábica e robusta no mercado interno brasileiro.

Metodologia

Para analisar a dinâmica de variação dos preços do mercado internacional de café, este trabalho fez uso das ferramentas de econometria de séries temporais. As séries de preços mensais da saca de café utilizadas são estas: café arábica no mercado interno brasileiro (R\$/saca), café robusta no mercado interno brasileiro (R\$/saca), café arábica na B3 (US\$/saca), café arábica brasileiro para exportação (US\$/saca), café arábica na ICE (US\$/saca), café robusta na ICE (US\$/saca), café robusta brasileiro para exportação (US\$/saca), café suave brasileiro (US\$/saca), café arábica colombiano (US\$/saca), preço médio de outros cafés suaves (US\$/saca), café robusta no Vietnã (US\$/saca), café robusta na Bolsa de Londres (US\$/saca) e taxa de câmbio (R\$/US\$). Os preços no mercado interno (arábica e robusta) são ao produtor e foram levantados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Esalq/USP – Cepea (2020). Os de exportação são do Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (Cecafé, 2020), os do Vietnã são ao produtor, de Giacaphe (2020), os suaves colombianos, naturais brasileiros e outros suaves são da Organização Internacional do Café (ICO, 2020), que inclui outros países nesses agrupamentos, e as demais cotações são as praticadas nas bolsas de Nova Iorque (ICE, 2020), Londres (FTSE, 2020) e São Paulo (B3, 2020). As duas séries de preço no mercado interno, em R\$/saca, foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2020). A base comum para deflacionamento dos

preços foi abril de 2020, e todas as séries de preços vão de janeiro de 2008 a abril de 2020, totalizando 148 observações cada uma.

Com relação aos procedimentos econométricos, o primeiro passo foi realizar o teste de raiz unitária, conhecido como teste de Dikey-Fuller Aumentado – ADF (Dickey & Fuller, 1979), para verificar a estacionariedade das séries. Feito isso, o próximo passo foi dividir as séries em grupos (Tabela 1) e realizar o teste de cointegração de Johansen (Johansen, 1988) em cada grupo, para verificar a existência de relação de equilíbrio de longo prazo entre as séries. A opção de trabalhar aqui com as séries divididas em quatro grupos decorre de duas razões principais: i) existem dois tipos de café (arábica e robusta) que são comercializados em diferentes nichos de mercado e em diferentes bolsas internacionais; então, com a análise por grupo, é possível captar melhor as relações entre os preços praticados; e ii) para evitar que a perda de graus de liberdade, ao rodar os modelos com muitas variáveis de uma só vez, pudesse comprometer os resultados. Depois dos testes de cointegração, o próximo passo foi rodar os modelos de Autorregressões Vetoriais com Correção de Erro – VEC (Enders, 1995) para cada grupo.

Teste de raiz unitária

O teste proposto por Dickey & Fuller (1981), ou Teste de Dickey-Fuller Aumentado, verifica a presença de raiz unitária nas séries temporais.

O teste se baseia na regressão do modelo definido por

$$\Delta y_t = a_0 + a_2 t + \gamma_1 y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_{yt} \quad (1)$$

Deve-se testar se $\gamma_1 = 0$, considerando o modelo com constante e tendência determinística, só com constante e sem constante e sem tendência. Se $\gamma_1 = 0$, então a série não é estacionária (possui uma raiz unitária).

Tabela 1. Descrição das variáveis do estudo, por grupo.

Variável	Significado
Grupo 1	
ARABCEP	Preço do café arábica no mercado interno brasileiro (R\$/saca)
ARABB3	Preço do café arábica na B3 (U\$/saca)
ARABX	Preço do café arábica brasileiro para exportação (U\$/saca)
ARABNY	Preço do café arábica na ICE (U\$/saca)
CAMBIO	Taxa de câmbio (R\$/US\$)
Grupo 2	
ROBUCEP	Preço do café robusta no mercado interno brasileiro (R\$/saca)
ROBUX	Preço do café robusta brasileiro para exportação (U\$/saca)
ROBULOND	Preço do café robusta na Bolsa de Londres (U\$/saca)
ROBUVIET	Preço do café robusta no Vietnã (U\$/saca)
ROBUNY	Preço do café robusta na ICE (U\$/saca)
CAMBIO	Taxa de câmbio (R\$/US\$)
Grupo 3	
COLOMB	Preço indicativo do café arábica suave colombiano (US\$/saca)
SUAVES	Preço indicativo médio de outros cafés arábica suaves (US\$/saca)
SUAVBR	Preço indicativo do café arábica suave natural brasileiro (US\$/saca)
Grupo 4	
ARABCEP	Preço do café arábica no mercado interno brasileiro (R\$/saca)
ROBUCEP	Preço do café robusta no mercado interno brasileiro (R\$/saca)

Modelo de autorregressões vetoriais (VAR)

De modo geral, pode-se expressar um modelo autorregressivo de ordem p por um vetor com n variáveis endógenas, X_t , que estão conectadas entre si pela matriz A (Enders, 2010):

$$AX_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B\epsilon_t \quad (2)$$

A matriz A ($n \times n$) define as relações contemporâneas entre as variáveis que constituem o vetor X_t ($n \times 1$); B_0 é um vetor de constantes ($n \times 1$); B_i são matrizes ($n \times n$) – uma para cada defasagem; B é uma matriz diagonal ($n \times n$) de desvios padrão; e ϵ_t é um vetor ($n \times 1$) de erros aleatórios não correlacionados entre si.

Modelo de autorregressões vetoriais com correção de erros (VEC)

O modelo VAR se apoia na premissa de que as variáveis consideradas são todas estacionárias. Entretanto, quando elas não são estacionárias em nível, mas se tornam estacionárias em primeira diferença, caso da grande maioria das séries temporais econômicas, é possível fazer o teste de cointegração de Johansen, para identificar se existem vetores de cointegração entre elas e incluir tais vetores no VAR para corrigir os desvios de curto prazo e encontrar as relações de equilíbrio de longo prazo. Nesse caso, roda-se o VAR com as variáveis em primeira diferença, incluindo os vetores de cointegração no modelo. Isso equivale a rodar o modelo de Autorregressões Vetoriais com Correção de Erros (VEC).

Teste de cointegração de Johansen

O teste de cointegração de Johansen (1988) permite estimar a presença de múltiplos vetores de cointegração. Pode-se dizer que o teste é uma generalização multivariada do teste proposto por Dickey-Fuller:

$$A_1 x_t = \pi x_{t-1} + \epsilon_t \quad (3)$$

x_t e ϵ_t são vetores ($nx1$)

A_1 é uma matriz de parâmetros (nxn)

π é definido como $(A_1 - I)$, uma matriz de correções entre as variáveis

Se $\text{rank } \pi = 0$, isso significa que as variáveis não são cointegradas. Se $\text{rank } \pi = n$, então todas as variáveis são estacionárias em nível.

Quando se aplica o teste de Johansen, o rank da matriz $\pi(r)$ corresponde ao número de vetores cointegrantes entre as variáveis (se $0 < r < \pi$).

Resultados e discussão

A Tabela 2 mostra os resultados dos testes de raiz unitária. Observa-se que todas as séries são integradas de ordem 1, ou seja, não são estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias em primeira diferença.

Tabela 2. Resultado dos testes de raiz unitária – Dickey-Fuller Aumentado (ADF).

Variável	Modelo 1 ¹			Modelo 2 ²
	τ_τ	τ_μ	τ	τ
ARABCEP	-3,26	-3,15	0,12	-2,81***
ROBUCEP	-3,42	-3,30	-0,24	-2,12**
ARABB3	-2,76	-1,76	-0,25	-3,73***
ARABX	-2,66	-1,72	-0,22	-3,01***
ROBUX	-2,21	-2,14	-0,58	-2,78***
ARABNY	-2,75	-1,75	-0,18	-3,84***
ROBUSTAD	-2,09	-1,93	-0,53	-3,30***
ROBUVIET	-2,37	-2,25	-0,32	-3,35***
COLOMB	-3,09	-1,82	-0,01	-3,20***
SUAVES	-3,07	-2,40	0,10	-3,37***
SUAVBR	-2,85	-2,06	-0,04	-3,73***
ROBUNY	-1,81	-1,46	-0,49	-3,10***
CAMBIO	-2,95	0,72	1,61	-3,02***

¹ Modelo 1: $\Delta y_t = a_0 + a_2 t + \gamma_1 y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t$; nas versões com constante e tendência; só com constante; e sem constante e sem tendência.

² Modelo 2: $\Delta^2 y_t = a_0 + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \epsilon_t$

** Significativo a 5%. *** Significativo a 1%. Valores críticos em Fuller (1976) e Dickey & Fuller (1981).

A análise da dinâmica de preços no mercado de café arábica, grupo 1, envolve cinco variáveis: preço do café arábica no mercado interno brasileiro, preço do café arábica na B3, preço do

café arábica na ICE, preço do café arábica brasileiro para exportação e taxa de câmbio. O teste de cointegração de Johansen mostra que todas as variáveis são cointegradas, com 1 vetor de cointegração entre elas (Tabela 3). Isso significa que as variáveis exibem uma relação de equilíbrio que se sustenta no longo prazo, ou seja, variam de forma integrada ao longo do tempo. Pelo fato de serem cointegradas, foi possível incluí-las conjuntamente no VEC, obtendo-se assim os resultados que serão analisados a seguir.

Tabela 3. Resultados do teste de cointegração de Johansen – grupo 1.

Hipótese nula	Hipótese alternativa	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor-p
$h = 0$	$h > 0$	105,30	0,000***
$h \leq 1$	$h > 1$	38,04	0,304
$h \leq 2$	$h > 2$	16,53	0,681
$h \leq 3$	$h > 3$	07,12	0,570
$h \leq 4$	$h > 4$	0,81	0,369

*** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

A Tabela 4 mostra os resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas para o grupo 1, que dizem respeito à forma como uma variação no valor de determinada variável afeta outra variável de modo contemporâneo. Observa-se que o aumento de 1% no preço do café arábica na ICE terá efeito imediato sobre os preços do café arábica no mercado interno brasileiro (0,76%),

do café arábica na B3 (0,93%) e do café arábica brasileiro para exportação (0,11%). O fato de a ICE (2020) ser a principal bolsa de comercialização de café arábica no mundo justifica o efeito contemporâneo que ela exerce sobre os preços dos cafés arábicas produzidos no Brasil em diferentes canais de comercialização. O maior efeito, sobre a B3 (0,93%), faz sentido, pois é grande a conexão entre as duas bolsas, com o arábica na B3 praticamente espelhando o mercado de Nova Iorque.

Observa-se também que a taxa de câmbio exerce efeito contemporâneo sobre o preço do café arábica brasileiro no mercado interno, que é determinado em R\$/saca, e também sobre o preço do café arábica na ICE, determinado em US\$/saca. Se a taxa de câmbio aumentar 1%, o preço do café arábica brasileiro sobe 0,32% e o preço do café arábica na ICE cai 0,52%, o que confirma e quantifica a relação inversa do câmbio e do preço do arábica em Nova Iorque e o efeito positivo do câmbio sobre o preço ao produtor brasileiro, conforme discutido na introdução.

A análise de decomposição da variância permite verificar qual é a participação relativa de cada variável endógena na explicação da variância de determinada variável ao longo do horizonte de previsão do modelo. A Tabela 5 mostra os valores das estimativas dos parâmetros da análise de decomposição da variância para as variáveis do grupo 1. Destaca-se que tais valores correspondem aos valores da decomposição da variância já estabilizados num período de 12 meses depois de um choque inicial, para todas as variáveis endógenas. Observa-se que, do total

Tabela 4. Resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas – grupo 1.

Variável	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística-t	Valor-p
ARABNY sobre ARABCEP	0,76	0,0261	-29,03	0,0000***
CÂMBIO sobre ARABCEP	0,32	0,0392	-8,28	0,0000***
ARABNY sobre ARABB3	0,93	0,0268	-34,74	0,0000***
ARABNY sobre ARABX	0,11	0,0243	-4,50	0,0000***
CÂMBIO sobre ARABNY	- 0,52	0,1203	4,32	0,0000***

*** Significativo a 1%.

Tabela 5. Resultados da análise de decomposição da variância – grupo 1.

	ARABCEP (%)	ARABB3 (%)	ARABX (%)	ARABNY (%)	CÂMBIO (%)
ARABCEP	12,78	2,55	0,62	81,18	2,87
ARABB3	0,22	9,10	2,29	73,11	15,28
ARABX	0,22	0,92	25,74	53,27	19,84
ARABNY	0,34	0,20	2,02	82,36	15,07
CÂMBIO	2,20	0,26	0,06	0,68	69,79

das oscilações que o preço do café arábica no mercado interno brasileiro sofre ao longo do ano após um choque inicial em seu valor, 81,18% são explicadas pelo preço do café arábica na ICE e 2,87%, pela taxa de câmbio. O preço na ICE explica também cerca de 73% das oscilações anuais do preço do café arábica na B3 e cerca de 53% das oscilações anuais do preço do café arábica brasileiro para exportação. Outra importante variável responsável pelas oscilações dos preços do café ao longo de um período de 12 meses depois de um choque inicial é a taxa de câmbio, que explica 15,28% das oscilações do preço da B3, 19,84% das oscilações do preço do café brasileiro para exportação e 15,07% das oscilações do preço da ICE.

As funções de impulso-resposta possibilitam verificar a resposta de determinada variável, ao longo do tempo, com relação a choques ocorridos em outras variáveis do modelo. Em outras palavras, elas mostram o efeito mais de longo prazo que um choque em determinada variável pode exercer sobre as demais. Os gráficos referentes aos resultados das funções de impulso-resposta mostram de que forma um aumento de 1% no valor de uma variável influencia o comportamento das outras variáveis ao longo dos 12 meses depois do choque. Para o comportamento de cada variável ao longo do tempo, quando as variações se estabilizam num patamar diferente de zero, a partir de alguns meses, isso significa que a variável que sofreu aumento de 1% exerceu efeito permanente sobre aquelas cujos valores das variações se estabilizaram em patamares diferentes de zero.

Conforme a Figura 1, se o preço na ICE subir 1%, isso provoca aumento de 0,75% no preço do café arábica no mercado interno brasileiro logo no primeiro mês depois do choque, valor que cresce ao longo dos próximos meses até se estabilizar num patamar de alta de 1,16% a partir do nono mês. O efeito sobre o preço do café arábica na B3 é de um aumento de 0,93% logo no primeiro mês, que segue aumentando até se estabilizar-se num patamar de alta de 1,4% a partir do oitavo mês. Finalmente, sobre o preço do café arábica brasileiro para exportação o efeito é de alta de 0,10% no primeiro mês, que segue aumentando até se estabilizar num patamar de alta de 1,10% a partir do 11º mês. Pelo fato de os valores terem se estabilizado em patamares diferentes de zero, é possível dizer que um choque não antecipado (aumento inesperado de 1%) no preço do café arábica na ICE tem efeito permanente sobre os preços do café arábica no mercado interno do Brasil, do café arábica na B3 e do café arábica brasileiro para exportação.

O fato de a ICE ser a principal bolsa de comercialização de café arábica no mercado internacional explica sua influência sobre os preços do café arábica produzidos e comercializados no Brasil, no mercado interno, na B3 e também para exportação, ou seja, é compreensível que um aumento do preço na ICE resulte numa alta dos preços aqui no Brasil e, conforme se observa, o principal preço afetado pelo preço na ICE é o do café arábica na B3 – seguido pelo preço no mercado interno e pelo preço do café para exportação. O menor efeito da variação em Nova Iorque sobre o preço de exportação (0,10%) em relação aos efeitos na B3 (0,93%) e

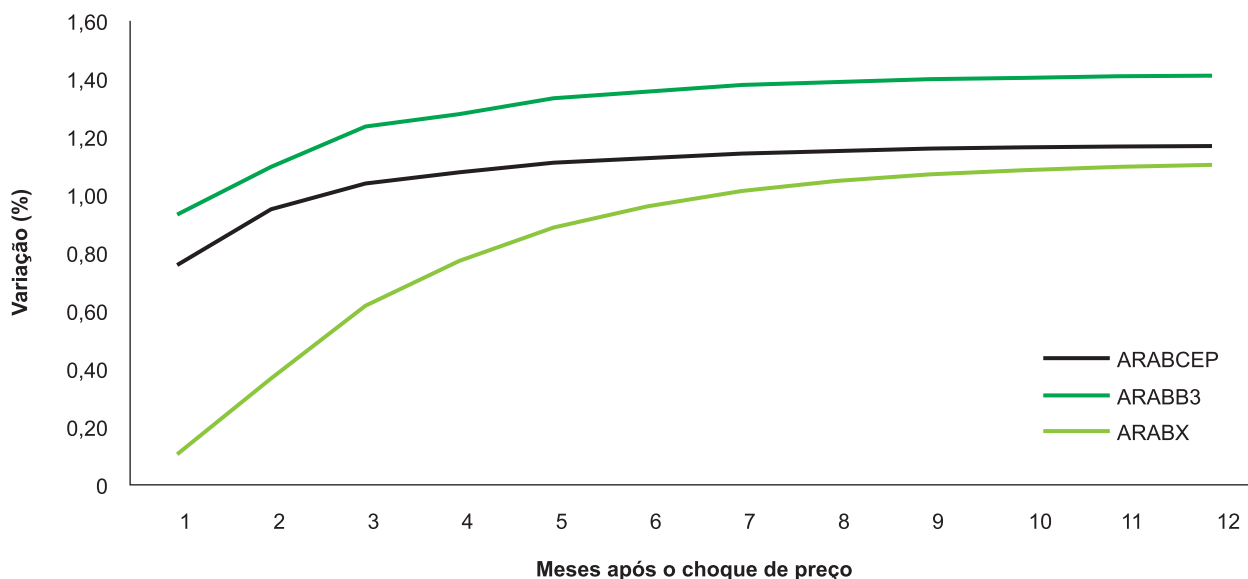


Figura 1. Efeito de um choque não antecipado do preço na ICE sobre o indicador Cepea, a B3 e o café arábica para exportação – grupo 1.

no Indicador Cepea (0,75%) pode estar relacionado à diferença temporal entre o fechamento do contrato de exportação e o embarque efetivo.

A Figura 2 mostra as funções de impulso-resposta para um choque na taxa de câmbio. Um aumento inesperado de 1% na taxa de câmbio tem efeito permanente sobre os preços do café arábica na B3, do café arábica brasileiro para

exportação e do café arábica na ICE. A constatação do efeito permanente ocorre pelo fato de as variações dos valores das referidas variáveis ao longo dos meses se estabilizarem em patamares diferentes de zero. Se a taxa de câmbio aumentar 1%, isso provoca queda de 0,48% no preço do café arábica na B3 logo no primeiro mês depois do choque, valor que segue se intensificando até

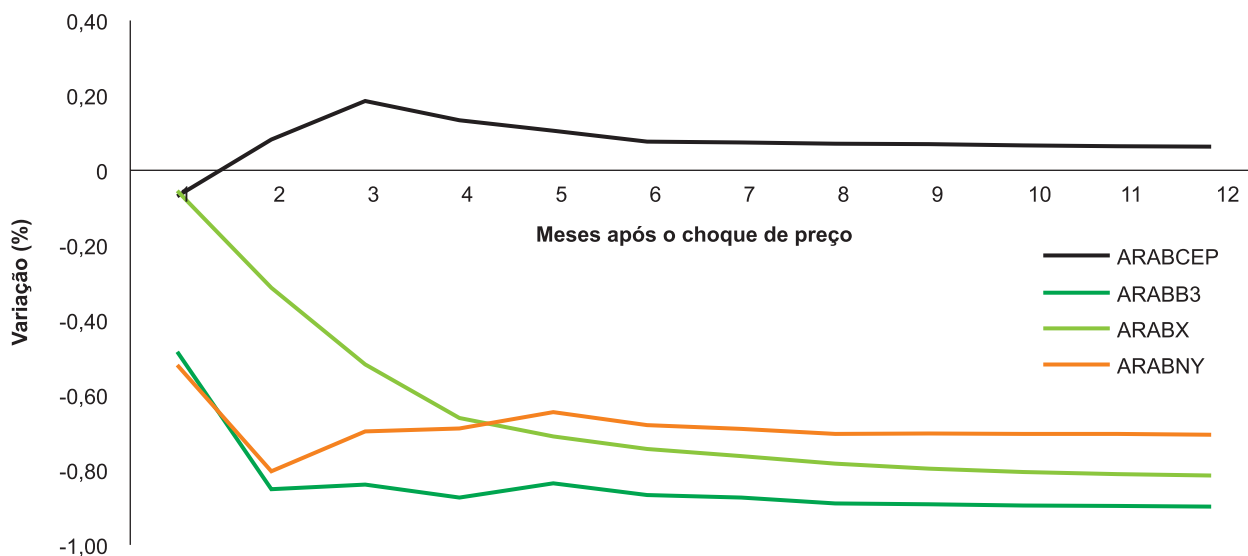


Figura 2. Efeito de um choque não antecipado da taxa de câmbio sobre o indicador Cepea, o preço na ICE, a B3 e o café arábica para exportação – grupo 1.

se estabilizar num patamar de baixa de 0,89% a partir do oitavo mês. O efeito de um choque na taxa de câmbio sobre o preço do café arábica no mercado interno brasileiro, no entanto, foi apenas transitório, não se perdurando ao longo dos 12 meses após o choque, o que pode ser observado pela estabilização em um patamar próximo de zero.

Na análise da dinâmica de preços do café robusta, grupo 2, são seis as variáveis consideradas: preço do café robusta no mercado interno brasileiro, preço do café robusta na Bolsa de Londres, preço do café robusta no Vietnã, preço do café robusta na ICE, preço do café robusta brasileiro para exportação e taxa de câmbio. De acordo com o teste de cointegração de Johansen, as seis variáveis são cointegradas, com um vetor de cointegração entre elas (Tabela 6).

A Tabela 7 mostra os resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas para o grupo 2. Um aumento

Tabela 6. Resultados do teste de Cointegração de Johansen – grupo 2.

Hipótese nula	Hipótese alternativa	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor-p
$h = 0$	$h > 0$	92,73	0,077*
$h \leq 1$	$h > 1$	51,71	0,565
$h \leq 2$	$h > 2$	29,73	0,733
$h \leq 3$	$h > 3$	15,49	0,752
$h \leq 4$	$h > 4$	4,47	0,857
$h \leq 5$	$h > 5$	0,64	0,421

*** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

de 1% no preço do café robusta na Bolsa de Londres, de forma inesperada, gera efeito imediato sobre os preços do café robusta no mercado interno brasileiro (aumento contemporâneo de 0,44%), do café robusta brasileiro para exportação (0,23%), do café robusta no Vietnã (0,73%) e do café robusta na ICE (0,71%). O maior efeito da variação em Londres sobre o preço no Vietnã (0,73%) pode estar associado ao fato de o sistema de câmbio vietnamita ser fixo, de modo que o preço ao produtor local internaliza integralmente as variações na bolsa de referência. Apesar disso, nota-se também efeito sobre o mercado do robusta no Brasil e sobre o preço de exportação, com efeito menor para este caso, o que pode estar ligado à defasagem temporal do preço do mês e à fixação antecipada do preço de embarque.

Como a principal bolsa de comercialização mundial para o robusta é a Bolsa de Londres, isso justifica seu efeito sobre os preços dos cafés robusta comercializados no Brasil, no Vietnã e na ICE. A taxa de câmbio também exerce efeito contemporâneo sobre o preço do café robusta brasileiro no mercado interno. Se a taxa de câmbio subir 1%, o preço do café robusta brasileiro aumenta 0,29%.

A Tabela 8 mostra os valores das estimativas dos parâmetros da análise de decomposição da variância para as variáveis do grupo 2. Os resultados confirmam o alto poder explicativo de Londres sobre os preços no Vietnã e na ICE, que replicam o mercado londrino.

Tabela 7. Resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas – grupo 2.

Variável	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística-t	Valor-p
ROBULOND sobre ROBUCEP	0,44	0,0621	-7,22	0,0000***
CAMBIO sobre ROBUCEP	0,29	0,0712	-4,12	0,0000***
ROBULOND sobre ROBUX	0,23	0,0716	-3,26	0,0011***
ROBULOND sobre ROBUVIET	0,73	0,0396	-18,38	0,0000***
ROBULOND sobre ROBUNY	0,71	0,0331	-21,43	0,0000***

*** Significativo a 1%.

Tabela 8. Resultados da análise de decomposição da variância – grupo 2.

	ROBUCEP (%)	ROBUX (%)	ROBULOND (%)	ROBUVIET (%)	ROBUNY (%)	CAMBIO (%)
ROBUCEP	61,73	1,54	25,51	0,17	0,26	10,79
ROBUX	5,19	74,18	14,21	2,88	0,03	3,51
ROBULOND	1,06	0,01	92,23	0,08	0,20	6,42
ROBUVIET	0,34	0,27	68,05	25,91	0,17	5,15
ROBUNY	1,76	0,27	67,99	0,18	21,84	7,95
CAMBIO	0,34	0,30	0,24	0,12	0,07	98,94

A Figura 3 mostra que um choque de 1% no preço do café robusta na Bolsa de Londres provoca efeito permanente sobre os preços do café robusta no mercado interno do Brasil, no Vietnã, na ICE e sobre o preço do café robusta brasileiro para exportação.

O fato de a Bolsa de Londres ser a referência internacional do robusta explica sua influência sobre os preços do café robusta comercializados no Brasil, no Vietnã e na ICE. Verifica-se também que o preço mais influenciado pela Bolsa de Londres é o do Vietnã, o que faz sentido, pois o país asiático é o principal produtor mundial de café robusta.

A Figura 4 mostra as funções de impulso-resposta para as variáveis do grupo 2 com relação à um choque na taxa de câmbio. O fato de as estabilizações ocorrerem em patamares diferentes de zero revelam que um choque não antecipado na taxa de câmbio tem efeito permanente sobre os preços do café robusta no mercado interno do Brasil, nas Bolsas de Londres e Nova Iorque e sobre o preço do café robusta brasileiro para exportação.

No terceiro grupo, em que se analisa a dinâmica dos preços dos cafés arábica suaves comercializados na Bolsa de Nova Iorque, são três as variáveis consideradas: preço de cafés do

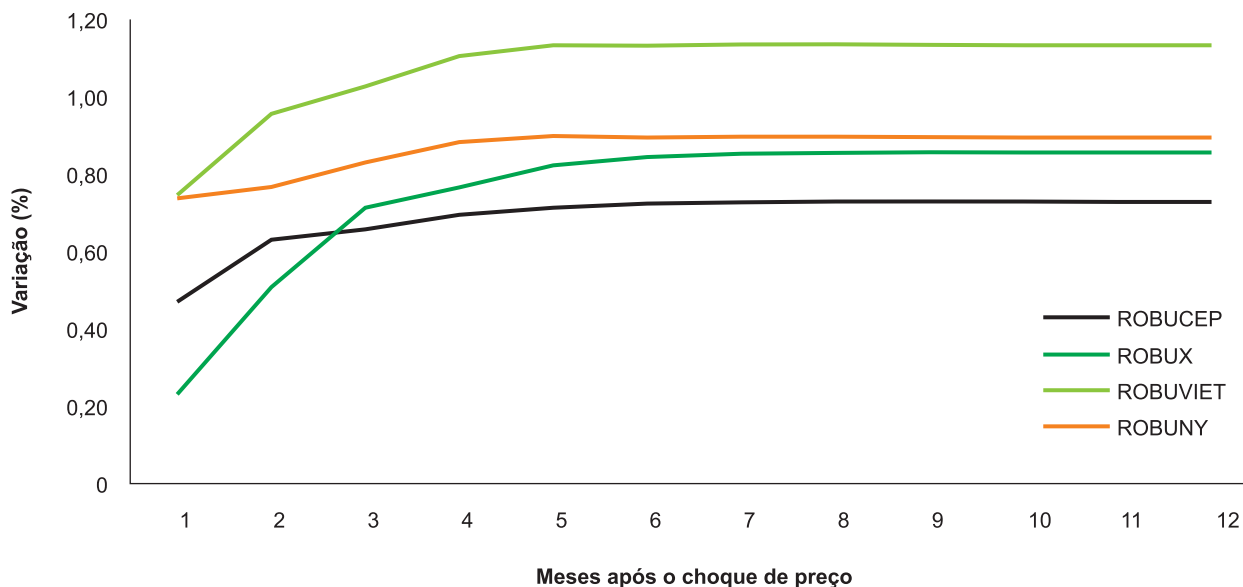


Figura 3. Efeito de um choque não antecipado do preço do café robusta na Bolsa de Londres sobre os preços do café robusta no Cepea, no Vietnã, na ICE e sobre o preço do café robusta brasileiro para exportação.

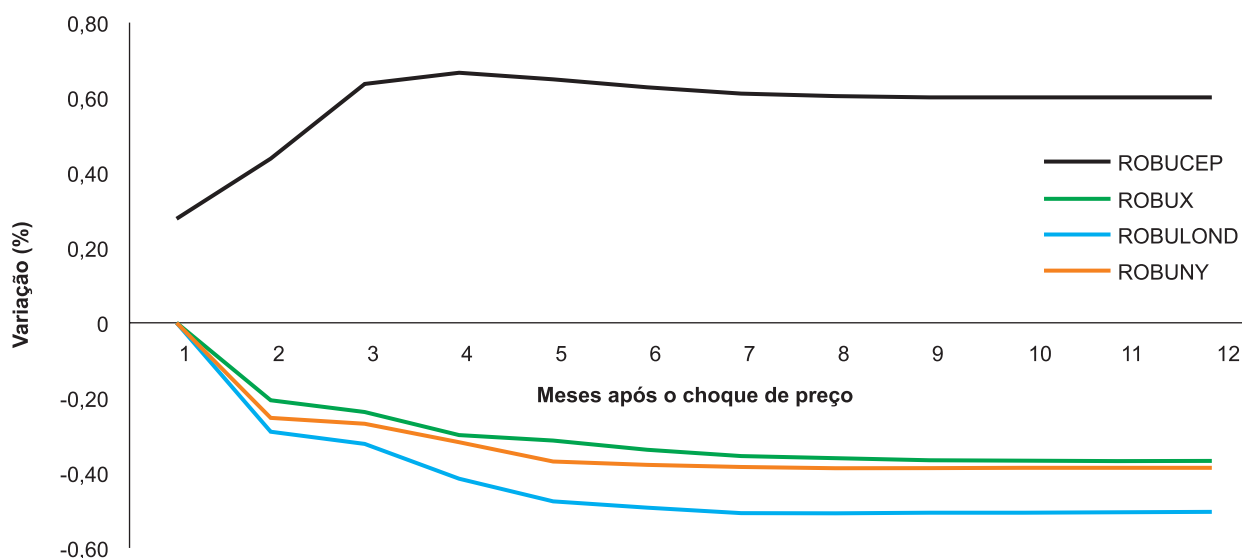


Figura 4. Efeito de um choque não antecipado da taxa de câmbio sobre os preços do café robusta no CEPEA, na Bolsa de Londres, na ICE e também sobre o preço do café robusta brasileiro para exportação – grupo 2.

tipo suave colombianos, considerados especiais; preço de cafés do tipo natural brasileiros; e preço de alguns cafés arábicas suaves, produzidos por outros países. O teste de cointegração de Johansen revela que essas três variáveis são cointegradas, com dois vetores de cointegração entre elas (Tabela 9).

Tabela 9. Resultados do teste de Cointegração de Johansen – grupo 3.

Hipótese nula	Hipótese alternativa	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor-p
$h = 0$	$h > 0$	46,86	0,000***
$h \leq 1$	$h > 1$	21,32	0,005***
$h \leq 2$	$h > 2$	3,11	0,078*

*** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Conforme as estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas para o grupo 3, a Tabela 10 mostra que um aumento de 1% no preço dos suaves colombianos, de forma inesperada, causará efeito imediato sobre os preços dos cafés arábicas naturais brasileiros (aumento contemporâneo de 0,96%) e dos outros suaves (0,18%). Observa-se também que o preço do café arábica natural brasileiro exerce efeito contemporâneo sobre o preço dos outros suaves (aumento contemporâneo de 0,68%).

A Tabela 11 mostra os valores das estimativas dos parâmetros da análise de decomposição da variância para as variáveis do grupo 3.

Para as funções de impulso-resposta, a Figura 5 mostra que as estabilizações ocorreram em patamares diferentes de zero, o que permite

Tabela 10. Resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas – grupo 3.

Variável	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística-t	Valor-p
COLOMB sobre SUAVBR	0,96	0,0458	-20,83	0,0000***
SUAVBR sobre SUAVES	0,68	0,0342	-19,95	0,0000***
COLOMB sobre SUAVES	0,18	0,0375	-4,76	0,0000***

*** Significativo a 1%.

Tabela 11. Resultados da análise de decomposição da variância – grupo 3.

	SUAVBR (%)	COLOMB (%)	SUAVES (%)
SUAVBR	23,90	74,25	1,84
COLOMB	2,85	95,12	2,02
SUAVES	14,78	75,94	9,28

afirmar que um choque não antecipado no preço do café arábica colombiano tem efeito permanente sobre os preços do café natural brasileiro e de outros cafés suaves, todos negociados na Bolsa de Nova Iorque. O café colombiano, além de ser mais valorizado, exerce bastante influência no preço do café natural brasileiro, sem que a recíproca seja verdadeira, o que faz sentido diante da consolidação, para o mercado externo, da alta qualidade dos cafés lavados da Colômbia em relação aos naturais brasileiros, bastante diferentes desde o processo de secagem.

Vale ressaltar que se o preço do café brasileiro subir 1%, isso provoca aumento de 0,69% no preço dos outros cafés suaves logo no primeiro mês, e o valor segue oscilando até se estabilizar num patamar de alta de 0,31% a partir do 11º mês. O fato de a variação se estabilizar

em um patamar diferente de zero mostra que um choque não antecipado no preço do café natural brasileiro tem efeito permanente sobre o preço dos outros cafés suaves negociados na ICE.

A análise da dinâmica dos preços de café no mercado interno brasileiro, grupo 4, avalia duas variáveis: os preços dos cafés arábica e robusta no mercado interno brasileiro, ambos divulgados pelo Cepea (2020). Conforme o teste de cointegração de Johansen, essas variáveis são cointegradas, com um vetor de cointegração entre elas (Tabela 12).

Tabela 12. Resultados do teste de cointegração de Johansen – grupo 4.

Hipótese nula	Hipótese alternativa	$\lambda_{\text{traço}}$	Valor-p
$h = 0$	$h > 0$	31,18	0,034**
$h \leq 1$	$h > 1$	11,85	0,166

*** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Conforme a matriz de relações contemporâneas para o grupo 4 (Tabela 13), um aumento de 1% no preço do café arábica brasileiro no mercado interno, de forma inesperada, causará

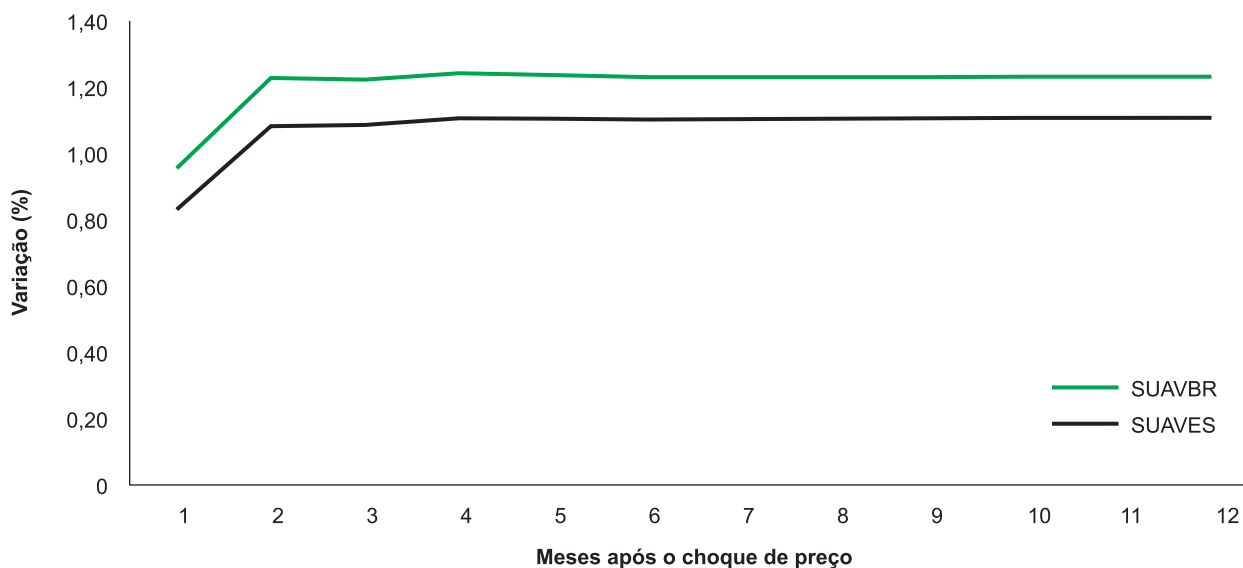


Figura 5. Efeito de um choque não antecipado do preço do café arábica colombiano na ICE sobre os preços do café arábica suave brasileiro na ICE e de outros cafés suaves comercializados na ICE – grupo 3.

Tabela 13. Resultados das estimativas dos parâmetros da matriz de relações contemporâneas – grupo 4.

Variável	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística-t	Valor-p
ARABCEP sobre ROBUCEP	0,40	0,0591	-6,76	0,0000***

*** Significativo a 1%.

efeito imediato sobre o preço do café robusta no mercado interno brasileiro (aumento contemporâneo de 0,40%), o que faz bastante sentido diante da possibilidade de substituição entre esses dois tipos de café em muitos *blends* comercializados internamente, os quais não levam 100% de café arábica.

Os valores das estimativas dos parâmetros da análise de decomposição da variância para as variáveis do grupo 4 estão expostos na Tabela 14. Já a Figura 6 mostra os resultados das funções impulso-resposta. O fato de a estabilização ocorrer em um patamar diferente de zero

permite afirmar que um choque não antecipado no preço do café arábica no mercado interno brasileiro tem efeito permanente sobre o preço do café robusta no mercado interno brasileiro. Entretanto, a recíproca não foi verdadeira, ou seja, alterações no preço do café robusta não influenciam de forma estatisticamente significativa o preço do café arábica. O fato de a produção brasileira de café arábica representar cerca de 70% do total produzido pode estar relacionado ao poder explicativo do arábica sobre o café robusta no mercado doméstico, e não o contrário.

Tabela 14. Resultados da análise de decomposição da variância – grupo 4.

	ARABCEP (%)	ROBUCEP (%)
ARABCEP	98,28	1,70
ROBUCEP	25,48	74,50

Considerações finais

Os resultados deste estudo confirmam empiricamente a influência das bolsas internacionais sobre os preços dos cafés arábica e robusta produzidos pelo Brasil. No grupo 1, que

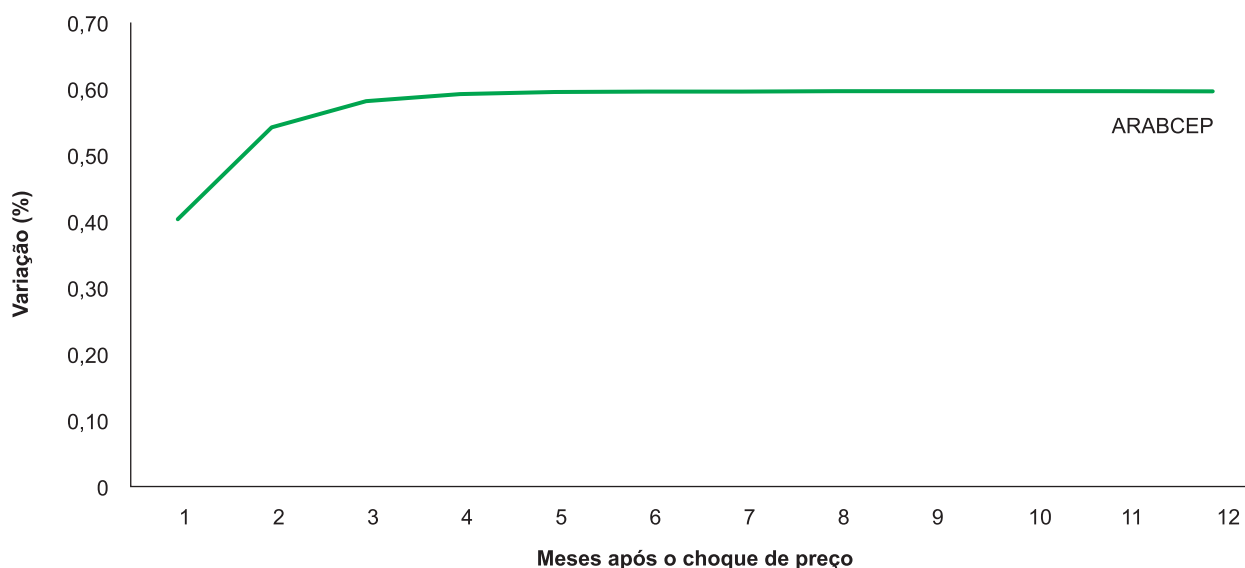


Figura 6. Efeito de um choque não antecipado do preço do café arábica no mercado interno brasileiro sobre o preço do café robusta no mercado interno brasileiro.

considera os preços do café arábica, observou-se que variações do preço do café na ICE influenciaram de forma estatisticamente significativa os preços do café brasileiro, tanto os preços de referência na comercialização interna (Indicador Cepea) quanto os preços de exportação e na B3. Outra percepção interessante, ainda para esse grupo, diz respeito à relação inversa entre a taxa de câmbio brasileira e a precificação de café na ICE, confirmada na proporção de 0,52%, ou seja, uma variação positiva de 1% no câmbio implicou queda de 0,52% no café em Nova Iorque. Além disso, a variação positiva de 1% no câmbio resultou em alta de 0,32% sobre o arábica no mercado interno. Esses resultados sugerem que ocorre uma influência significativa da ICE sobre os preços de café arábica produzidos no Brasil e também uma influência da taxa de câmbio sobre os preços de café, tanto internamente quanto nas bolsas internacionais.

Com relação ao café robusta (grupo 2), observou-se também influência direta, com as variações na Bolsa de Londres afetando significativamente a referência interna dos preços desse tipo de café, bem como os preços médios de exportação. Os resultados desse grupo sugerem que a Bolsa de Londres exerce relevante influência sobre os preços do café no mercado interno brasileiro, do café brasileiro para exportação, do café no Vietnã e do café na ICE, o que se justifica pelo fato de a Bolsa de Londres ser a principal bolsa de comercialização do café robusta. Revelam também a grande influência da taxa de câmbio sobre os preços do café robusta, em especial sobre o preço na Bolsa de Londres.

Outro aspecto interessante observado, já com base nos resultados de outro grupo, foi que a Colômbia, embora produza significativamente menos café arábica do que o Brasil, exerce influência sobre o preço do café brasileiro, enquanto a recíproca não é verdadeira. Os resultados mostraram que 74,2% das oscilações anuais do preço do café brasileiro foram explicadas por oscilações no preço do café colombiano, e 1,8% explicadas por outros cafés suaves. No caso do café colombiano, apenas 2,85% das oscilações

anuais no preço foram explicadas pelo café natural brasileiro, e 2,02% por outros cafés suaves.

Finalmente, os resultados do quarto e último grupo apontaram que alterações no preço recebido pelo produtor de arábica no Brasil influenciam de forma significativa o preço doméstico do café robusta, mas não o contrário, o que poderia ser justificado pela maior quantidade produzida de café arábica e, eventualmente, pela preferência de parte dos consumidores pelo café arábica.

Referências

- B3. **A Bolsa do Brasil**. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- CECAFÉ. **Conselho dos Exportadores de Café do Brasil**: estatísticas. Disponível em: <<https://www.cecfafe.com.br/dados-estatisticos>>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Preços agropecuários**: café. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/cafe.aspx>>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- CUNHA, D.A. da; VALE, S.M.L.R. do; BRAGA, M.J.; CAMPOS, A.C. Integração e transmissão de preços no mercado internacional de café arábica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.48, p.515-542, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032010000400002>.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v.74, p.427-431, 1979. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>.
- DICKEY, D.A.; FULLER, W.A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v.49, p.1057-1072, 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/1912517>.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 2nd ed. New York: J. Wiley, 1995.
- ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 3rd ed. New York: J. Wiley, 2010.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Market and Trade Data**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United States. **Faostat**: crops. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FTSE. **London Stock Exchange**: news and prices. Disponível em: <<https://www.londonstockexchange.com>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FULLER, W.A. **Introduction to statistical time series**. New York: J. Wiley, 1976. 470p.

GIACAPHE. Disponível em: <<https://webrate.org/index.php/site/giacaphe.com>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>>. Acesso em: 25 maio 2021.

ICE. **Intercontinental Exchange**. Disponível em: <<https://www.theice.com/index>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ICO. **International Coffee Organization**: Statistics. Disponível em: <http://www.ico.org/new_historical.asp?section=Statistics>. Acesso em: 12 ago. 2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 6 maio 2020.

JACOMINI, R.; BACHA, C.J.C.; FERRACIOLI, K.G. Comparação entre as políticas de café do Brasil e da Etiópia a partir de 1990. **Revista de Política Agrícola**, ano24, p.20-30, 2015.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v.12, p.231-254, 1988. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3).

REGO, B.R.; PAULA, F.O. de. O mercado futuro e a comercialização de café: influências, riscos e estratégias com o uso de Hedge. **Gestão & Conhecimento**, v.7, 2012. Não paginado.

Brazil's agricultural expansion

Main crops in Matopiba¹

Rogério Eivaldo Freitas²

Abstract – This study maps the share of the main temporary and permanent crops in agricultural expansion, based on IBGE data between 1994 and 2019, for the Brazilian mesoregions of Maranhão (MA), Tocantins (TO), Piauí (PI), and Bahia (BA), designated by the acronym “Matopiba”. The locational Gini coefficient and modified Hirschman-Herfindahl Index (mHHI) were employed as analysis tools. The results detected cotton as the main crop, followed by soybean. Bahia Center North, Bahia Northeast, Maranhão Center, Maranhão North, Maranhão West, Piauí Center North, and Piauí North can be highlighted for the evaluated temporary crops, and Bahia Extreme West and Bahia Northeast for the permanent ones.

Keywords: agriculture, Gini coefficient, Hirschman-Herfindahl index.

Expansão agrícola brasileira: principais safras no Matopiba

Resumo – Este estudo buscou mapear as participações das principais culturas agrícolas temporárias e permanentes na expansão de área agrícola, com base em dados do IBGE, para as mesorregiões do Maranhão (MA), do Tocantins (TO), do Piauí (PI) e da Bahia (BA), o Matopiba, em 1994–2019. Empregaram-se como ferramentas de análise o coeficiente locacional de Gini e o índice de Hirschmann-Herfindahl modificado (mHHI). Os resultados revelaram o algodão como o principal cultivo, seguido da soja. Para as lavouras temporárias, os destaques foram as mesorregiões do Centro-Norte Baiano, Nordeste Baiano, Centro Maranhense, Norte Maranhense, Oeste Maranhense, Centro-Norte Piauiense e Norte Piauiense; para as safras permanentes, destacaram-se as mesorregiões do Extremo Oeste Baiano e a do Nordeste Baiano

Palavras-chave: agricultura, coeficiente de Gini, índice de Hirschman-Herfindahl.

Introduction

Classical studies of Brazil's agricultural economics (Castro, 1969; Melo, 1990; Marcondes, 1995) have already discussed the main agricultural functions in the global economic system, which are obtaining foreign exchange from exports, releasing productive factors for other economic

activities, supplying food domestically, and supporting internal economic growth.

Between 1930 and 1980, Brazil transitioned from a near monoculture producer (coffee) to a country with diversified agricultural production (Brandão, 2002; Freitas, 2014). To meet the country's food security needs, investments and

¹ Original recebido em 16/3/2021 e aprovado em 13/7/2021.

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

subsidies for research were directed to Brazilian agriculture (Barros, 2002; Marin et al., 2016) and led to a significant production increase during the last 40 years.

In terms of crops, before 1994 (when the Real Plan finally stabilized Brazil's rampant inflation of the past two decades), domestic agricultural production was around 41% of its present level, according to Brasil (2021), as shown in Figure 1.

In the 1980s and 1990s, Brazilian agriculture was negatively affected by high inflation levels and periodic (and ultimately unsuccessful) monetary stabilization plans, including price tabling, distorting the market. Moreover, agricultural sectors were subject to the impact of trade opening between 1986 and 1991 (Barros & Goldenstein, 1997).

Nevertheless, in general terms, local producers obtained support from the National Agricultural Research System (ANRS) and

responded to stronger demand for food after the Real Plan, both for the domestic and foreign markets. The ANRS embraced the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa), local universities, and public institutes engaged in agricultural research.

These events led to learning and solidarity in the sector, which today is a leading part of the Brazilian economy. However, strategic adjustments had a variety of scattered impacts in distinct regions and on different crops. These processes also converted the country into a remarkable agricultural producer and exporter.

Nowadays Brazil accounts for 5,0% of world agricultural exports by value (WTO, 2018). Moreover, Brazilian agriculture's success in generating surpluses from exports helped to keep inflation rates low in some recent moments (Bacen, 2018). Barros & Goldenstein (1997) and Barros & Barros (2005) cover the specific fundamentals for such achievements.

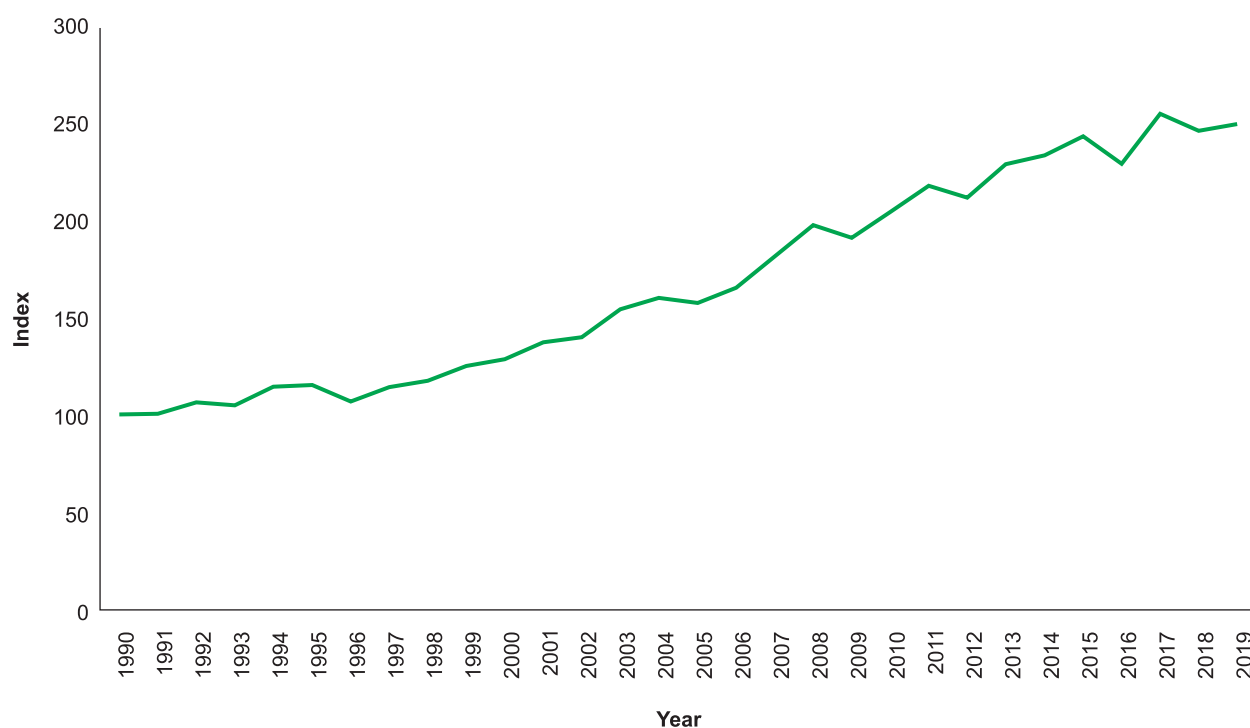


Figure 1. Agricultural Product Index (Laspeyres, 1990=100), 1990-2019.

Source: Brasil (2021).

Indeed, Brazil is not only one of the main sources of food worldwide; this position is projected to strengthen. According to the OECD-FAO... (2014), Brazil would respond to increasing shares of international trade in products like meat and sugar, and the country is already a main supplier for key agricultural importers (Freitas, 2019). At the same time, other analysts (Bruinsma, 2009; Freitas et al., 2014; Modelling land use change in Brazil..., 2015) argue that Brazil is one of the few countries able to expand its agricultural areas.

Brazil's agricultural expansion: present and prospects

Nowadays, food production remains a central concern for humanity. According to the United Nations (2019), the world population will reach 9.7 billion in 2050, and urbanization is a noted process in the larger developing countries in Africa, as well as China and India. Meanwhile, most of the major food-producing countries (Russia, the United States, Argentina, Canada, the European Union, and Australia) do not have any more land for economically or technically profitable farming.

For Bruinsma (2009), much of the land that is already employed worldwide have some sort of constraints that cannot be easily overcome, such as chemical contamination, physical degradation of soil, endemic diseases, or lack of infrastructure. Some of this land is covered with forests, protected areas, or traditional settlements, for example. Additionally, agricultural systems in Africa and Southeast Asia appear to be vulnerable in terms of changes in agricultural water demand against the backdrop of an evolving climate (Iglesias et al., 2011).

In the Brazilian context, agriculture has expanded from the South region towards the Center-West region since the 1980s and has reached the states of Maranhão, Tocantins, Piauí, and Bahia (MATOPIBA) in the Northeast region and even southern portions of the North region. Accordingly, Gasques et al. (2015) highlighted

increasing land prices in Pará, Amazonas, and the Tocantins states, a consequence of the agricultural expansion.

Specific agricultural expansion areas include Tocantins Eastern, Maranhão South, Piauí Southwest, and the Bahia Extreme West. Modelling land use change in Brazil... (2015) indicated those as possibly being responsible for the future expansion of crops in Brazil from 2020 to 2050. Besides MATOPIBA, other analyses (Freitas & Maciente, 2015; Freitas & Mendonça, 2016) identified spaces of agricultural expansion in northern Mato Grosso, southern North region, and Acre and Amapá states.

However, negative environmental impacts exist in this process (Sauer & Leite, 2012), especially those related to soybean and cattle breeding expansion, causing deforestation. Other issues are increasing land prices and questions about foreign property ownership. Other analysts (Sparovek et al., 2016) argue that agricultural expansion can serve both conservationists' and agricultural producers' interests.

In terms of those arguments, the objective of this article is to measure the role played by the main crops in MATOPIBA agricultural expansion. For doing so, the study presents three sections additionally. Section 3 presents the methodology and database. The fourth section discusses the results and offers a subsection about policy implications, and the fifth section presents the final remarks.

Methodology and database

This study employed data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE 2021a, 2021b) spanning 1994 to 2019. The crops were selected based on Carvalho et al. (2015) and include temporary crops (soybean, corn, cotton, sugarcane, and manioc) and permanent crops (orange and coffee).

Four different tools were used, that is, the locational quotient (*LQ*); the locational Gini coefficient (*LGC*), including the *LGC* time trend;

analysis of variance (ANOVA); and the modified Hirschman-Herfindahl index, as detailed in the following subsections.

Locational Quotient (LQ) and Locational Gini Coefficient

The first stage of the methodological approach used *LQ* and *LGC*. *LGC* was first used by Krugman (1991) to analyze location dynamics, and other studies have highlighted its benefits, namely ease of implementation and data requirements (Bertinelli & Decrop, 2005; Van Den Heuvel et al., 2013). This tool has also been used in studies other than agricultural analyses, for example of regional specialization in China (Lu et al., 2011), industrial reallocations (Ruan & Zhang, 2014), high-tech concentrations (Devereux et al., 2004), and technological concentration (Zitt et al., 1999). Reveiu & Dardala (2011) also applied *LQ* to investigate employment statistics in Romanian counties, while Piet et al. (2012) employed *LGC* to measure inequalities of French farm sizes over time.

Here both *LQ* and *LGC* are used to measure the attraction of soybean, corn, cotton, manioc, sugarcane, orange, and coffee to MATOPIBA agricultural expansion areas, and to identify whether these expansion areas are relatively concentrated in one or more of these crops.

LQ is useful for assessing whether a group of agricultural areas in expansion zones (mesoregions, for example) is specific in certain crops in terms of the used area; that is if a particular mesoregion is relatively more important for specific crops than for all crops. According to Haddad (1989), *LQ* is defined by the following equation, for each mesoregion *i* of Brazilian agricultural expansion areas:

$$LQ_{ij} = (X_{ij}/X_{i*})/(X_{*j}/X_{**}) \quad (1)$$

Where:

X_{ij} = agricultural area of crop i (permanent or temporary) in MATOPIBA mesoregions;

X_{i*} = agricultural area of crop i (permanent or temporary) in Brazilian mesoregions;

X_{*j} = agricultural area of all crops (permanent or temporary) in MATOPIBA mesoregions;

X_{**} = agricultural area of all crops (permanent or temporary) in Brazilian mesoregions.

(X_{ij}/X_{i*}) = MATOPIBA mesoregions' relative importance in crop i ' (permanent or temporary) agricultural area;

(X_{*j}/X_{**}) = MATOPIBA mesoregions' relative importance in all crops (permanent or temporary) agricultural area.

Soybean, cotton, corn, manioc, and sugarcane are temporary crops, while orange and coffee are permanent ones. In dealing with major crops, the next step is to organize them by decreasing *LQ* for a chosen variable (share of mesoregion j in Brazilian permanent or temporary agricultural area, for example). A location curve is then constructed for each analyzed crop, with curve point generators as follows:

- Y coordinates are derived from the accumulated share of the chosen variable (share of mesoregion j in Brazilian – permanent or temporary – agricultural area) for each assessed crop;
- X coordinates are derived from the accumulated share of the same variable (share of mesoregion j in Brazilian – permanent or temporary – agricultural area) for all (permanent or temporary) crops.

In both cases, the descending order of the *LQ* defines the order in which the data are calculated. In a hypothetical case of five³

³ MATOPIBA states encompass 18 mesoregions.

mesoregions in MATOPIBA, the final curve would contain five points, as shown in Figure 2.

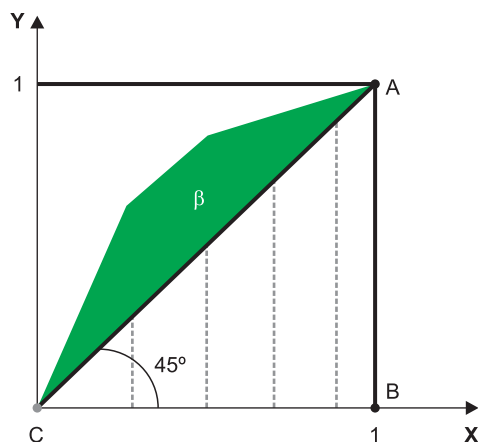


Figure 2. LGC concentration area.

Source: created based on data obtained from Krugman (1991) and Suzigan et al. (2003).

LGC is the ratio between the area represented by β (above) and the area of triangle ABC, which is bounded by a 45° line. Then:

$$LGC = (\beta/0.5) = 2\beta \quad (2)$$

The maximum value of $LGC = 1$, because the maximum value of β is limited by 0.5. Negative values happen when the shaded area (represented by β above) produces points below the 45° line. Then, accumulated proportions on the Y-axis (share of mesoregion j in Brazilian agricultural area for each assessed crop) will be below accumulated proportions on the X-axis (share of mesoregion j in Brazilian agricultural area for all – permanent or temporary – crops). In such circumstances, the (X, Y) coordinates indicate that MATOPIBA mesoregions are deconcentrating in agricultural area *vis a vis* the total Brazilian agricultural area for the evaluated crops.

According to Suzigan et al. (2003), the closer the value is to 1, the more spatially concentrated the crop being analyzed is, and vice

versa. In the context of spatially big MATOPIBA and Brazilian mesoregions, *LGC* will naturally tend to be relatively lower.

ANOVA and LGC time trend

A second approach is to evaluate the *LGC* time trend. Here, the ANOVA table allows conducting the F-test. In this case, according to Sartoris (2003), the F-test permits testing the null hypothesis (H_0) of no time trend for the *LGC* series. This stage allows measurement of whether the concentration (or deconcentration) of Brazilian crops in MATOPIBA mesoregions is time consistent if it exists.

Simple linear regression is used as an initial approach, in which time (T) is the explanatory variable of the *LGC* series, in line with Equation 3, where u_t is assumed with classic assumptions about the residuals' behavior in simple linear regression.

$$LGC_t = \beta_0 + \beta_1 T + u_t \quad (3)$$

This approach using a simple linear form establishes an initial step for a better understanding of MATOPIBA mesoregions' attraction in terms of the analyzed crops. Unfortunately, the required data (prices, logistics infrastructure, agricultural credit, etc.) for extending this first approach to multiple regression models⁴ were not available for the present study covering the entire series from 1994 to 2019.

From Equation 3, according to Sartoris (2003), it is possible to split the total sum of squares (TSS) into the explained sum of squares (ESS) and the residual sum of squares (RSS), which in terms of each point series is expressed by Equation 4. In Equation 4, lgc_m is the sample mean of the *LGC* series and lgc_{est} is the estimated *LGC* value for every point of the series according to simple linear regression:

⁴ An extension of the simple linear model is the multiple regression model, as described in Greene (2000), which can represent further evaluations of other regions, such as northern Brazilian mesoregions.

$$TSS = ESS + RSS = \sum_{t=1}^T (lgc_t - lgc_m)^2 = \sum_{t=1}^T (lgc_{est} - lgc_m)^2 + \sum_{t=1}^T (e_{est})^2 \quad (4)$$

This allows investigating the sources of variation and the degrees of freedom contained in each term of Equation 4 and permits calculation of the ANOVA table (Table 1), from which the F-test (F_i) is used to evaluate the statistical significance of the coefficients described in Equation 3.

Modified Hirschman-Herfindahl index

The third methodological approach is to apply the modified Hirschman-Herfindahl index (*mHHI*), based on Crocco et al. (2006). This index identifies the net effect specifically resulting from the MATOPIBA mesoregions in the context of total Brazilian agricultural area, for both temporary and permanent crops.

Equation 5 calculates the *mHHI*.

$$mHHI_{ij} = (X_{ij}/X_{i*}) - (X_{*j}/X_{**}) \quad (5)$$

The MATOPIBA mesoregions' relative importance in crop_{*i*}' (permanent or temporary) agricultural area is discounted by MATOPIBA mesoregions' relative importance in all crops (permanent or temporary) area.

This approach partially overcomes a typical *LGC* limitation. It does not detail the level of crop intensity of the distinct Brazilian mesoregions. Therefore, the *mHHI* summarizes the net effects (associated with a surplus of agricultural

area) of MATOPIBA mesoregions concerning the analyzed crops. It offers additional information about whether MATOPIBA mesoregions have a relatively large share for a crop_{*i*} in the Brazilian agricultural area.

Results and discussion

This section presents analyses for the MATOPIBA mesoregions' share in Brazilian agricultural area for the selected crops. Moreover, it discusses the results of the *LGC*, *LQ* (mesoregions outside MATOPIBA states), ANOVA and *mHHI*. First, Table 2 presents the MATOPIBA mesoregions' share in Brazilian agricultural area for each of the selected crops.

According to Table 2, the selected crops had different performances in terms of MATOPIBA mesoregions' share in Brazilian agricultural area. Firstly, it is possible to highlight the remarkable growth of MATOPIBA mesoregions in soybean area, mostly from 2001 on.

Second, this process also happened for cotton, coffee and orange areas, although in smoother degree. Soil and climate conditions cause coffee and orange production to face some restrictions in MATOPIBA mesoregions, and predominate in the states of São Paulo (orange and coffee), Paraná (coffee) and Minas Gerais (coffee). At the same time, corn and manioc had stable or reduced MATOPIBA share in Brazilian agricultural area.

Table 1. Analysis of variance (ANOVA).

Source (A)	Degrees of freedom (B)	Mean square = (A)/(B)	F-test (F _i)
ESS	1	ESS/1 = MSE	
RSS	(n-2)	RSS/(n-2) = MSR	F _i = MSE/MSR
TSS	(n-1)	TSS/(n-1)	

Source: created with data obtained from Sartoris (2003).

Table 2. Crops' share in Brazilian agricultural area, MATOPIBA mesoregions, 1994-2019.

Year	Temporary (%)					Permanent (%)	
	Soybeans	Corn	Cotton	Sugar Cane	Manioc	Coffee	Orange
1994	8.82	31.68	2.96	1.98	2.63	6.89	3.35
1995	10.20	29.08	3.49	1.91	11.69	7.95	3.57
1996	11.94	27.81	3.46	2.41	9.30	8.04	4.26
1997	13.19	27.47	4.14	2.54	8.85	7.72	4.27
1998	17.37	25.49	2.86	2.85	10.09	7.98	4.33
1999	16.83	26.45	0.98	2.51	9.23	8.59	3.76
2000	17.51	25.69	1.35	2.38	9.82	9.23	3.54
2001	20.49	26.40	1.36	2.19	10.43	10.33	3.55
2002	22.38	25.00	1.58	2.07	10.15	10.54	3.64
2003	23.84	25.76	1.71	2.11	9.59	10.38	3.68
2004	24.68	24.38	3.57	1.97	9.07	10.04	3.55
2005	26.33	22.83	4.13	2.01	11.78	10.01	3.50
2006	27.50	23.19	4.00	2.42	10.16	9.32	3.37
2007	26.66	24.13	4.90	2.53	10.20	9.84	3.39
2008	28.48	23.24	5.13	2.64	10.30	9.75	3.96
2009	29.14	24.65	4.72	2.25	8.08	9.71	3.60
2010	32.31	23.20	4.30	2.50	8.07	9.77	4.05
2011	32.76	22.46	6.33	2.11	7.32	9.60	4.05
2012	37.13	21.88	7.05	2.29	7.58	10.09	4.25
2013	39.66	23.09	4.59	2.16	5.95	10.55	4.26
2014	41.06	23.67	4.70	2.05	5.39	11.16	4.40
2015	45.22	22.48	4.54	1.86	5.15	11.57	5.36
2016	49.64	21.25	4.13	2.06	5.22	11.31	5.58
2017	44.76	23.01	2.96	2.26	3.41	12.03	4.81
2018	52.29	22.10	3.77	2.18	2.82	12.01	12.39
2019	53.59	22.12	4.79	2.27	2.63	11.53	12.68
1994-2019 Average	28.99	24.56	3.75	2.25	7.8	9.84	4.66
2007-2019 Average	39.44	22.87	4.76	2.24	6.32	10.69	5.60

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

MATOPIBA mesoregions' agricultural area expansion: LQ and LGC of main crops

This section presents the *LGC* and *LQ* results for the seven analyzed crops. Table 3 reports the *LGC* results.

According to Table 3, there was strong growth of cotton *LGC*. Such growth exists throughout

the time series, but especially from 2005 on. Concurrently, soybean and corn *LGC* seem to be in a positive trend. That is, the corresponding states seem to be slowly concentrating the soybean and corn growing areas in Brazil.

Second, *LGC* results also highlight relatively stable values for manioc, a traditional crop in the MATOPIBA mesoregions, throughout

Table 3. Crops' LGC, MATOPIBA states, 1994-2019.

Year	Temporary				Permanent		
	Soybeans	Corn	Cotton	Sugar Cane	Manioc	Coffee	Orange
1994	-0.078	0.006	0.055	-0.100	0.204	-0.175	-0.168
1995	-0.070	-0.004	0.073	-0.100	0.226	-0.174	-0.172
1996	-0.051	-0.006	0.109	-0.081	0.158	-0.160	-0.156
1997	-0.052	-0.008	0.229	-0.084	0.154	-0.167	-0.159
1998	-0.043	-0.001	0.055	-0.079	0.184	-0.165	-0.158
1999	-0.042	-0.003	-0.035	-0.084	0.181	-0.160	-0.163
2000	-0.042	-0.005	-0.021	-0.086	0.194	-0.164	-0.162
2001	-0.032	-0.006	-0.029	-0.089	0.211	-0.158	-0.159
2002	-0.033	0.001	0.008	-0.091	0.222	-0.154	-0.153
2003	-0.031	0.004	0.037	-0.088	0.247	-0.148	-0.146
2004	-0.035	0.012	0.099	-0.088	0.232	-0.160	-0.156
2005	-0.036	0.014	0.123	-0.092	0.235	-0.162	-0.159
2006	-0.030	0.004	0.197	-0.091	0.244	-0.176	-0.172
2007	-0.027	0.000	0.192	-0.093	0.251	-0.173	-0.174
2008	-0.018	-0.004	0.234	-0.090	0.252	-0.172	-0.162
2009	-0.018	0.008	0.306	-0.094	0.207	-0.169	-0.168
2010	-0.015	0.011	0.263	-0.096	0.207	-0.164	-0.158
2011	-0.012	0.007	0.233	-0.099	0.203	-0.170	-0.158
2012	-0.003	-0.006	0.253	-0.091	0.205	-0.166	-0.148
2013	-0.002	0.001	0.266	-0.092	0.186	-0.163	-0.144
2014	-0.001	0.010	0.245	-0.097	0.179	-0.155	-0.137
2015	0.004	0.005	0.271	-0.099	0.182	-0.153	-0.113
2016	0.010	-0.002	0.225	-0.089	0.188	-0.157	-0.106
2017	0.001	-0.002	0.158	-0.087	0.118	-0.119	-0.105
2018	0.014	0.001	0.170	-0.089	0.088	-0.122	-0.091
2019	0.016	-0.003	0.143	-0.085	0.081	-0.120	-0.090
1994-2019 Average	-0.024	0.001	0.148	-0.090	0.194	-0.159	-0.148
2007-2019 Average	-0.004	0.002	0.228	-0.092	0.180	-0.154	-0.135

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

the time series. Third, negative results for coffee, sugarcane and orange are understandable since these crops have traditionally been concentrated in Brazil's Southeast and South states. Therefore, the evaluated states in the Northeast continue not attracting those three crops.

In the context of Brazilian savanna areas, the dynamic of agricultural area expansion is

partially explained by factors like credit policies for production and sale, minimum price policies (mainly in the 1970s and 1980s), investments in agricultural research, the spillover of new technologies, and the aptness of those areas to mechanization. Not by accident, crop yields (especially corn and soybean) increased more strongly in Center-West states than in other regions. In addition, the agricultural expertise

of migrant farmers (of Japanese, Italian and German descendants) was very important for the agricultural expansion in savanna areas.

Next, in some aspects the *LQ* of mesoregions outside MATOPIBA is the MATOPIBA mesoregions LGC counterpart. The corresponding results are presented in Table 4.

These findings reinforce the key role of MATOPIBA mesoregions related to Brazilian agricultural area for manioc and the role of mesoregions outside MATOPIBA related to area for growing coffee (São Paulo, Paraná and Minas Gerais concentration), sugarcane (São Paulo, Pernambuco and Alagoas concentration) and orange (São Paulo concentration).

Table 4. Crops' LQ in other Mesoregions (outside MATOPIBA), 1994-2019.

Year	Temporary					Permanent	
	Soybeans	Corn	Cotton	Sugar Cane	Manioc	Coffee	Orange
1994	1.096	0.997	0.958	1.117	0.785	1.238	1.230
1995	1.087	1.008	0.938	1.117	0.758	1.245	1.242
1996	1.061	1.010	0.897	1.093	0.836	1.216	1.212
1997	1.064	1.011	0.773	1.097	0.840	1.227	1.219
1998	1.053	1.004	0.952	1.090	0.809	1.225	1.218
1999	1.053	1.007	1.045	1.096	0.813	1.217	1.221
2000	1.053	1.010	1.031	1.100	0.798	1.227	1.225
2001	1.043	1.009	1.039	1.102	0.780	1.221	1.222
2002	1.044	1.003	1.001	1.104	0.768	1.214	1.213
2003	1.042	0.999	0.970	1.101	0.743	1.201	1.199
2004	1.045	0.991	0.906	1.102	0.760	1.221	1.219
2005	1.046	0.989	0.881	1.107	0.757	1.226	1.225
2006	1.040	1.000	0.804	1.105	0.748	1.252	1.249
2007	1.037	1.005	0.810	1.107	0.741	1.249	1.253
2008	1.027	1.009	0.765	1.104	0.740	1.250	1.241
2009	1.026	0.995	0.690	1.108	0.787	1.244	1.244
2010	1.024	0.993	0.731	1.110	0.787	1.234	1.229
2011	1.021	0.997	0.765	1.114	0.792	1.244	1.234
2012	1.008	1.010	0.742	1.103	0.792	1.240	1.223
2013	1.007	1.003	0.729	1.105	0.813	1.234	1.216
2014	1.006	0.993	0.752	1.111	0.822	1.223	1.208
2015	1.000	0.999	0.724	1.113	0.820	1.221	1.182
2016	0.992	1.006	0.772	1.101	0.813	1.226	1.174
2017	1.004	1.005	0.842	1.098	0.887	1.158	1.147
2018	0.988	1.003	0.830	1.102	0.918	1.161	1.131
2019	0.985	1.007	0.857	1.096	0.925	1.157	1.129
1994-2019 Average	1.033	1.002	0.854	1.104	0.801	1.222	1.212
2007-2019 Average	1.010	1.002	0.770	1.106	0.818	1.219	1.201

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

Moreover, outside MATOPIBA mesoregions *LQ* results point to a recent (2007-2019 average) concentration of cotton area in MATOPIBA mesoregions. For corn, the results indicate stable performance in agricultural area concentration outside MATOPIBA, both in the long term (1994-2019 average) and medium term (2007-2019 average).

ANOVA and LGC time trend

The performance of the LGC MATOPIBA mesoregions in Brazilian agricultural area has a positive time trend for cotton, soybean, orange and coffee as shown in Table 5. The ANOVA resulted in an F-test score of 439.64 for soybean, 15.60 for cotton, 12.00 for coffee and 31.36 for orange, which indicates a significant time trend at 1% significance level.

In general, this trend can be associated with growing MATOPIBA mesoregion concentration of area for soybean and cotton in the long term (1994-2019). For orange and coffee, the

Table 5. Analysis of variance, LGC time trend, MATOPIBA mesoregions, 1994-2019.

Crop	F test (Ft)	Trend
Soybeans	439.64	significant
Corn	1.04	non significant
Cotton	15.6	significant
Sugar Cane	0.76	non significant
Manioc	5.02	non significant
Coffee	12.0	significant
Orange	31.36	significant

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

LGC results also show an ascending value, but in very reduced levels, according to Figure 3. It does not necessarily exclude MATOPIBA states' concentration of Brazilian agricultural area for the other analyzed crops in short term (recent years), like in corn case (Freitas & Mendonça, 2016), since there is a well-known process of soybean-corn intercropping in all areas suitable for these crops.

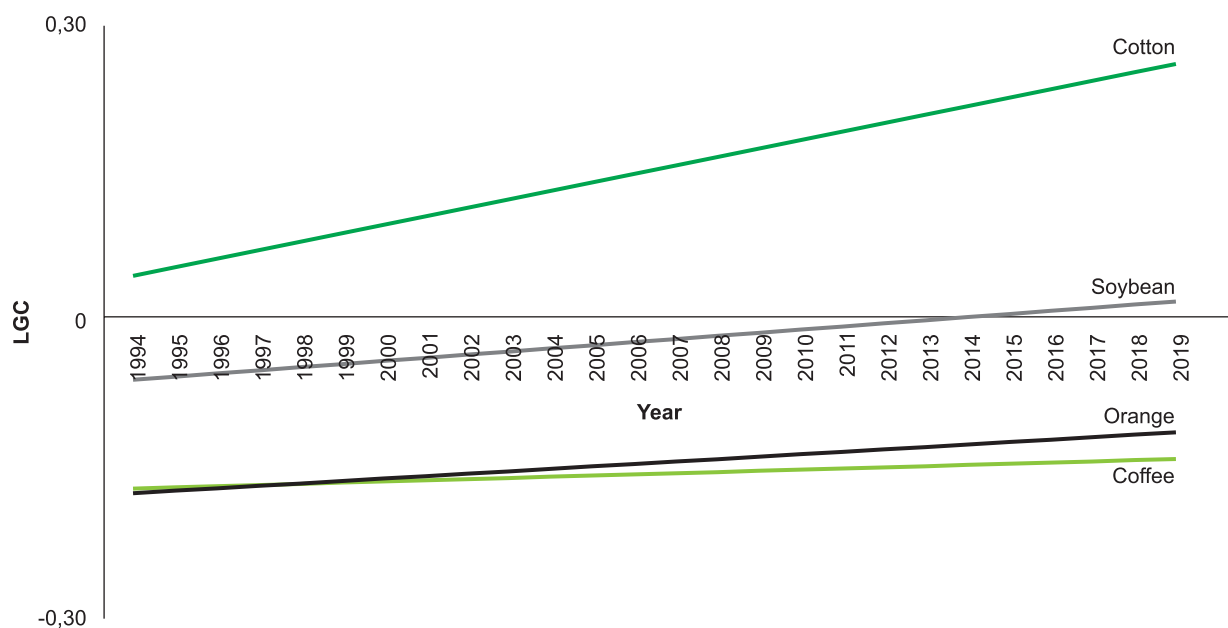


Figure 3. LGC time trend for MATOPIBA mesoregions, 1994-2019.

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

Modified Hirschman-Herfindahl index

This section presents the results of the *mHHI* for MATOPIBA mesoregions in terms of temporary and permanent crops. Table 6 shows the mean *mHHI* for the temporary crops (soybean, corn, cotton, sugarcane, and manioc).

Taking only positive mean *mHHI* values for 2007-2019, they were higher than mean *mHHI* for 1994-2019 for soybean in Piauí Southwest (PI), Tocantins Western (TO) and Tocantins Eastern (TO), for cotton in Bahia Extreme West (BA) and Maranhão South (MA), for corn in Bahia Northeast (BA), Bahia Center North (BA), Maranhão West (MA), Piauí Southeast (PI),

Maranhão Center (MA), Maranhão North (MA), Piauí Center North (PI), Bahia San Francisco Valley (BA) and Piauí North (PI), and for manioc in Bahia Northeast (BA), Bahia Center North (BA), Maranhão West (MA), Piauí Southeast (PI), Maranhão Center (MA), Maranhão North (MA), Piauí Center North (PI), Piauí North (PI) and Salvador Metropolitan Area (BA).

Brazilian savanna areas have a well-known dynamic agricultural expansion based on governmental policies, agricultural research investments, and new technologies, mainly developed by Embrapa (Castro, 2003). About it, Freitas & Mendonça (2016) described the Center West-Northwest dynamic route of agricultural expansion in Brazil and highlighted the main role

Table 6. Mean *mHHI* for temporary crops, MATOPIBA mesoregions, 1994-2019.

Temporary crops	Soybeans		Corn		Cotton		Sugar Cane		Manioc	
	2007-2019	1994-2019	2007-2019	1994-2019	2007-2019	1994-2019	2007-2019	1994-2019	2007-2019	1994-2019
Bahia Extreme West (BA)	0.225	0.285	-0.103	-0.107	0.139	0.086	-0.139	-0.119	-0.014	-0.009
Piauí Southwest (PI)	0.175	0.040	-0.012	0.005	-0.003	-0.009	-0.143	-0.124	-0.018	-0.014
Maranhão South (MA)	0.285	0.294	-0.069	-0.124	0.007	-0.003	-0.106	-0.081	-0.020	-0.022
Tocantins Western (TO)	0.065	-0.045	-0.117	-0.088	-0.016	-0.016	-0.136	-0.121	0.001	0.004
Tocantins Eastern (TO)	0.250	0.174	-0.072	-0.088	-0.009	-0.013	-0.100	-0.089	-0.010	-0.003
Bahia Northeast (BA)	-0.420	-0.368	0.297	0.234	-0.017	-0.018	-0.144	-0.126	0.049	0.049
Bahia Center North (BA)	-0.420	-0.368	0.161	0.084	-0.016	-0.011	-0.142	-0.123	0.064	0.055
Maranhão East (BA)	-0.165	-0.232	-0.014	0.004	-0.016	-0.017	-0.087	-0.086	0.075	0.077
Bahia Center South (BA)	-0.419	-0.368	-0.052	-0.097	0.046	0.084	-0.102	-0.080	0.173	0.185
Maranhão West (MA)	-0.275	-0.296	0.099	0.089	-0.017	-0.018	-0.139	-0.122	0.140	0.119
Piauí Southeast (PI)	-0.419	-0.368	0.222	0.185	-0.011	0.013	-0.144	-0.125	0.039	0.024
Maranhão Center (MA)	-0.359	-0.336	0.128	0.115	-0.017	-0.018	-0.138	-0.120	0.041	0.029
Maranhão North (MA)	-0.420	-0.368	0.001	-0.012	-0.017	-0.018	-0.143	-0.124	0.406	0.380
Piauí Center North (PI)	-0.392	-0.354	0.139	0.120	-0.017	-0.018	-0.069	-0.069	0.037	0.034
Bahia San Francisco Valley (BA)	-0.407	-0.360	0.040	0.026	0.002	0.018	-0.009	-0.004	0.069	0.101
Piauí North (PI)	-0.412	-0.364	0.121	0.098	-0.017	-0.018	-0.137	-0.118	0.127	0.109
Bahia South (BA)	-0.420	-0.368	-0.219	-0.223	-0.017	-0.018	0.121	0.142	0.353	0.410
Salvador Metropolitan Area (BA)	-0.311	-0.314	-0.148	-0.186	-0.017	-0.018	0.066	0.146	0.424	0.404
Other mesoregions	0.003	0.010	0.000	0.001	-0.004	-0.002	0.015	0.013	-0.005	-0.006

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

played by soybean in this process. Moreover, the results indicate that some MATOPIBA mesoregions have attracted corn especially in BA, MA, and PI states.

According to Bolfe et al. (2016) expansion of soybean and corn production in agricultural frontiers in BA, MA, PI, and TO is related to the occupation of newly cleared land, mainly from 2002 on. In line with those analysts, such regions have a high potential for the development of intensive agriculture and production. Moreover, they emphasize the need for infrastructure investments with a priority on multimodal transportation in those areas.

At the same time, results for cotton are concentrated in Bahia Extreme West (BA) and Maranhão South (MA), where mean *mHHI* for 2007-2019 were higher than mean *mHHI* for

1994-2019, always in positive terms. For cotton, Freitas (2017) emphasized its performance *vis a vis* soybean and corn related to the expansion of agricultural areas in Brazil from 1994 to 2013, mainly concentrated in areas including BA, TO, MA, and PI mesoregions.

Those results also highlighted mesoregions' specialization in manioc in face of mesoregions outside MATOPIBA.

Table 7 presents the mean *mHHI* for the permanent crops, coffee and orange.

For permanent crops, taking only positive mean *mHHI* values for 2007-2019, few mesoregions had mean *mHHI* for that period higher than the mean *mHHI* for 1994-2019. This happened only for orange in Bahia Northeast (BA) and Salvador Metropolitan Area (BA), and

Table 7. Mean *mHHI* for permanent crops, MATOPIBA mesoregions, 1994-2019.

Permanent crops	Coffee		Orange	
	2007-2019	1994-2019	2007-2019	1994-2019
Bahia South (BA)	-0.285	-0.308	-0.121	-0.132
Bahia Center South (BA)	0.097	0.114	-0.116	-0.127
Bahia Northeast (BA)	-0.345	-0.352	0.128	0.092
Bahia Center North (BA)	-0.294	-0.278	-0.118	-0.128
Piauí Southeast (PI)	-0.345	-0.352	-0.122	-0.133
Bahia San Francisco Valley (BA)	-0.345	-0.352	-0.119	-0.129
Salvador Metropolitan Area (BA)	-0.344	-0.351	0.249	0.205
Piauí Center North (PI)	-0.345	-0.352	-0.114	-0.121
Piauí North (PI)	-0.345	-0.352	-0.119	-0.130
Piauí Southwest (PI)	-0.345	-0.352	-0.116	-0.126
Bahia Extreme West (BA)	0.321	0.193	-0.092	-0.089
Maranhão East (MA)	-0.345	-0.352	-0.091	-0.093
Maranhão North (MA)	-0.345	-0.352	-0.100	-0.107
Maranhão West (MA)	-0.345	-0.352	-0.112	-0.097
Maranhão Center (MA)	-0.345	-0.352	-0.074	-0.080
Tocantins Western (TO)	-0.345	-0.351	-0.092	-0.103
Tocantins Eastern (TO)	-0.345	-0.351	-0.116	-0.116
Maranhão South (MA)	-0.345	-0.352	-0.059	-0.060
Other mesoregions	0.075	0.078	0.025	0.028

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

for coffee in Bahia Extreme West (BA). These results are understandable since the strongest Brazilian production areas for coffee and orange are outside MATOPIBA mesoregions.

For better interpretation, Figure 4 highlights the main results from Tables 6 and 7. It shows the main mesoregions in terms of relative agricultural area concentration in MATOPIBA states according to the measured crops.

Policy implications

The growth of the Brazilian agricultural frontier has one main core in MA, TO, PI, and BA states. Permanent and temporary crops, as the ones mapped here, have different requirements in terms of inputs, agricultural loans, technical assistance, and commercialization policies.

Knowing which kind of crops concentrate such process in those areas is key for improving the corresponding public policies and the logistic infrastructure decisions. Equally, private actors linked to agricultural inputs can also employ such information for modeling their local operation strategies.

Additionally, the regions here featured can benefit from the railways' expansion and consolidation, as the North-South and West-East Integration railways for example. The first

one has connections to the MA harbors and the option for multiproduct transportation with the Brazilian South-Southeast industrial areas. Simultaneously, the West-East Integration railway has direct effects on the BA and TO railways corridors and it is also hoped to be integrated into the North-South railway soon.

Studies have emphasized the role of roads in making access to markets easier (Chomitz & Gray, 1996; Cropper et al., 2001). Since railways use to present lower costs of transportation *vis a vis* the roads option, the MATOPIBA railway integration will probably benefit the agricultural development in the highlighted areas.

Final remarks

The objective of this article was to measure the role played by the main crops in MATOPIBA mesoregions' agricultural expansion, that is, soybean, corn, cotton, sugarcane, manioc, coffee, and orange. Then, the study features the following main aspects.

The selected crops had different performances in terms of MATOPIBA mesoregions' share in the Brazilian agricultural area. Mostly, there was impressive growth of MATOPIBA mesoregions in Brazilian agriculture for cotton especially, and soybean. For coffee and orange,

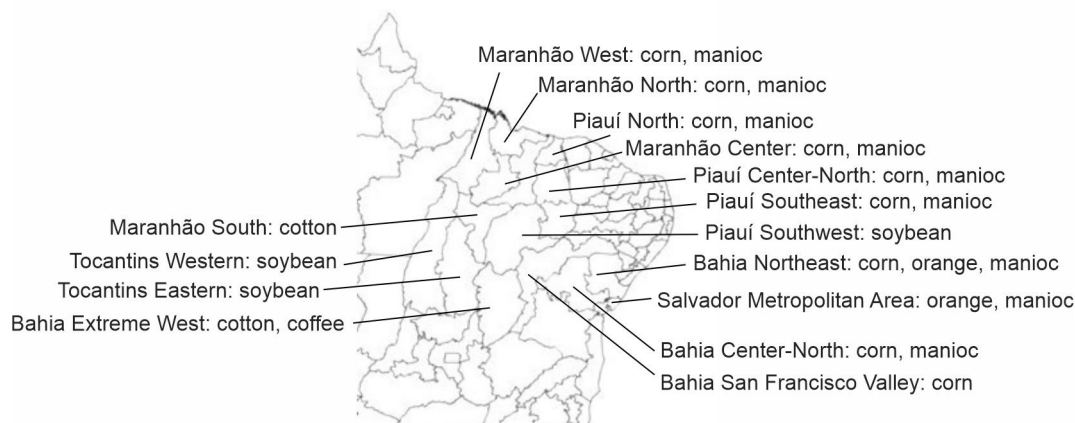


Figure 4. Mesoregions of relative agricultural concentration by crop in MATOPIBA.

Source: created with data obtained from IBGE (2021a, 2021b).

it also happened but on a smaller scale. Soil and climate conditions restrict coffee and orange production in MATOPIBA and concentrate them outside those mesoregions. At the same time, corn sustained a stable share of MATOPIBA mesoregions in the Brazilian corn agricultural area.

The *LGC* results also highlight the growth of MATOPIBA mesoregions in the cotton area. That expansion happened especially from 2004 on, and it is related to structural changes in the Brazilian cotton agribusiness chain since the 1990s. Concurrently, MATOPIBA mesoregions seem to be slowly concentrating the soybean area in Brazil. Furthermore, *LGC* results also highlight stable *LGC* for manioc, a traditional crop in the evaluated states.

The modified Hirschman-Herfindahl index pointed some mesoregions responsible for positive results in two or three crops simultaneously, as Maranhão West (corn, manioc), Maranhão North (corn, manioc), Piauí North (corn, manioc), Maranhão Center (corn, manioc), Piauí Center-North (corn, manioc), Piauí Southeast (corn, manioc), Bahia Northeast (corn, orange, manioc), Bahia Center-North (corn, manioc), and Bahia Extreme West (cotton, coffee).

Knowing which crops concentrate the growth of the agricultural area in frontier lands is crucial for enhancing the associated public policies and the respective infrastructure decisions, asking to map specific agricultural activities, like those highlighted here. Consequently, private actors linked to agricultural sectors can also employ such information for modeling local operation strategies. Concerning this aspect, promising railways in the axis North-South and West-East may permit further agricultural developments in MATOPIBA states.

As a limitation, the study does not encompass soil composition and infrastructure data for the analyzed areas or price data for the crops. Incorporating these aspects could offer new insights about which factors influence the

most the dynamic expansion of agricultural areas in MATOPIBA mesoregions and may represent a further step of this study. Further analysis may also explore top-down specifications, at micro-region or municipality levels, and evaluations for crops individually.

References

- BACEN. Banco Central do Brasil. **Aviso 02/2018-BCB:** Carta Aberta explicando a inflação abaixo do limite inferior do intervalo de tolerância da meta em 2017. 2018. Available at: <<https://www.bcb.gov.br/htms/releinf/carta2018.pdf>>. Accessed on: Jan. 14 2018.
- BARROS, J.R.M. de; BARROS, A.L.M. de. A geração de conhecimento e o sucesso do agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, ano14, p.5-14, 2005.
- BARROS, J.R.M. de; GOLDENSTEIN, L. Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro. **Revista de Economia Política**, v.17, p.11-31, 1997.
- BARROS, J.R.M. Efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor. In: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 5).
- BERTINELLI, L.; DECROP, J. Geographical agglomeration: Ellison and Glaser's index applied to the case of Belgian manufacturing industry. **Regional Studies**, v.39, p.567-583, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400500151806>.
- BOLFE, E.L.; VICTÓRIA, D. de C.; CONTINI, E.; BAYMA-SILVA, G.; SPINELLI-ARAÚJO, L.; GOMES, D. Matopiba em crescimento agrícola: aspectos territoriais e socioeconômicos. **Revista de Política Agrícola**, v.25, p.38-62, 2016.
- BRANDÃO, A.S.P. Aumento de produtividade e exportação: uma análise exploratória. In: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 5).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção:** VBP Brasil: Laspeyres. Brasília: maio de 2021.
- BRUINSMA, J. **The resource outlook to 2050:** by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? In: EXPERT MEETING ON HOW TO FEED THE WORLD IN 2050, 2009, Rome. **Proceedings**. Rome: FAO, 2009.

- CARVALHO, A.X.Y. de; LAURETO, C.R.; PENA, M.G. **Crescimento da produtividade agrícola nas microrregiões brasileiras**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. (Ipea. Texto para discussão, 2099).
- CASTRO, A.B. de. Agricultura e Desenvolvimento no Brasil. In: CASTRO, A.B. de (Ed.). **7 ensaios sobre a economia brasileira**. Rio de Janeiro: Forense, 1969.
- 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.
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1093/wber/10.3.487>.
- CROCCO, M.A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M.B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, v.16, p.211-241, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-63512006000200001>.
- 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>.
- DEVEREUX, M.P.; GRIFFITH, R.; SIMPSON, H. The geographic distribution of production activity in the UK. **Regional Science and Urban Economics**, v.34, p.533-564, 2004. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(03\)00073-5](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(03)00073-5).
- FREITAS, R.E. Expansion of agricultural area in Brazil from 1994 to 2013: soybeans versus corn versus cotton. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.19, p.219-232, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21714/2238-68902017v19n3p219>.
- FREITAS, R.E. Produtividade agrícola no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L.R. (Org.) **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes: v.1: desempenho**. Brasília: ABDI: IPEA, 2014. p.373-409.
- FREITAS, R.E. United States, European Union, China, and Japan: demand for Brazilian agricultural exports. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.17, p.399-419, 2019. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v17i3.7960>.
- FREITAS, R.E.; MACIENTE, A.N. Mesorregiões brasileiras com expansão de área agrícola. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n.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. <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. (Ipea. Texto para discussão, 1926).
- GASQUES, J.G.; BOTELHO, F.; BASTOS, E.T. **Preço de terras e sua valorização**. Brasília: MAPA/AGE, 2015.
- GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 4th edition. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.
- HADDAD, P.R. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P.R. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal: Lavouras Permanentes. 2021a. Available at: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>>. Accessed on: June 30 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal: Lavouras Temporárias. 2021b. Available at: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Accessed on: June 30 2021.
- IGLESIAS, A.; QUIROGA, S.; DIZ, A. Looking into the future of agriculture in a changing climate. **European Review of Agricultural Economics**, v.38, p.427-447, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/jbr037>.
- KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge: MIT Press, 1991.
- LU, Z.; FLEGG, A.T.; DENG, X. Regional specialization: a measure method and the trends in China. **MPRA Paper 33867**, p.1-25, 2011.
- MARCONDES, R.L. "Agricultura e desenvolvimento no Brasil" Trinta anos depois. **Economia & Empresa**, v.2, p.56-65, 1995.
- MARIN, F.R.; PILAU, F.G.; SPOLADOR, H.F.S.; OTTO, R.; PEDREIRA, C.G.S. Intensificação sustentável da agricultura brasileira: cenários para 2050. **Revista de Política Agrícola**, ano25, p.108-124, 2016.
- MELO, F.H. de. O crescimento agrícola brasileiro dos anos 80 e as perspectivas para os anos 90. **Revista de Economia Política**, v.10, p.22-30, 1990.
- MODELLING land use change in Brazil: 2000-2050. Brasília: INPE, 2015.
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2014-2023. Paris: OECD; Rome: FAO, 2014. DOI: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-en.
- PIET, L.; LATRUFFE, L.; LE MOUËL, C.; DESJEUX, Y. How do agricultural policies influence farm size inequality? The example of France. **European Review of Agricultural Economics**, v.39, p.5-28, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/jbr035>.

REVEIU, A.E.; DARDALA, M. Quantitative methods for identification of regional clusters in Romania. **Journal of Applied Quantitative Methods**, v.6, p.1-11, 2011.

RUAN, J.; ZHANG, X. "Flying geese" in China: The textile and apparel industry's pattern of migration. **Journal of Asian Economics**, v.34, p.79-91, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2014.06.003>.

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

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>.

SPAROVEK, G.; ANTONIAZZI, L.B.; BARRETTO, A.; BARROS, A.C.; BENEVIDES, M.; BERNDEN, 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>.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. Coeficientes de Gini Locacionais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, v.13, p.39-60, 2003.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. **World Population Prospects 2019**. 2019. Online Edition. Rev. 1. Total Population - Both Sexes. Available at: <<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population>>. Accessed on: Oct. 10 2019.

VAN DEN HEUVEL, F.P.; DE LANGEN, P.W.; VAN DONSELAAR, K.H.; FRANSOO, J.C. Spatial concentration and location dynamics in logistics: the case of a Dutch province. **Journal of Transport Geography**, v.28, p.39-48, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.10.001>.

WTO. World Trade Organization. **World Trade Statistical Review 2018**. 2018. Available at: <https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2018_e/wts2018_e.pdf>. Accessed on: Oct. 28 2020.

ZITT, M.; BARRÉ, R.; SIGOGNEAU, A.; LAVILLE, F. Territorial concentration and evolution of science and technology activities in the European Union: a descriptive analysis. **Research Policy**, v.28, p.545-562, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00012-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00012-8).

Agropecuária brasileira

Produtividade e

taxas de crescimento¹

Geraldo da Silva e Souza²

Eliane Gonçalves Gomes³

Rosaura Gazzola⁴

Resumo – Para avaliar o crescimento do setor agropecuário brasileiro, foram estimadas taxas de crescimento da produção, área, exportação, importação, consumo e produtividade (quando aplicável) de celulose, açúcar, carnes bovina, suína e de frango, soja em grão, milho, algodão, arroz, maçã, uva, manga e melão. Estimativas de taxas instantâneas (capitalização contínua) e generalizadas foram feitas, considerando-se o ajuste de modelos de regressão e de séries temporais, respectivamente. A escolha do melhor modelo foi feita, tendo-se tomado como critério a minimização do erro médio quadrático entre os valores observados e os preditos. Os resultados mostram que a produção, a produtividade e as exportações de produtos agrícolas e pecuários brasileiros se mantêm fortes e em expansão. Esse fato reforça o entendimento de que, além dos mercados já consolidados, o País tem potencial para atender à abertura de novos mercados para os produtos da agropecuária brasileira.

Palavras-chave: agronegócio, modelos de séries de tempo, taxa de crescimento generalizada.

Brazilian agriculture: productivity and growth rates

Abstract – To evaluate the growth of the Brazilian agricultural sector, we estimated growth rates for production, area, exports, imports, consumption and productivity (when applicable), for cellulose, sugar, beef, pork and chicken, soybean grain, maize, cotton, rice, apple, grape, mango, and melon. Estimates of instantaneous (continuous capitalization) and generalized rates were performed, considering regression models and time series models, respectively. The best model was selected considering the minimization of the mean square error between observed and predicted values. The results show that production, productivity and exports of Brazilian agricultural and livestock products remain strong and expanding. This fact reinforces the understanding that, in addition to the already consolidated markets, the country has the potential to meet the needs of new markets for the Brazilian agricultural products.

Keywords: agribusiness, time series models, generalized growth rate.

¹ Original recebido em 6/5/2021 e aprovado em 21/12/2021.

² Universidade de Brasília – Departamento de Estatística. E-mail: geraldosouza@unb.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Sede (Sire). E-mail: eliane.gomes@embrapa.br

⁴ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Sede (Sire). E-mail: rosaura.gazzola@embrapa.br

Introdução

O setor agropecuário brasileiro tem sido responsável por suprir importante fração de alimentos ao mundo. Segundo Contini & Aragão (2021), as exportações brasileiras cresceram cerca de 400% em valor em 2000–2019, com destaque para soja, carnes, milho e algodão. A mesma tendência é apresentada em Coêlho & Ximenes (2020), que mostram que, junto com a demanda externa aquecida e o dólar elevado em relação ao real, o Brasil bateu recordes nas exportações de carnes, algodão e soja, mês após mês, apesar de problemas logísticos. Esse cenário tem impacto direto no PIB: o agronegócio foi responsável por cerca de 21% do PIB brasileiro em 2019, segundo estimativas do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada e da Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (Cepea, 2021).

Dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) (Brasil, 2021) mostram que entre janeiro e fevereiro de 2021 a China respondeu por 28,8% (US\$ FOB 9 bilhões) dos valores das exportações brasileiras (total de US\$ 31 bilhões), seguida dos EUA e Argentina, com participações de 10,1% (US\$ FOB 3,1 bilhões) e 4,9% (US\$ FOB 1,52 bilhão), respectivamente. Conforme Silva et al. (2021a), considerando-se os dois últimos anos, os principais produtos importados pela China coincidiram com os produtos mais exportados pelo Brasil, exceto carne bovina congelada, que substituiu o milho no panorama geral. Segundo esses autores, a balança comercial chinesa exibiu superávit em relação ao mundo todo, exceto com o Brasil, cujo superávit foi de quase US\$ 30 bilhões em relação à chinesa. Ou seja, o Brasil exportou para a China mais do que importou de lá.

Esse cenário é propício a oportunidades de negócios e, para tal, é necessário garantir que a produção nacional atenda às demandas interna e externa. O crescimento de produção da agropecuária brasileira tem sido conseguido via aumento de produtividade. Para Gasques et al. (2019), desde 1970 a produtividade total dos fatores (PTF) cresceu de modo acelerado, via uso de conhecimento, cristalizado em tecnologia.

Isso permitiu dinamizar as exportações e diversificar a produção. Esses autores mostram que nos últimos 30 anos a taxa de crescimento média da PTF foi de 3% ao ano, sendo o crédito rural e a política de preços, seguidos das exportações e da pesquisa agropecuária, os fatores que mais impactaram a produtividade.

De modo a orientar os formuladores de políticas públicas para o setor agropecuário, no sentido de estimar as tendências dos principais produtos do agronegócio, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) publica anualmente projeções atualizadas para área, produção, exportação, importação, consumo e produtividade de diversos produtos. Segundo o Mapa (Brasil, 2020), as tendências exibidas pelas projeções podem auxiliar na identificação de trajetórias possíveis para esses produtos e na estruturação de cenários para o agronegócio no contexto internacional.

Em Mapa (Brasil, 2020) foram identificados os produtos mais dinâmicos do agronegócio brasileiro, ou seja, aqueles com maior potencial de crescimento nos próximos dez anos, impulsionados pelo mercado interno e pela demanda internacional: carne suína, carne de frango, soja em grão, algodão em pluma, celulose, milho, açúcar, manga, melão e maçã. A produtividade deverá ser o fator-chave para o crescimento da produção agrícola no País, conforme destacado em Brasil (2020).

Diante desse contexto, o objetivo deste artigo foi estudar as tendências desses produtos identificados como de grande dinamismo, acrescidos de arroz, carne bovina e uva. A inclusão do arroz justifica-se pelos recentes aumentos de consumo e preço, decorrentes da pandemia de Covid-19 (Pétrin, 2021). A carne bovina, além de ser um dos componentes do complexo carnes, tem relevância nas discussões sobre agropecuária e meio ambiente, especialmente o desmatamento na Amazônia (Silva et al., 2021b). Já a uva foi incorporada às demais frutas por ter sido citada como um dos produtos de maior dinamismo em Mapa (Brasil, 2019). Foram calculadas taxas de crescimento para produção, área, exportação,

importação, consumo e produtividade (quando aplicável). As taxas de crescimento foram calculadas segundo estimativas instantâneas (capitalização contínua) e generalizadas. A escolha do melhor modelo foi feita tomando-se como critério a minimização do erro médio quadrático entre os valores observados e os preditos.

Material e métodos

Foram analisadas as variáveis área (ha), produção (t), produtividade (razão entre área e produção, t/h), exportação (t), importação (t) e consumo (t) dos seguintes produtos: celulose e açúcar; carnes bovina, suína e de frango; soja (grão), milho, arroz, algodão, maçã, uva, melão e manga. Os dados utilizados neste estudo são os mesmos que constam de Mapa (Brasil, 2020), conforme a Tabela 1.

Foram estimadas taxas de crescimento instantâneas e generalizadas, segundo as abordagens de taxa de capitalização contínua (Hazzan & Pompeo, 2012), alisamento exponencial (Bowerman et al., 2005) e modelos autorregressivos e de médias móveis – Arma (Bowerman et al., 2005). Para cada produto e variável, adotou-se como critério de seleção da taxa de crescimento o modelo que exibiu o menor erro médio quadrático (RMSE) entre os valores observados e os preditos.

Taxa de crescimento

Suponha que a variável y_t , positiva, evolui no tempo t segundo o regime de capitalização contínua $y_t = e^{\lambda + \beta t + u_t}$. Supõe-se que $E(u_t) = 0$. Neste caso, β é denominado taxa de crescimento sob capitalização contínua (Hazzan & Pompeo, 2012), dada por $d[E(\ln y_t)]/dt = \beta$. Vale destacar que essa taxa é uma função constante do tempo e que o modelo de capitalização contínua é passível de linearização via transformação logarítmica, ou seja, $\ln(y_t) = \lambda + \beta t + u_t$. Modelos linearizados desse modo são estimados estatisticamente por meio de regressão linear. As hipóteses usuais impostas

Tabela 1. Produtos, variáveis e períodos dos dados disponíveis – Brasil, 1994–2020.

Produto	Variável	Período
Celulose e açúcar	produção, exportação, consumo	1994 a 2020
Carnes bovina, suína e de frango	produção, exportação, consumo	1994 a 2019
Soja (grão)	área, produção, produtividade, exportação, consumo	1994 a 2020
Milho	área, produção, produtividade, consumo	1994 a 2020
	exportação	1995 a 2020
Arroz	área, produção, produtividade, importação, consumo	1994 a 2020
Algodão	área, produção, produtividade, exportação, consumo	1996 a 2020
Maçã	área, produção, produtividade	1994 a 2018
	exportação	1998 a 2019
Uva e melão	área, produção, produtividade	1994 a 2018
	exportação	1997 a 2019
Manga	área, produção, produtividade	1994 a 2018
	exportação	2001 a 2017

para os resíduos são as de homoscedasticidade, normalidade e de não correlação serial. Nessas condições, seja $\zeta \in (0,1)$, $\hat{\beta}$ o estimador de β e $s(\hat{\beta})$ seu desvio padrão. O intervalo $[\hat{\beta} - t(\zeta/2, N - 2)s(\hat{\beta}); \hat{\beta} + t(\zeta/2, N - 2)s(\hat{\beta})]$ tem nível de confiança $100(1 - \zeta)\%$, em que $t(\zeta/2, N - 2)$ é o quantil de ordem $100(1 - \zeta/2)\%$ da distribuição de Student com $N - 2$ graus de liberdade. Tipicamente, considera-se $\zeta = 0,05$, o que produz intervalos a 95%.

Taxa de crescimento generalizada

Suponha que, mais geralmente, a variável temporal y_t evolua segundo o modelo estocástico $y_t = e^{f(t) + u_t}$, em que $f(t)$ é uma função não

linear desconhecida e u_t , ainda com média zero, apresente correlação serial. Desse modo, obtém-se $d[E(\ln y_t)]/dt = f'(t)$, e a taxa de variação é, portanto, dependente de t . No período de tempo $[a,b]$, com $0 \leq a < b$, define-se a taxa média de crescimento da variável y no regime de “capitalização contínua” por

$$\beta_m^{[a,b]} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f'(t) dt = \frac{f(b) - f(a)}{b-a},$$

seguindo métodos da Teoria da Medida (Ash, 1972).

A função $f(t)$ deve ser estimada com o uso de métodos adequados. Se $\hat{f}(t)$ representa o preditor de $f(t)$, então a taxa de crescimento é estimada por $(\hat{f}(b) - \hat{f}(a))/b - a$.

No caso linear, a escolha óbvia para a determinação do preditor é a obtida pelo método de estimação de mínimos quadrados ordinários. Sob regimes de erros em séries de tempo, outras opções devem ser consideradas. Aqui, consideram-se modelos autorregressivos de médias móveis (Arma) e generalizações simples do modelo linear, conhecidas como alisamento exponencial de Holt-Winters. Os métodos estatísticos usados com modelos Arma e de alisamento exponencial, notadamente para o cálculo de desvios padrão do preditor, são complexos e não serão discutidos em detalhes aqui. Como resultado desse exercício, para $\zeta \in (0,1)$ obtêm-se intervalos de confiança com nível $100(1 - \zeta/2)\%$ para $f(t)$. Sejam esses intervalos $[\hat{f}_{la}, \hat{f}_{ua}]$ e $[\hat{f}_{lb}, \hat{f}_{ub}]$ para $f(a)$ e $f(b)$, respectivamente. Segue que o intervalo $(\hat{f}_{lb} - \hat{f}_{ua})/(b-a) \leq (f(b) - f(a))/(b-a) \leq (f_{ub} - f_{la})/(b-a)$ tem nível de pelo menos $100(1 - 2\zeta)\%$ para a taxa de crescimento pela desigualdade de Bonferroni (Souza, 1998). Tipicamente, $\zeta = 0,05$, o que produz intervalos com níveis de pelo menos 90%. Note-se que para os modelos Arma os intervalos para $f(t)$ são calculados pela metodologia correspondente a essa classe de modelos e fazem uso da distribuição de Student. No caso do alisamento exponencial, faz-se uso da distribuição normal e utiliza-se $\hat{f}(t) \pm 1,96s$, sendo s^2 o erro médio quadrático de previsão.

Modelo de suavização ou alisamento exponencial duplo

O modelo de alisamento exponencial duplo de Holt (Holt-Winters não sazonal) é adequado para séries temporais y_t (em escala logarítmica, $\ln y_t$) que evoluem com tendência linear e para as quais os coeficientes linear e angular podem também variar no tempo. Nessa abordagem, o coeficiente linear μ_t (nível) da série no período t e sua taxa de crescimento β_t no mesmo período são dados pelas equações (Bowerman et al., 2005)

$$\mu_t = \alpha \ln y_t + (1 - \alpha) (\mu_{t-1} + \beta_{t-1})$$

$$\beta_t = \gamma (\mu_t - \mu_{t-1}) + (1 - \gamma) \beta_{t-1}$$

em que α e γ são constantes no intervalo $[0,1]$ e $t = 1, \dots, N$. O preditor da série no período $N + \tau$ com base no período N é dado por $\hat{y}_{N+\tau} = \mu_N + \tau \beta_N$. Os cálculos para os desvios dos preditores são obtidos por modelos de espaço de estado e estão descritos em Bowerman et al. (2005). O método para previsão está disponível no software Stata, por exemplo, e pode ser implementado sem dificuldades no software Excel.

Modelo Arma (p,q)

A classe de modelos estacionários Arma (p,q), com p e q números inteiros não negativos, descrita em Bowerman et al. (2005), é flexível para o ajuste de séries temporais univariadas estacionárias. Séries estacionárias não apresentam tendências na média e na variância. Em uma dada aplicação, a estacionariedade tipicamente é obtida pelo cálculo de diferenças (d).

Uma sequência de variáveis aleatórias z_t , indexada no conjunto dos inteiros, evolui segundo o ruído branco se ela não apresenta correlação serial, tem média zero e variância constante. O processo estocástico x_t evolui segundo um Arma (p,q) se é estacionário com média μ , e para todo inteiro t , conforme $(x_t - \mu) - \phi_1(x_{t-1} - \mu) - \dots - \phi_p(x_{t-p} - \mu) = z_t + \theta_1 z_{t-1} + \dots + \theta_q z_{t-q}$

Os polinômios $\phi(w) = 1 - \phi_1 w - \dots - \phi_p w^p$ e $\theta(w) = 1 + \theta_1 w - \dots - \theta_q w^q$ não possuem fatores comuns e suas raízes são maiores do que um (1) em valor absoluto.

O método usualmente empregado para identificação, estimação, diagnóstico e previsão de séries de tempo, após estacionarização via diferenças, com o uso de modelos Arma, é o de Box-Jenkins (Bowerman et al., 2005).

Quando a função $f(t)$ é completamente especificada, como na análise dos preços da cesta básica em Souza et al. (2013), o modelo $\ln(y_t) = f(t) + u_t$ é ajustado por mínimos quadrados generalizados (Souza, 1998), em que se supõe que os resíduos definem um processo Arma com média zero. Não será utilizada este tipo de aplicação neste artigo.

Quando $q = 0$ e $p > 0$, tem-se um processo autorregressivo de ordem p , representado por $AR(p)$. Quando $p = 0$ e $q > 0$, tem-se um processo de médias móveis de ordem q , cuja notação é $MA(q)$.

Uma outra classe de modelos para a determinação do preditor $\hat{f}(t)$ é o passeio aleatório com constante de *drift*. Nesse caso, a série x_t evolui segundo o modelo $x_t - x_{t-1} = \tau + z_t$, em que z_t é o ruído branco.

Medidas de produtividade

As razões do tipo produção/área são tratadas de modo análogo aos modelos empregados na determinação de taxas de crescimento. Depois da linearização do quociente, via transformação logarítmica e subsequente cálculo de diferenças, se necessário, faz-se uso de um modelo de série de tempo adequado, tipicamente um Arma (p,q) . Os intervalos de confiança utilizados nas produtividades são baseados na previsão futura de um passo.

Critério para escolha entre modelos

No conjunto de modelos potencialmente ajustáveis à evolução de uma série qualquer, escolhe-se o ajuste com o menor erro médio quadrático de previsão. Na família Arma, a escolha tentativa de ordem desses modelos ocorre via funções de autocorrelação e de autocorrelação parcial. O software utilizado (SAS) disponibiliza também as medidas de escolha de Akaike e de Schwarz (Souza, 1998).

Resultados e discussão

Algodão

Conforme Estados Unidos (2021), o principal exportador de algodão em 2021 foi a Índia, que praticou preços competitivos em relação aos dos EUA e aos do Brasil – o segundo maior exportador foi a Austrália. A produção mundial de algodão deve aumentar 4,7% com o crescimento anual no Paquistão, na Austrália, no Brasil, nos EUA e na África Ocidental. O consumo global deve crescer 4,1%, acima da taxa média de longo prazo de 1,7%, à medida que a economia mundial se recupera da severa recessão de 2020, o que poderá reduzir os estoques mundiais em 3,2 milhões de fardos. O consumo da China deve crescer a uma taxa abaixo da média mundial. O mesmo estudo – Estados Unidos (2021) – sugere também uma menor produção no Brasil, por causa do atraso do plantio, bem como alta do consumo em Bangladesh, no Paquistão, na Turquia e no Vietnã. Ainda nesse estudo, a previsão estimada mostra produção, uso e estoques finais menores nos EUA.

A Tabela 2 mostra que o algodão brasileiro continuará suprimindo a demanda internacional, já que não houve alteração estatisticamente significativa na série de consumo⁵ e a produção cresceu 7,69% a.a. O preditor de um passo para

⁵ Como o intervalo de confiança calculado contém o valor zero como um de seus pontos, não se pode afirmar que a série seja crescente ou decrescente. Nessas situações, será aqui considerado que não há variação estatisticamente significativa, ou seja, a série de tempo analisada apresenta estabilidade.

Tabela 2. Algodão – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade, exportação e consumo, Brasil, 1996 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Regressão	2,22	[1,12; 3,31]*
Produção	Arma ($p = 2, d = 1$)	7,69	[3,89; 11,49] ⁺
Produtividade	Passeio aleatório ($d = 1$)	6,02	[3,88; 8,15] ⁺
Exportação	Passeio aleatório ($d = 1$)	30,22	[16,48; 43,95] ⁺
Consumo	Passeio aleatório ($d = 1$)	-0,74	[-1,93; 0,46] ⁺

* Nível de confiança de 95%; ⁺ nível de confiança de pelo menos 90%.

a produtividade é 1,83 t/ha [1,43 t/ha; 2,33 t/ha], com nível de confiança de 95%.

Na especificação do modelo Arma (p, d, q) (Tabela 2 e seguintes), p é a ordem do processo autorregressivo, d é a diferença utilizada na análise para tornar a série estacionária, e q é a ordem do processo de média móvel.

A participação do algodão brasileiro, entre as diversas commodities importadas pela China, foi de 7% a 14,5% (2019 e 2020), segundo Bispo (2021), e o *market share* brasileiro nas importações chinesas de algodão e produtos têxteis ganhou um pequeno espaço a partir de 2019.

No contexto interno, a produção brasileira de algodão cresceu de forma expressiva nos últimos anos, não tendo ocorrido o mesmo com o consumo. Como resultado, os excedentes domésticos (disponibilidade interna menos consumo doméstico) cresceram, possibilitando que as exportações experimentassem forte crescimento, o que foi viabilizado também pela qualidade do produto brasileiro (Alves et al., 2021). A produção brasileira concentra-se especialmente em Mato Grosso e na Bahia. As participações desses estados na produção nacional foram de 69,7% e 19,6%, respectivamente, em 2019–2020 (Brasil, 2020).

A produção nacional prevista para a atual safra (2019–2020) é de 2,73 milhões de toneladas, crescimento à taxa média de 4,4% a.a. (Alves et al., 2021), na área total de 1,64 milhão de hectares, o que sinaliza aumento de 0,04% da produção e de 1,6% da área em relação à

safrá 2018–2019. O bom desempenho se justifica pelos grandes investimentos no setor e pela expansão de área cultivada, principalmente em Mato Grosso e na Bahia, consequência das boas perspectivas de mercado (Coêlho, 2019).

Quanto à produtividade, os investimentos em pesquisa resultaram em saltos significativos. Modelos econômicos para aferir o crescimento do setor em termos de choques de oferta e de demanda apontaram que a produtividade da lavoura explica aproximadamente um terço do crescimento da produção e quase 25% da evolução da exportação de algodão do Brasil (Alves et al., 2021). Entretanto, variações de preços explicam cerca de 15% da produção. Além disso, configurado um cenário de rentabilidade, o setor tende a ajustar a área e a produção durante um período de uma década ou mais, conforme Alves et al. (2021).

Arroz

Para FAO (2020a), apesar das restrições econômicas e dos altos preços, que poderiam conter o crescimento do comércio de arroz em 2020, está projetada uma expansão para 2021, com aumento de 1,6% a.a. da produção e do consumo mundiais em 2020–2021 (cerca de 510 milhões de toneladas). O aumento da produção na Ásia deve sustentar grande parte da previsão de crescimento, embora seja esperada forte recuperação da produção nos EUA, bem como o avanço da produção na África. Contudo, as perspectivas são mais moderadas para outras

regiões, dada a combinação de margens estreitas do produtor e o insuficiente abastecimento de água para irrigação. A combinação da dispersão da demanda asiática com a estagnação das importações africanas pode limitar o aumento do comércio global de arroz. (FAO, 2020a).

A Tabela 3 mostra que a produção do arroz brasileiro cresceu 0,55% a.a. e a produtividade, 3,83% a.a. O preditor de um passo para a produtividade é de 6,70 t/ha [6,12 t/ha; 7,34 t/ha], com 95% de confiança. A taxa de variação do consumo não foi estatisticamente significativa.

A rizicultura está presente em todas as regiões brasileiras, com destaque para a produção do Sul. O Rio Grande do Sul responde por cerca de 70% do arroz produzido e consumido no País (Santos & Tavares, 2018; Brasil, 2020). Sua produção cresceu mais de 111% nas últimas duas décadas (Santos & Tavares, 2018). O consumo de arroz no Brasil tem sido de cerca de 10,8 milhões de toneladas por ano. Além disso, tem havido equilíbrio entre demanda e produção, sem problemas de abastecimento (Brasil, 2020).

Entre as safras de 2007 e 2017, a área plantada de arroz no Brasil caiu 31,1%. Porém, a produção cresceu 2,1%, e a produtividade passou de 4.200 kg/ha (2007–2008) para 6.224 kg/ha (2016–2017), crescimento de 48,2% (Santos & Tavares, 2018), o que é compatível com os resultados da Tabela 3, que considera um período maior (de 1994 a 2020) para a estimativa das taxas de crescimento.

Milho

O mercado global de milho é dominado por três países: EUA, maior produtor, consumidor e exportador; China, segundo maior produtor e consumidor; e Brasil, terceiro maior produtor e exportador. Destacam-se também a Argentina, como segundo exportador, e a UE, como terceiro consumidor.

No Brasil, os preços elevados e as projeções indicam aumento da área cultivada e da produção, por conta da retomada da demanda por etanol de milho e pela elevação das exportações, tanto do grão em si quanto para ração (Coêlho, 2020). Os países que puxam a demanda são China, EUA, Brasil e Argentina (FAO, 2020a).

As análises aqui realizadas (Tabela 4) estão de acordo com as projeções da FAO (2020a) e com a descrição de Coêlho (2020). A projeção de um passo à frente para a produtividade tem valor de 5,97 t/ha, com intervalo de confiança a 95% de [4,84 t/ha; 7,37 t/ha]. Na especificação do modelo de alisamento exponencial mostrado na Tabela 4 e nas que seguem, α e γ são as constantes de suavização ótimas, conforme descrito anteriormente.

De acordo com Coêlho (2020), as vendas externas brasileiras estão estimuladas pela alta do dólar e pela sustentação da demanda para ração animal, já que a China ainda não conseguiu trazer seu plantel de suínos para o nível anterior ao da peste suína africana (PSA), ocorrida em 2018. Apesar disso, os preços nacionais também

Tabela 3. Arroz – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade, importação e consumo, Brasil, 1994 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Passeio aleatório (d = 1)	-3,80	[-5,19; -2,41] *
Produção	Regressão	0,55	[0,06; 1,05] *
Produtividade	Regressão	3,83	[3,64; 4,02] *
Importação	Regressão	-1,59	[-2,99; -0,18] *
Consumo	Regressão	-0,47	[-1,30; 0,36] *

* Nível de confiança de 95%; * nível de confiança de pelo menos 90%.

Tabela 4. Milho – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Alis. expon. ($\alpha = 0,3577$, $\gamma = 0,2740$)	1,01	[0,02; 2,00] *
Produção	Regressão	4,77	[4,07; 5,47] *
Produtividade	Regressão	3,57	[3,11; 4,03] *
Exportação	Regressão	14,83	[10,58; 19,09] *
Consumo	Passeio aleatório (d = 2)	2,83	[2,47; 3,18] *

* Nível de confiança de 95%; + nível de confiança de pelo menos 90%.

registram altas históricas, pois a exportação reduziu a disponibilidade no mercado interno. A produção tem se expandido a ponto de o Brasil ter uma terceira safra de milho, coincidindo com o período do hemisfério norte. Outro fator destacado em Coêlho (2020) é a influência da soja: cultivares de soja mais precoces adiantaram o início do ciclo e abriram espaço maior para a segunda safra do milho, já que as duas culturas são plantadas alternadamente.

Soja em grão

Segundo dados de FAO (2021) referentes a 2019, Brasil, EUA e Argentina foram os principais produtores e exportadores de soja em grão, nesta ordem. A China foi o maior importador mundial, com quantidade importada de cerca de 18 vezes a do México, o segundo importador mundial.

A Tabela 5 mostra que o Brasil continuará suprindo a demanda mundial, pois exibe taxas de crescimento positivas para todas as variáveis. A produtividade projetada da soja em grão para um passo à frente é de 3,32 t/ha, com intervalo de confiança de 95% [2,80 t/ha; 3,93 t/ha].

Segundo as estatísticas de comércio exterior do Brasil (2021), em 2020 a soja liderou o ranking das exportações (13,6%; US\$ 28,6 bilhões) e do setor agropecuário (63,3%), com 83 bilhões de toneladas exportadas. Há forte dependência brasileira em relação ao mercado chinês, pois 73% da soja brasileira em 2020 foi destinada à China – Holanda (4%) e Espanha (3%) aparecem em seguida.

Segundo Coêlho & Ximenes (2020), o aumento da área de soja brasileira tem ocorrido pela ocupação de pastos degradados. A produtividade mantém-se alta e constante, notadamente

Tabela 5. Soja em grão – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, área, produtividade, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Passeio aleatório (d = 1)	4,55	[3,57; 5,53] *
Produção	Regressão	6,50	[6,09; 6,91] *
Produtividade	Regressão	1,54	[1,21; 1,88] *
Exportação	Arma ($\rho = 2$, d = 1)	10,97	[7,40; 13,22] *
Consumo	Arma ($\rho = 2$, d = 1)	3,33	[2,15; 4,31] *

* Nível de confiança de 95%; + nível de confiança de pelo menos 90%.

no Sudeste e Centro-Oeste. A produção só não atingiu números maiores na safra 2019/2020 por causa da estiagem no Rio Grande do Sul, terceiro produtor nacional, que afetou a cultura em quase todas as fases e provocou quebra de 43%. No Nordeste, a produção (com aumento de produtividade) se expande com novas áreas, especialmente no Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) e, recentemente, em parte de Sergipe, Alagoas e nordeste baiano (Sealba), com a recente produção de soja em Alagoas (em pequena escala em comparação com áreas já consolidadas). Conforme destacam Coêlho & Ximenes (2020), esse cenário pode também ser explicado pela capacidade dos produtores, pelo papel da Embrapa no desenvolvimento de cultivares adaptadas à região e ao clima e pelas precipitações regulares.

Celulose

A celulose é classificada como um produto semimanufaturado, e, segundo o MDIC (Brasil, 2021), o Brasil é seu maior exportador mundial. Foi o sétimo produto no ranking geral de exportações brasileiras em 2020, com 2,9% do total de exportações (cerca de US\$ 6 bilhões). O maior consumidor da celulose brasileira é a China, que importou o equivalente a US\$ 3 bilhões (48%), seguida de EUA (16%) e Itália (8%). No Brasil, os principais produtores em 2020 foram Mato Grosso do Sul, Bahia, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e São Paulo, respondendo por cerca de 75% da produção, em valor. (Brasil, 2021).

Segundo Bispo (2021), em 2014–2020 a participação da China como importadora de

celulose brasileira foi crescente, chegando a quase 50% em 2020. O Brasil possui o maior *market share* nas importações chinesas desde 2016, mesmo que as participações sejam bem competitivas – Canadá, Indonésia, EUA, Chile, Finlândia e Rússia são os principais concorrentes brasileiros.

A Tabela 6 mostra taxas de crescimento positivas para produção (5,36% a.a.), exportação (8,21% a.a.) e consumo (1,89% a.a.). Esses resultados estão de acordo com Brainer (2021), que sugere que, embora a balança comercial brasileira do setor de produtos florestais em 2020 tenha sido inferior à de 2019 (incluindo queda de receita), a desvalorização do real em 2020 favoreceu os exportadores nacionais. Acrescenta que a pandemia de Covid-19 provocou mudanças estruturais (aumento do comércio eletrônico e da digitalização de serviços, mudanças de hábitos de higiene e de saúde, por exemplo), com consequente aumento do consumo de papéis de embalagens e papéis sanitários e redução da demanda por papéis gráficos.

Açúcar

As exportações do Brasil, maior produtor e exportador mundial de açúcar (Cruz et al., 2020; Souza et al., 2021), tendem a aumentar, enquanto as da Tailândia, segundo maior exportador, devem cair por causa da queda da produção (FAO, 2020a). Como é notório, a produção de açúcar no Brasil é influenciada por mudanças na relação etanol/preço do açúcar: quanto maior a relação, maior a colheita da cana para produzir etanol. Há previsão de queda da produção

Tabela 6. Celulose – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Produção	Alis. expon. ($\alpha = 0,9588$, $\gamma = 0,0000$)	5,36	[4,70; 6,01] *
Exportação	Passeio aleatório ($d = 1$)	8,21	[7,06; 9,36] *
Consumo	Passeio aleatório ($d = 1$)	1,89	[0,96; 2,82] *

* Nível de confiança de pelo menos 90%.

mundial de açúcar em 2019–2020, bem como do consumo pela primeira vez em três anos, com déficit global de cerca de 6 milhões de toneladas. Espera-se também queda de produção do açúcar de UE, Índia, Paquistão e Tailândia, a serem compensadas com as expansões previstas para Brasil, China e Rússia (FAO, 2020a).

Cinco países são responsáveis por mais de dois terços da produção mundial de açúcar: Brasil, com 758 milhões de toneladas em 2017; Índia, 306 milhões; China, 105 milhões; Tailândia, 103 milhões e México, 57 milhões. E os maiores demandantes do açúcar brasileiro são a Índia, a Argélia, a China, a UE e os EUA (Cruz et al., 2020).

O produto “açúcares e melações” ocupou em 2020 a quarta posição nas exportações totais do Brasil (4,2%) e a primeira posição em exportações da indústria de transformação (7,6%), segundo Brasil (2021). Os principais destinos desse produto em 2020, conforme a mesma fonte, foram China (15%), Argélia (7,6%), Bangladesh (7,2%), Índia (5,5%) e Indonésia (5,3%). São Paulo é o maior exportador do produto (62,6%, em valor), seguido de Paraná (9,6%), Minas Gerais (8,8%), Alagoas (6,3%) e Goiás (4,5%).

Conforme Cruz et al. (2020), a produção brasileira de açúcar prevista é de 30,5 milhões de toneladas, o que representa queda de 1,3 milhão de toneladas em relação a 2017–2018. A ressalva é que, por causa das cotações, 65% do volume da cana será para geração de etanol (53,1% na safra anterior). A Tabela 7 mostra que a taxa de crescimento da produção brasileira de açúcar foi de 4,33% a.a.

Conforme dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar (Unica, 2022), o Brasil é responsável por aproximadamente 23% da produção mundial e por 49% da exportação mundial de açúcar. O mercado internacional para o açúcar brasileiro poderá se diversificar ainda mais com a perspectiva de compra ou expansão de importações da Indonésia e dos Emirados Árabes, a exemplo do aumento das exportações desse produto para a China. Cruz et al. (2020) afirmam, entretanto, que há segurança quanto à manutenção das exportações de um produto tradicionalmente de grande importância para a pauta brasileira.

O Brasil possui domínio tecnológico e seu custo de produção é quase 50% inferior ao dos países asiáticos. Seu principal concorrente é a Tailândia no que diz respeito ao mercado chinês, onde o País tem um papel crucial com o maior *market share* em todo o período analisado, com exceção de 2020 (Bispo, 2021).

Vidal & Ximenes (2020) analisaram o mercado recente do açúcar brasileiro e registraram que não houve queda na demanda mundial pelo produto e que a desvalorização do real diante do dólar favoreceu as exportações brasileiras. Além disso, apesar de a área plantada com cana-de-açúcar nas últimas duas safras brasileiras ter se mantido, a produtividade cresceu, por causa das melhores condições climáticas, segundo esses autores.

Carnes bovina, suína e de frango

O comércio internacional de carnes deve crescer 2,4% ao ano, ou seja, crescimento mais

Tabela 7. Açúcar – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, área, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2020.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Produção	Alis. expon. ($\alpha = 0,2319$, $\gamma = 0,8354$)	4,33	[2,77; 5,93] *
Exportação	Alis. expon. ($\alpha = 0,2219$, $\gamma = 0,8238$)	6,62	[3,22; 10,03] *
Consumo	Alis. expon. ($\alpha = 0,6768$, $\gamma = 0,2369$)	2,02	[0,83; 3,20] *

* Nível de confiança de pelo menos 90%.

lento do que os 6,8% registrados em 2019, em grande parte refletindo uma possível redução do consumo mundial de carnes, decorrente da combinação de fatores econômicos ligados à pandemia de Covid-19 (escassez de mão de obra em matadouros, processamento e embalagem), a gargalos logísticos (limitações no transporte e atrasos nos portos) e à redução da demanda do setor de alimentação (FAO, 2020a). Esses fatores provocaram queda global da demanda de importação e queda dos preços internacionais da carne (maior para a carne ovina, seguida das carnes de aves, suína e bovina). Como consequência, os estoques cresceram, ampliando assim as quantidades disponíveis para exportação, com influência sobre os preços internacionais (FAO, 2020a).

Segundo projeções recentes (FAO, 2020a), a exportação de carne brasileira para os mercados internacionais deverá crescer, impulsionada pela forte demanda de proteína animal da China e por novos credenciamentos de frigoríficos nacionais. Há também a expectativa de que a melhor conformidade com exigências estritas de alimentos (Certificação Halal) impulse o acesso aos mercados de carne no Oriente Médio.

As exportações brasileiras de carne para países asiáticos, especialmente a China, experimentaram forte alta no primeiro semestre de 2020 em comparação com o mesmo período de 2019: 60% no volume exportado de carne bovina (incremento de 258 mil toneladas); de 82% para a carne suína (108 mil toneladas) e cerca de 12% para a carne de frango (206 mil toneladas), conforme Ximenes (2020a). A Ásia importou 52% das carnes exportadas pelo Brasil; quando

se consideram China e Hong Kong como único destino, então há concentração de 52% do valor (US\$ 5 bilhões) exportado no primeiro semestre de 2020 (Ximenes, 2020a).

Carne bovina

Considerando-se o contexto internacional, a Abiec (2022) registra que, em 2020, os maiores rebanhos e produtores de carne bovina foram Brasil, Índia, EUA, China, Etiópia, Argentina e Paquistão. Os maiores exportadores (exportação/produção) foram Brasil (19,8%), Austrália (10,3%) e EUA (9,1%). Os maiores consumidores de carne bovina (Kg/hab/ano) foram Argentina (51,2), EUA (38,0) e Brasil (35,7). Os maiores importadores foram China, Hong Kong e Egito, e a proporção de carne bovina brasileira importada por esses países foi de 50,8%, 60,8% e 41,7%, respectivamente (Abiec, 2022).

Conforme a Tabela 8, o Brasil continua participando ativamente do comércio global de carne bovina, com taxas de crescimento positivas.

Segundo Abiec (2022), em 2020 o Brasil registrou aumento de 8% nas exportações de carne bovina, de 2,49 milhões TEC (toneladas em equivalente-carcaça bovina) em 2019 para 2,69 milhões TEC em 2020. Do total de carne produzida, 73,9% atendeu ao mercado interno, enquanto 26,1% foi destinado às exportações. Do total exportado, houve alta de 9,8% no volume de carne in natura, aumento decorrente não só do número de países de destino, que passou de 154 para 157, mas também do crescimento do volume de carne destinada a mercados já

Tabela 8. Carne bovina – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2019.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Produção	Arma (p = 5, d = 1)	2,46	[1,37; 3,54] +
Exportação	Passeio aleatório (d = 1)	7,12	[4,09; 10,14] +
Consumo	Arma (p = 5, d = 1)	1,36	[0,32; 2,41] +

+ Nível de confiança de pelo menos 90%.

consolidados, como a China, cujo volume nesse caso cresceu 127% entre 2019 e 2020.

Dados recentes disponibilizados na base Comex Stat (Brasil, 2021) mostram que esse subsetor (carne bovina fresca, refrigerada ou congelada) representou em 2020 cerca de 4% das exportações totais do País em valor (5º lugar; US\$ 7,5 milhões; 1,7 bilhões de toneladas) e 7% de participação nas exportações da indústria de transformação (2º lugar no ranking). Os maiores exportadores nacionais são Mato Grosso (22,4%), São Paulo (19,5%) e Goiás (15,5%).

Carne suína

As previsões globais de exportação para a carne suína feitas por Ximenes (2020a) mostram alta para 2020 (+12,3%), sob forte influência do impacto da peste suína africana (PSA) sobre os rebanhos de suínos na China (maior produtor de carne suína e consumidor de proteína animal do mundo) e menor influência da pandemia de Covid-19. Esse autor ratifica que a elevada demanda chinesa (3,85 milhões de toneladas) deve influenciar a alta nas vendas externas dos EUA (+18,3%) e do Brasil (+16,1%), apesar da perspectiva de redução do consumo mundial da ordem de 7,48 milhões de toneladas.

Segundo estimativas preliminares de Ximenes (2020a) para 2020, os principais produtores de carne suína (milhões de toneladas) foram China (34%), UE (24%), EUA (13%) e Brasil (4%); os principais exportadores, UE (3,9%), EUA (3,4%), Canadá (1,4%) e Brasil (1,0%); os maiores importadores, China (3,9%), Japão (1,5%) e

México (0,9%); e os principais consumidores, China (37,8%), UE (20,3%) e EUA (10,1%).

A Tabela 9 mostra que a taxa de crescimento da produção (4,66% a.a.) e a da exportação (12,30% a.a.) são similares àquelas apresentadas em Ximenes (2020a). Com essas taxas, o Brasil continua tendo papel importante no comércio global de carne suína. Para o consumo, a taxa é também positiva (4,04% a.a.).

O subsetor brasileiro de carne suína (carne suína fresca, refrigerada ou congelada) destinou suas exportações em 2020 para China (58%), Hong Kong (cerca de 9%) e Singapura (cerca de 5%) (Brasil, 2021). Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná são os principais exportadores, com 52%, 30% e 13%, em valor, respectivamente.

Carne de frango

Segundo a FAO (2020a), a produção mundial de carne de frango deve ser de 137 milhões de toneladas em 2020, 2,4% a mais do que em 2019 e 50% menor que o crescimento registrado em 2018. São esperados aumentos de produção na China, na UE, no Reino Unido, no Brasil e no México e queda na Índia, Tailândia, Turquia e nos EUA. Na China, a expansão da produção de carne de frango estaria apoiada na demanda, decorrente dos altos preços da carne suína.

Em 2020, os principais destinos da produção do subsetor de carne de aves (carnes de aves e miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas), segundo estatísticas do Comex Stat (Brasil, 2021), foram China (23%), Japão (12%), Arábia Saudita (12%) e Emirados Árabes (8%). Segundo Bispo (2021), esse subsetor correspon-

Tabela 9. Carne suína – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2019.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Produção	Passeio aleatório (d = 1)	4,66	[3,20; 6,11] *
Exportação	Passeio aleatório (d = 1)	12,30	[8,48; 16,12] *
Consumo	Arma (p = 5, d = 1)	4,04	[2,44; 5,65] *

* Nível de confiança de pelo menos 90%.

deu a 43,1% das exportações do setor de carnes para a China nos últimos dez anos. Os estados do Sul do Brasil são os maiores exportadores nacionais (cerca de 77% em valor), e esse subsetor responde por cerca de 3% das exportações totais do País (oitava posição). Conforme a Tabela 10, houve crescimento da produção, da exportação e do consumo.

Segundo Ximenes (2020b), apesar das restrições impostas pelo isolamento social decorrente da pandemia de Covid-19, a perspectiva da produção global de carne de frango é de alta (+1%), devendo superar os 100 milhões de toneladas em 2020, com a China assumindo a 2ª posição na produção mundial de frango. Dados de consumo, exportação e importação sinalizam, segundo o autor, que a China deve ser o destino da produção de grandes participantes do mercado, como Brasil e EUA.

Maçã, uva, manga e melão

O Brasil, apesar de ser o terceiro maior produtor mundial de frutas, detém só um pequeno percentual do mercado global, atrás de Espanha, Equador, Costa Rica, México e EUA. Espanha, Guatemala, Honduras e EUA são os maiores exportadores mundiais de melão. No caso da manga, México, Tailândia e Peru são os maiores concorrentes do Brasil. Para a uva, Chile, Itália, EUA e Peru concentram as exportações globais (Vidal, 2020).

Em 2019, a UE recebeu 74% do volume das frutas exportadas pelo Brasil e quase 87% das frutas do Nordeste. A Holanda (Países Baixos) é o principal destino das exportações

nordestinas de frutas frescas: em 2019, recebeu 38,5% do volume total exportado de melão, 44% de uva, 48% de manga, 52% de melancia e 66% de limões e limas. O Reino Unido recebeu em 2019 expressivo percentual das exportações nordestinas de uva (30%), melão (26%) e melancia (40%). A Espanha é o terceiro destino mais importante para frutas frescas do Nordeste: em 2019, o país recebeu 26% e 13% do volume exportado de melão e manga, respectivamente. Já os EUA são importante destino para a manga brasileira (19%) (Vidal, 2020).

Em estudo sobre o comércio global de dez tipos de frutas em 2010–2017, Martins et al. (2020) mostraram que quase 55% do total comercializado internacionalmente é concentrado em apenas dez países. Também observaram que cerca de 60% do total exportado concentra-se em dez economias, entre elas o Brasil, o quarto maior exportador mundial. Embora a participação brasileira seja de cerca de 4% no valor total das exportações globais (em valor), temos potencial para crescimento. As exportações de manga responderam por 31% do total em 2010–2017; em seguida, vem limão (18%), maçã (13%), melancia (10%), uva (9%), mamão (7%), banana (6%) e laranja (6%). (Martins et al., 2020).

Maçã

As exportações brasileiras de maçã cresceram em 2020. Além da boa demanda internacional e do dólar valorizado, a fruta se enquadrou nos requisitos de qualidade de seus principais destinos (maçãs médio-miúdas de melhor qualidade): Rússia (31% do volume total), Bangladesh (29%) e Índia (11%). Os principais concorren-

Tabela 10. Carne de frango – taxas de crescimento e intervalos de confiança de produção, exportação e consumo, Brasil, 1994 a 2019.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Produção	Alis. expon. ($\alpha = 0,2417$, $\gamma = 1,0000$)	5,45	[4,73; 6,17] +
Exportação	Arma ($p = 1$, $d = 1$)	9,77	[6,84; 10,83] +
Consumo	Passeio aleatório ($d = 1$)	4,56	[3,80; 5,76] +

+ Nível de confiança de pelo menos 90%.

tes brasileiros estão no hemisfério sul (Chile, Argentina, Nova Zelândia e África do Sul), pois seu calendário de exportação é semelhante ao nosso, concentrado no primeiro semestre (época da colheita). Chile e Argentina produziram menos em 2020, enquanto Nova Zelândia e África do Sul registraram aumento das exportações (Hf Brasil, 2020a).

A Tabela 11 mostra as taxas de crescimento da fruta brasileira: com exceção da área, as variáveis não apresentaram valores estatisticamente significativos para as taxas de crescimento, conforme intervalos de confiança a 90% do melhor modelo. A estimativa de produtividade de um passo à frente para a maçã tem valor de 34,23 t/ha [14,10 t/ha; 83,11 t/ha].

Os resultados da Tabela 11 sugerem que, para aumentar as exportações dessa fruta, há necessidade de investimentos em pesquisa e extensão rural para contornar a estabilidade de produção e de produtividade.

Uva

A China, o maior produtor mundial de uva, responde por cerca de 15% do total, seguida por Itália, com 11%, e EUA, com 10% (Gazzola et al., 2020a). As projeções do agronegócio brasileiro para 2019–2020 até 2029–2030 (Brasil, 2020) apontam para o crescimento de 21,8% da produção brasileira de uva no período, de 1.451 mil toneladas em 2020 para 2.228 mil toneladas em 2030.

A produção total de uva no Brasil em 2020 foi de 1.435.387 toneladas, e a área colhida foi

de 73.146 hectares. Os maiores produtores são o Rio Grande do Sul, com 740.204 toneladas produzidas em 46.043 hectares (16,08 t/ha), e Pernambuco, com 365.462 toneladas produzidas em 8.256 hectares (44,27 t/ha) (IBGE, 2020). No acumulado em 2007–2018, a participação na produção nacional (em quantidade) do Rio Grande do Sul foi de 53,41% e a de Pernambuco, de 17,68%. Os outros estados produtores são: São Paulo, com 11,95%; Paraná, 5,61%; Bahia, 5,27% e Santa Catarina, 4,62% (Gazzola et al., 2020a).

A Tabela 12 mostra que a produtividade de um passo a frente da uva, segundo o ajuste do modelo de regressão, é de 20,58 t/ha [16,63 t/ha; 25,46 t/ha].

Gazzola et al. (2020a) estudaram os dados de produção de uva em 2008–2018 e os compararam com os valores globais; concluíram que o Brasil é o 14º produtor mundial, com 2% da produção.

Segundo Uva (2020), há uma boa demanda para a exportação de uva brasileira, principalmente para a UE; as exportações de uva para o bloco cresceram 43% em receita e 60% em volume quando se comparam os meses de abril de 2019 e 2020. O dólar valorizado foi favorável aos embarques, estimulando os vicultores a exportarem em abril frutas de qualidade superior (Uva, 2020).

A demanda pelas uvas brasileiras está alta, tanto por parte da Europa, principal destino, quanto dos EUA, apesar da pandemia de Covid-19 e de entraves climáticos no primeiro

Tabela 11. Maçã – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade e exportação, Brasil, 1994 a 2018.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Arma (d = 1, q = 1)	0,84	[0,24; 1,44] +
Produção	Passeio aleatório (d = 1)	-4,28	[-11,95; 3,39] +
Produtividade	Passeio aleatório (d = 1)	-5,14	[-12,86; 2,57] +
Exportação	Arma (p = 1, d = 1)	0,07	[-7,44; 7,58] +

+ Nível de confiança de pelo menos 90%.

Tabela 12. Uva – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade e exportação, Brasil, 1994 a 2018.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Arma ($p = 3, d = 1$)	0,87	[0,39; 1,35] *
Produção	Alis. expon. ($\alpha = 0,1963, \gamma = 0,4951$)	2,64	[0,91; 4,36] *
Produtividade	Regressão	1,44	[0,95; 1,93] *
Exportação	Alis. expon. ($\alpha = 0,9072, \gamma = 0,2826$)	9,71	[1,73; 9,72] *

* Nível de confiança de 95%; * nível de confiança de pelo menos 90%.

semestre de 2020 no vale do São Francisco. No início da pandemia, o fator que mais favoreceu os embarques brasileiros foi o desabastecimento do mercado europeu, decorrentes das restrições de circulação na Índia, seu principal fornecedor. Essa oportunidade tem sido aproveitada pelos exportadores brasileiros, que seguem enviando grandes volumes da fruta à Europa. No fim de 2020, a baixa na produção estimada para o Chile (por causa da seca) pode auxiliar os envios brasileiros aos EUA (Hf Brasil, 2020b).

Manga

A produção mundial de mangas, mangostões e goiabas em 2008–2018 foi de 492.479.648 toneladas, crescimento significativo de 4,35% a.a. (Gazzola et al., 2020c). Segundo os mesmos autores, Índia e China são os principais produtores mundiais, e o Brasil ocupa a sétima posição.

As estimativas de Brasil (2020) projetam aumento 22,8% para a produção brasileira de manga: de 1.382 mil toneladas em 2020 para

2.383 mil toneladas em 2030. O mercado interno e a demanda internacional serão os principais fatores de crescimento.

Aproximadamente 70% das exportações brasileiras de manga são destinadas ao mercado europeu e 20% vão para os EUA, conforme estatísticas da FAO (2020b), que explica que o Brasil se beneficia tanto de sua capacidade de produzir mangas perenemente quanto da produção de variedades populares nos principais destinos europeus. Esse mesmo estudo destaca que em 2019, dado o clima favorável, as exportações do País cresceram cerca de 27%, permitindo ao Brasil alcançar o terceiro lugar nas exportações mundiais (participação de 10%).

Conforme a Tabela 13, não houve variação para área, produção e produtividade. A exportação foi calculada para o período de 2001 a 2017 e tem taxa de crescimento positiva de 3,95% a.a. [1,42%; 6,49%].

Gazzola et al. (2020c), utilizando dados de produção de manga brasileira de 2008–2018,

Tabela 13. Manga – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade e exportação, Brasil, 1994 a 2018.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Arma ($p = 1, d = 1$)	0,47	[-0,33; 1,26] *
Produção	Passeio aleatório ($d = 1$)	2,00	[-5,97; 1,96] *
Produtividade	Passeio aleatório ($d = 1$)	2,47	[-6,32; 1,39] *
Exportação	Arma ($p = 1, d = 1$)	3,95	[1,42; 6,49] *

* Nível de confiança de pelo menos 90%.

encontraram, com base em modelo de regressão linear, taxa de crescimento da produção de 3,6%.

A taxa de crescimento estimada para a produtividade (Tabela 13) não apresentou variação significativa. Gazzola et al. (2020c) destacam que a produtividade no Brasil difere entre os estados: em 2019, era de 26 t/ha em Pernambuco, 19 t/ha em São Paulo e 18 t/ha na Bahia. Apesar de a Índia ser o maior produtor mundial, Gopalakrishnan (2013) mostra que a produtividade média do país era de 6 t/ha e a do mundo, de 25 t/ha. Neste estudo, a produtividade de um passo à frente foi estimada em 19,70 t/ha [12,64 t/ha; 30,69 t/ha], segundo o modelo ajustado.

Melão

A produção mundial de melão em 2008–2018 foi de cerca de 288 milhões toneladas, com taxa de crescimento de 4,21% a.a. O Brasil é o 13º produtor mundial, com 2% da produção. A China é o principal ator na produção e no valor das exportações: 43% da produção, com taxa de crescimento de 1,6% a.a., e exporta cerca de 5% do melão mundial, com taxa de crescimento do valor da exportação de 22% a.a. (Gazzola et al., 2020b). Segundo Brasil (2020), os maiores incrementos de produção para as frutas no período das projeções (de 2020 a 2030) devem ocorrer para o melão (31,7%), de 621 mil toneladas em 2020 para 818 mil toneladas em 2030.

Bentley (2017) assinalou que os EUA eram um dos principais produtores e consumidores mundiais de melão. Gazzola et al. (2020b)

mostraram modificações nesse cenário: China, Irã e Turquia ganharam dimensão na produção mundial e passaram a ocupar as três primeiras posições (43,3%, 6,6%, 6,6%, nessa ordem), seguidos de Egito (3,6%), EUA (3,6%), Índia (3,5%) e Espanha (3,1%).

Os resultados mostrados na Tabela 14 corroboram o estudo de Gazzola et al. (2020b), que também encontrou taxas de crescimento da produção positivas para o melão brasileiro. O Nordeste é o principal produtor do País, com mais de 90% da produção nacional. O Rio Grande do Norte produziu 58,23% desse total; o Ceará, 14,66%; a Bahia, 10%; Pernambuco, 7,49%; e o Piauí, 4,73% no acumulado de 2008 a 2018 (Gazzola et al., 2020b). A produtividade de um passo para o melão segundo o modelo de alisamento exponencial estimado é de 24,60 t/ha, com intervalo de confiança a 95% de [20,65 t/ha; 29,31 t/ha].

Quanto às expectativas do mercado sobre a demanda, Araujo et al. (2000a), em estudo sobre o mercado de melão europeu, constataram que os tipos mais demandados no mercado internacional, nesta ordem, eram o Gália, o Amarelo, o *Charentais*, principalmente pelo mercado francês, e, em último lugar, o Pele de Sapo. Àquela época começavam a surgir variedades de frutas pequenas e de maior apelo no comércio. Araujo et al. (2000b) mostram a percepção dos atacadistas em relação aos melões: qualidade regular para os brasileiros, boa para a Costa Rica e excelente para a Espanha.

Tabela 14. Melão – taxas de crescimento e intervalos de confiança de área, produção, produtividade e exportação, Brasil, 1994 a 2018.

Variável	Melhor ajuste	Taxa anual (%)	Intervalo de confiança (%)
Área	Regressão	2,97	[2,34; 3,59] *
Produção	Passeio aleatório (d = 1)	6,98	[3,98; 9,99] +
Produtividade	Alis. expon. ($\alpha = 0,7601$, $\gamma = 0,2102$)	3,75	[2,29; 5,21] +
Exportação	Arma ($p = 1$, $d = 1$)	7,38	[4,26; 10,50] +

* Nível de confiança de 95%; + nível de confiança de pelo menos 90%.

Segundo o estudo de Procomer (2020), quando se levam em conta os dez principais exportadores mundiais de melão, a China é o país que obtém o melhor preço médio, US\$ 1,9/kg, com volume de 76,7 milhões de quilos e valor de US\$ 154 milhões. O segundo melhor preço é alcançado pelos melões exportados pela Holanda, fundamentalmente reexportados: em 2016, o país exportou 129,4 milhões de quilos pelo valor de US\$ 142 milhões e valor médio de US\$ 1,1/kg.

Conclusões

A produção, a produtividade e a exportação de produtos agrícolas brasileiros mantêm-se forte e em expansão. Neste estudo, encontraram-se os seguintes resultados para as taxas de crescimento de importantes produtos:

- Celulose, açúcar, carne bovina, carne suína e carne de frango: produção, exportação e consumo crescem significativamente.
- Soja em grão: área, produção, produtividade, exportação e consumo crescem significativamente.
- Milho: produção, produtividade, exportação e consumo crescem significativamente. A área mantém-se estável.
- Arroz: crescem significativamente a produção e a produtividade. A área e a importação decrescem de maneira significativa. O consumo mantém-se estável.
- Algodão: área, produção, produtividade e exportação com crescimento significativo. O consumo mantém-se estável.
- Maçã: a área cresce significativamente. Produção, produtividade e exportação mantêm-se estáveis.
- Manga: a exportação cresce significativamente e a área, a produção e a produtividade mantêm-se estáveis.

- Uva e melão: área, produção, produtividade e exportação crescem significativamente.

As taxas de crescimento estimadas mostram que há potencialidades para que os produtos mais dinâmicos da agropecuária brasileira ocupem participações importantes no mercado internacional sem, contudo, desabastecer a demanda interna. Cabe identificar mercados ainda não atendidos pelos produtos brasileiros, para que novos destinos da produção nacional sejam conquistados.

Para os produtos com taxas de crescimento constante ou negativa, cabe investigar os gargalos. Esse tipo de alerta é importante tanto para a pesquisa agropecuária, que pode avaliar os caminhos para a solução de questões ligadas à produção e à produtividade, quanto para a assistência técnica e a extensão rural, caso o problema identificado seja em relação ao manejo ou ao sistema de produção.

Em relação às taxas negativas em variáveis de oferta ou demanda, acredita-se que a dinâmica do mercado é que esteja influenciando os resultados. Nesse contexto, caberia aos formuladores de políticas o entendimento do cenário e a proposição de soluções, se for o caso.

Referências

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report**: perfil da pecuária no Brasil: 2021. [2022]. Disponível em: <<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021>>. Acesso em: 21 mar. 2022.

ALVES, L.R.A.; SANCHES, A.L.R.; OSAKI, M.; BARROS, G.S.A. de C.; ADAMI, A.C. de O. Cadeia agroindustrial e transmissão de preços do algodão ao consumidor brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.59, e232806, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.232806>.

ARAUJO, J.L.P.; GARCÍA, J.L.L.; MUÑOZ, A.C.G.; SOLDEVILLA, H.G.; CORREIA, R.C. Estudio del mercado de melón en Europa. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SOCIOLOGIA RURAL, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Anais**. Campinas: UNICAMP; Auburn: IRSA; Brasília: SOBER, 2000a. Disponível em: <<https://>

www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/145820/1/OPB1716.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ARAUJO, J.L.P.; GARCÍA, J.L.L.; SOLDEVILLA, H.G.; CORREIA, R.C. Evaluacion de la calidad comercial del melón brasileño comercializado en Europa. In: CONGRESSO MUNDIAL DE SOCIOLOGIA RURAL, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Anais**. Campinas: UNICAMP; Auburn: IRSA; Brasília: SOBER, 2000b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/37266/1/OPB1717.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

ASH, R.B. **Real Analysis and Probability**. New York: Academic Press, 1972. 476p.

BENTLEY, J. **U.S. trends in food availability and a dietary assessment of loss-adjusted food availability, 1970-2014**. Washington: Usda, 2017. (Economic Information Bulletin, 166).

BISPO, S.Q.A. **China: importação dos principais subsetores do agronegócio e o market share brasileiro**. Brasília: Ipea, 2021. (Ipea. Nota técnica Dinte, n.26). Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10431>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BOWERMAN, B.L.; O'CONNELL, R.; KOEHLER, A. **Forecasting, Time Series and Regression**. 4th ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2005. 686p.

BRAINER, M.S. de C.P. Silvicultura. **Caderno Setorial ETENE**, n.154, p.1-11, 2021. Disponível em: <<https://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/677>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2018/19 a 2028/29: projeções de longo prazo**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2019/20 a 2029/30: projeções de longo prazo**. Brasília, 2020. 102p.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Comex Stat: Comex Vis. versão 2.0.3**. 2021. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro [de 1996 a 2019]**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

COÊLHO, J.D. Milho: produção e mercados. **Caderno Setorial ETENE**, n.140, p.1-8, 2020. Disponível em: <https://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/397/1/2020_CDS_140.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

COÊLHO, J.D. Produção de algodão. **Caderno Setorial ETENE**, n.99, p.1-11, 2019. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/5856103/99_Algodao.pdf/03ac00c3-c1e2-6796-da27-ce895a400937>. Acesso em: 29 mar. 2021.

COÊLHO, J.D.; XIMENES, L.F. Complexo de soja. **Caderno Setorial ETENE**, n.131, p.1-8, 2020. Disponível em: <<https://g20mais20.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/385>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

CONTINI, E.; ARAGÃO, A. **O agro brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas**. Brasília: Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/03/participacao-brasileira-saltou-de-us-20-6-bilhoes-para-us-100-bilhoes/populacao-alimentada-pelo-brasil.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2021.

CRUZ, A.C.; COELHO, M.G.P.; TORRES, D.A.R. Dinamismo e competitividade do Brasil nos mercados doméstico e internacional de açúcar. **Revista de Política Agrícola**, ano29, p.119-139, 2020.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Cotton: world markets and trade**. 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/cotton.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat: commodities by country**. 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country>. Acesso em: 24 mar. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets**. Rome, 2020a. Food Outlook, 1. Disponível em: <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9509en>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Major tropical fruits market review: 2019**. Rome, 2020b. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/cb0834en/cb0834en.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; BASTOS, E.T. Produtividade da agricultura brasileira: crescimento e inovação. 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.245-256.

GAZZOLA, R.; GRUNDLING, R.D.P.; ARAGÃO, A.A. A produção e o comércio internacional de uva. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.10, p.68-74, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.18378/rebagro.v10i3.8011>.

GAZZOLA, R.; GRUNDLING, R.D.P.; ARAGÃO, A.A. Melão: taxas de crescimento da produção, exportação e importação. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.10, p.75-80, 2020b. DOI: <https://doi.org/10.18378/rebagro.v10i3.8375>.

- GAZZOLA, R.; GRUNDLING, R.D.P.; ARAGÃO, A.A. Produção e mercado internacional de manga. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v.10, p.81-87, 2020c.
- GOPALAKRISHNAN, S. Marketing system of mangoes in India. **World Applied Sciences Journal**, v.21, p.1000-1007, 2013.
- HAZZAN, S.; POMPEO, J.N. **Matemática Financeira**. 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 360p.
- HF BRASIL. **Hortifruti/Cepea**: Especial Frutas 2020: maçã. 2020a. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-especial-frutas-2020-maca.aspx>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- HF BRASIL. **Hortifruti/Cepea**: Especial Frutas: uva. 2020b. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-especial-frutas-uva.aspx>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**: Tabela 1618: área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acesso em: 5 ago. 2020.
- MARTINS, M.M.V.; GELAIN, J.G.; ALMEIDA, A.N. de. As exportações de frutas brasileiras: uma perspectiva da água virtual. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.18, p.1-22, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v18i2.8267>.
- PÉTRIN, A. **Arroz**: preço mais do que dobra e produtor recompõe margens na pandemia. 2021. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/programas/informacao/mercado-e-cia/arroz-preco-pandemia>>. Acesso em: 6 abr. 2021.
- PROCOMER. Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica. **España es el país que más melón exporta del mundo**. 2017. Disponível em: <https://www.procomer.com/alertas_comerciales/espana-es-el-pais-que-mas-melon-exporta-del-mundo>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- SANTOS, I.O.; TAVARES, M. Eficiência técnica, alocativa e de custos na produção de arroz no Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2018. Disponível em: <<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/10/producao-arroz-brasil.html>>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- SILVA, B.L.R. da; LUNELLI, F.; CLETO, C.I. As exportações brasileiras e a dependência das *commodities*. **Brazilian Journal of Development**, v.7, p.15140-15160, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-234>.
- SILVA, R. de O.; BARIONI, L.G.; MORAN, D. Fire, deforestation, and livestock: when the smoke clears. **Land Use Policy**, v.100, art.104949, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104949>.
- SOUZA, A.E.; FEISTEL, P.R.; CORONEL, D.A. Análise espacial das exportações brasileiras de açúcar com destaque ao nordeste no período de 2014 a 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.59, e220080, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.220080>.
- SOUZA, G. da S. e. **Introdução aos modelos de regressão linear e não-linear**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 489p.
- SOUZA, G. da S. e; ALVES, E.R. de A.; GOMES, E.G.; MARRA, R. Pesquisa agropecuária e preços da alimentação básica: avaliação dos efeitos do investimento em pesquisa agropecuária sobre a pobreza no Brasil. In: ALVES, E.R.A.; SOUZA, G.S.; GOMES, E.G. (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil**. 2.ed. Brasília: Embrapa, 2013. p.233-256.
- UNICA. União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Produção e exportação de açúcar**. Disponível em: <<https://unica.com.br/setor-sucroenergetico/acucar>>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- UVA. **Hortifruti Brasil**, ano19, p.39, 2020. Edição Especial. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/edicao-de-maio-oportunidades-ao-setor-na-quarentena-especial-citros.aspx>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- VIDAL, F. Fruticultura na área de atuação do BNB: produção, mercado e perspectivas. **Caderno Setorial ETENE**, n.136, p.1-9, 2020. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/390>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- VIDAL, M. de F.; XIMENES, L.F. Cana-de-açúcar. **Caderno Setorial ETENE**, n.109, p.1-5, 2020. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/7724988/2020_DEE_129.pdf/7411edd7-7595-e772-0516-597b7f5e5997>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- XIMENES, L.F. Carne suína. **Caderno Setorial ETENE**, n.126, p.1-13, 2020a. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/345>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- XIMENES, L.F. Frango. **Caderno Setorial ETENE**, n.134, p.1-16, 2020b. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/388>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

Epidemiologia econômica

Análise para o mercado cárneo¹

Michelle Márcia Viana Martins²
Laura Morais Nascimento Silva³

Resumo – A relação entre comércio internacional e saúde animal assumiu particular importância no Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC). Apoiadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), as medidas SPS são cientificamente fundamentadas e desempenham papel importante ao colocar a epidemiologia no centro das decisões relacionadas à saúde e ao comércio de animais. O objetivo deste estudo foi discutir as interações entre o comércio internacional de carnes e a epidemiologia de doenças zoonóticas de origem viral, em um debate sobre como a atual pandemia de Covid-19 poderia mudar o comportamento do consumidor, em relação a questões de saúde e higiene, e como o setor de carne foi afetado por medidas SPS, apontando a particular relevância do Brasil nesse contexto.

Palavras-chave: comércio de carne, medidas sanitárias, saúde pública.

Economic epidemiology: analysis for the meat market

Abstract – The relationship between international trade and animal health is particularly important in the Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) of the World Trade Organization - WTO. Supported by the World Organization for Animal Health (OIE), SPS measures are scientifically justified and play an important role in placing epidemiology at the center of decisions related to health and animal trade. The objective of this study was to discuss the interactions between the international meat trade and the epidemiology of zoonotic diseases of viral origin, in a debate on how the current Covid-19 pandemic could change the consumer behavior related to health and hygiene issues, and how the meat sector was affected by SPS measures, highlighting the relevance of Brazil in this context.

Keywords: meat trade, sanitary measures, public health.

¹ Original recebido em 26/2/2021 e aprovado em 13/7/2021.

² Doutora em Economia Aplicada, professora adjunta do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: michelle.viana@ufv.br

³ Doutoranda em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses. E-mail: lauramonasc@usp.br

Introdução

Este estudo parte de uma abordagem multidisciplinar e busca trazer para as discussões atuais a epidemiologia econômica no contexto das maiores crises mundiais de saúde pública. Há mais de cem anos (1918–1920), a gripe espanhola provocou milhões de mortes e infectou cerca de um terço da população global. Ainda no início da segunda metade do século 20, o uso em massa de vacinas e antibióticos confortava a população para o enfrentamento de novas pandemias, mas a realidade se impôs e evidenciou uma sequência de surtos pandêmicos, revelando que, em tempos de globalização, doenças infecciosas emergem e se disseminam a taxas sem precedentes (Jordan, 2019).

A inter-relação entre humanos, animais e meio ambiente favoreceu as mais conhecidas disseminações de patógenos zoonóticos ocorridas nos últimos anos, aumentando assim a necessidade de esforços que envolvam profissionais das mais diversas áreas para atuar na prevenção, na detecção e no tratamento de doenças. O conceito One Health, ou Saúde Única, é apropriado para descrever a sinergia entre os esforços multissetoriais, conectando a saúde humana, animal, vegetal e o meio ambiente em um único escopo. A abordagem integrativa da One Health emerge na tentativa de lidar com os problemas complexos de saúde pública nos níveis local, regional, nacional e global (Sá et al., 2020).

Na arena das negociações multilaterais, esse tema é especialmente importante, dado o risco de ingresso de doenças através de produtos importados. No caso dos países especializados na produção e exportação de produtos de origem animal, como o Brasil, que lidera as exportações mundiais de carne bovina e de aves e ocupa o quarto lugar nos envios de carne suína (Sá et al., 2020) (Figura 1), as políticas de defesa agropecuária devem preservar o território de qualquer contaminação que possa causar danos à saúde dos consumidores, interferir nos fluxos de comércio e desencadear choques nas cadeias globais de suprimentos.

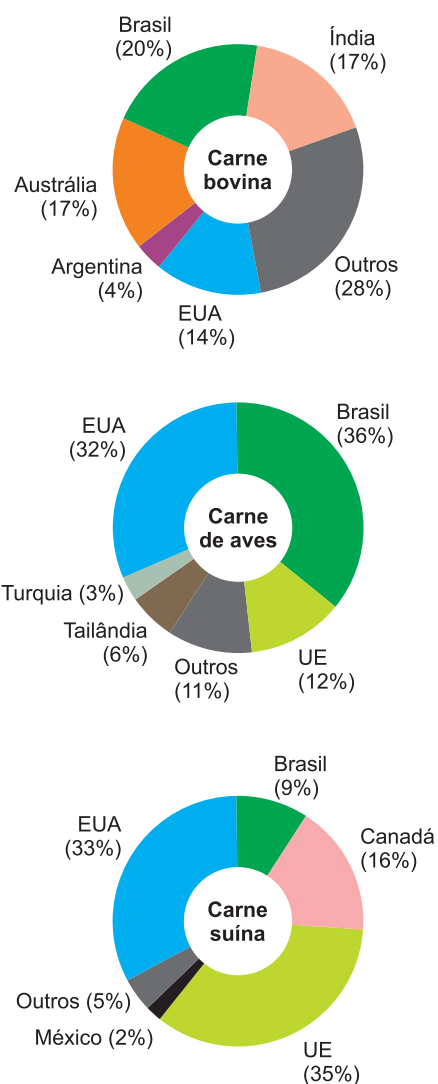


Figura 1. Participação brasileira nas exportações mundiais de carnes (%) – fluxos totais de 2010 a 2020.

Fonte: Estados Unidos (2021).

A relevância da pecuária brasileira para o abastecimento dos mercados globais de carnes coloca o País em posição de destaque diante das questões sobre controle de zoonoses. O Brasil possui uma estrutura sólida de prevenção e controle quanto aos principais problemas de saúde animal que possam incorrer em riscos para a saúde do consumidor. O País tem condições de manter o equilíbrio entre a oferta da proteína animal e a redução dos riscos de surgimento de doenças infecciosas. A competitividade brasileira

no setor, associada à experiência em comercialização, rastreabilidade, transporte de produtos frescos e refrigerados, conhecimento consistente sobre vigilância sanitária e controle de doenças que atingem animais, credenciam o Brasil para o direcionamento acerca da manutenção da cadeia e da melhoria dos padrões mundiais de sanidade. Essa questão torna-se ainda mais importante quando existe um desafio de prover alimentos para cerca de 10 bilhões de pessoas em 2050, em que os aumentos substanciais da produção podem acentuar o contato entre humanos, animais silvestres e domésticos, ampliando assim as chances do surgimento de novas doenças.

A relação entre comércio internacional, epidemiologia e One Health é reconhecida desde a introdução da peste bovina na Bélgica, em 1920. Na ocasião, bovinos oriundos da Índia com destino ao Brasil estiveram em breve passagem no território belga e acabaram por propagar a doença na Europa. Esse episódio sublinhou a necessidade da existência de um organismo internacional para coordenar os esforços de controle de doenças e, particularmente, regular o comércio de animais e alimentos de origem animal (Brückner, 2009). Nesse contexto, foi estabelecida a Organização Mundial de Saúde Animal (antiga OIE, The Office International des Epizooties), em 1924, que se tornou o órgão responsável pelo desenvolvimento de requisitos sanitários para prevenção e controle de zoonoses. Suas funções foram plenamente reconhecidas depois da consolidação da Organização Mundial do Comércio (OMC), em 1995, quando foi estabelecido, simultaneamente, o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), que capacitou especificamente a OIE como a instituição responsável por desenvolver os padrões internacionais para a saúde animal. (Zepeda et al., 2001).

A introdução de controles sanitários mais rigorosos, como a exigência de uma estrutura adequada de refrigeração ao longo da cadeia, tecnologia de rastreabilidade e espaços adequados para o confinamento de animais, é fundamental para minimizar os riscos de propagação de doenças e manter a qualidade e sanidade

de alimentos perecíveis, como as carnes. As medidas SPS são baseadas em análises de riscos justificadas cientificamente e incluem recomendações específicas para o comércio internacional de agroalimentos. Atualmente, cada país estabelece mecanismos sanitários próprios para proteger seu território dos potenciais riscos de propagação e transmissão de doenças (Otsuki et al., 2001). É importante que essas normas estejam alinhadas com as recomendações internacionais relevantes indicadas pela OIE, de tal modo que uma economia, na condição de exportadora, sinalize aos parceiros comerciais conformidade com as condições de sanidade que garantam a segurança do produto, ao mesmo tempo que os importadores identifiquem os mercados que operam sob os padrões sanitários desejáveis.

Segundo Bellmann et al. (2019), 60% das novas doenças humanas surgidas nas últimas décadas tiveram origem em patógenos que sofreram mutações do animal para o humano, como as gripes espanhola, aviária e suína, a SARS, a MERS, o ebola e, agora, a Covid-19. Com efeito, essas enfermidades tiveram origem em zoonoses, que são infecções que podem ser transmitidas direta ou indiretamente entre animais e humanos, pelo consumo de alimentos contaminados ou pelo contato direto. As zoonoses são um grande desafio para a humanidade, sobretudo quando se deve de fornecer suplementos alimentares a uma população crescente que demanda cada vez mais recursos. (Sá et al., 2020).

Nesse sentido, este estudo lança foco no tema do fortalecimento das cadeias de suprimentos no sentido de prover a segurança alimentar ao aprimorar a prevenção e o controle de doenças animais. Por meio das normas sanitárias internacionais, espera-se que seja estabelecida a segurança do alimento, a sanidade animal e a saúde pública no contexto da apreensão do risco de novos eventos epidemiológicos. Será apresentada a relação entre doenças zoonóticas e o controle de doenças animais, a partir do mecanismo de ação sobre os produtos à base de carne, por onde são fornecidas as razões para o desenvolvimento de medidas de controle

zoonótico. Serão apontadas sugestões para o desenvolvimento da indústria pecuária via monitoramento do sistema produtivo, com evidências para o Brasil, que pode contribuir para a melhoria dos padrões sanitários mundiais.

Breve consideração da evolução dos vírus zoonóticos

O entendimento da dinâmica viral entre diferentes espécies é útil para evitar doenças zoonóticas emergentes, que ultrapassam os limites das espécies animais e infectam seres humanos, e reemergentes, quando já afetam humanos e sofrem mutações em outra espécie animal e atingem, novamente, os humanos com uma configuração diferente da anterior (Ye et al., 2020). A ocorrência do extravasamento de vírus em animais para humanos tem ocorrido de forma recorrente e global, o que decorre do constante contato humano com animais selvagens ou animais domésticos contaminados

Das possíveis mudanças genéticas, duas delas são de grande preocupação. A primeira diz respeito ao aumento da virulência, ou seja, o grau de patogenicidade de um agente infeccioso; a segunda refere-se ao desenvolvimento da capacidade de um vírus infectar diferentes hospedeiros. Os patógenos zoonóticos, a priori, podem não ser infecciosos nem perigosos aos humanos, mas, ao sofrerem evoluções mutagênicas, passam a apresentar as sequências genéticas que os tornam capazes de atravessar as barreiras das espécies, infectar pessoas e provocar o surgimento de novos genótipos de vírus (Zhang et al., 2020). Em geral, a aquisição de novas características aparece ao longo do tempo, principalmente pela interação da espécie nociva com os mecanismos de defesa do hospedeiro. A partir desse momento, a tendência de o patógeno desencadear acentuadas mutações conforme os diferentes ambientes aos quais está exposto é alta (Benavides-Arias & Soler-Tovar, 2016).

O tamanho e a origem das mutações diferem entre os tipos de vírus. Aqueles responsáveis por algumas das últimas doenças zoonóticas

emergentes, como a SARS, a MERS, a gripe suína, a gripe aviária e, atualmente, a Covid-19, são estritamente afetados por mutações em seus genomas, e os vírus parecem resultar do contato de populações humanas com animais selvagens. Uma característica comum desses vírus refere-se ao seu genoma RNA, que faz suas taxas de mutação serem consideravelmente mais altas e mais curto o tempo de replicação do que no caso dos de genoma DNA (Su et al., 2016). Por esse motivo, o vírus RNA resulta em diversos outros vírus mutantes relacionados, conforme o hospedeiro. Ao grupo de mutantes análogos é dado o nome de *quasispecies* (Ye et al., 2020).

O vírus da gripe A, agente etiológico da gripe, é um exemplo claro da evolução viral. Desde que foi isolado pela primeira vez em aves, em poucos anos foi identificado em mamíferos domésticos, como porcos e cavalos, animais selvagens, como andorinhas-do-mar, aves aquáticas e marinhas, e em seres humanos (Webster et al., 1992). A partir daí, o vírus da gripe circula e migra dentro de diferentes espécies, sendo responsável por afetar pessoas em todo o mundo.

O vírus da família *Coronaviridae* possui alta capacidade de infectar seres humanos há centenas de anos (Ye et al., 2020). A taxa de mutação estimada para o coronavírus, em relação a outros vírus de genoma RNA, varia de moderada a alta, e essas alterações podem ser suficientes para garantir ao *Coronaviridae* a capacidade de infectar diferentes espécies (Su et al., 2016). Os vírus SARS-CoV (causador da SARS), MERS-CoV (causador da MERS), e SARS-CoV-2 (causador da Covid-19) são altamente patogênicos para os seres humanos, causadores de sintomatologia respiratória grave que pode culminar em morte. Tanto o SARS-CoV como o MERS-CoV emergiram de morcegos e possuem como reservatórios o pangolim e a civeta; e o camelo, respectivamente. As evidências sugerem o morcego como a origem também do SARS-CoV-2 (Lam et al., 2020; Zhang et al., 2020). Nesses animais, os vírus não são patogênicos ou causam apenas sinais clínicos leves, mas nos humanos os efeitos podem ser letais.

Considerando o conceito de *quasispecies* e também a alta propagação do SARS-CoV-2, grandes são as chances de o vírus se adaptar completamente aos seres humanos. Uma vez suficientemente adaptado, sua transmissão entre humanos torna-se um evento de complexa interrupção – por isso a recomendação da quarentena e outras medidas rigorosas de controle de infecções (Ye et al., 2020). A compreensão dos mecanismos do processo de extravasamento do vírus entre espécies e a posterior infecção entre seres humanos é essencial para aperfeiçoar o conhecimento sobre o surgimento de zoonoses e melhorar a capacidade de antever e prevenir eventos. Além disso, todo o dinamismo do desenvolvimento viral é importante para o desenvolvimento de vacinas.

Christou (2011) aponta que a atenção dada às infecções humanas causadas por vírus e bactérias zoonóticas não está em equilíbrio quando se comparam os interesses científicos e de saúde pública; e, uma vez que o ônus das doenças zoonóticas seja reconhecido pelas autoridades globais, haverá maior comprometimento quanto às medidas de vigilância e prevenção. Segundo Benavides-Arias & Soler-Tovar (2016), o controle de doenças que afetam humanos e animais silvestres necessita do desenvolvimento de estratégias que reduzam a transmissão de patógenos de animais selvagens para animais domésticos e humanos. Os autores destacam a falta de informações disponíveis sobre a vigilância de doenças zoonóticas nos países em desenvolvimento, e isso decorre da baixa disponibilidade de dados correlatos à saúde pública.

A atenção aos patógenos zoonóticos deve ser dada nos momentos em que ainda estiverem limitados aos animais, e não apenas nos períodos em que eles sejam responsáveis por causar surtos de doenças na população humana. Mas isso exige constância e precisão, esforço que pode contribuir para o desenvolvimento de uma colaboração multissetorial na saúde pública, que requer o compromisso mais amplo em ações voltadas à proteção e às necessidades sociais, principalmente depois da experiência da atual pandemia.

Explorando os aspectos globais das doenças zoonóticas

A globalização, em seu sentido mais amplo, é definida como a especialização e interdependência das economias que potencializam os fluxos maciços de bens, capitais, serviços e pessoas. Intensificam-se, também, alternativas de transportes mais rápidos e baratos, o que facilita a mobilidade além das fronteiras e o surgimento de redes globais de comércio de alimentos. Sobre este último ponto, o aumento da população e do grau de urbanização tem acentuado o crescimento da densidade populacional nos grandes centros urbanos, potencializando assim a movimentação de pessoas e mercadorias por meio das relações globalizadas transfronteiriças. Certamente, as escalas de produção crescem exponencialmente para atender às demandas populacionais e das indústrias. (Burnquist et al., 2020).

A pressão para o aumento da oferta agroalimentar fortaleceu os processos de produção animal e estimulou mudanças no uso da terra em áreas tropicais e subtropicais. Com isso, a alta concentração da população de espécies de animais domésticos para a produção vem coincidindo com a alta densidade populacional, ampliando assim a exposição à contaminação virótica (Burgos & Burgos, 2007; Gilbert et al., 2018; Bett et al., 2020; Volpato et al., 2020).

Entre os eventos de doenças infecciosas emergentes dominados por zoonoses, 72% tiveram origem em animais silvestres (Jones et al., 2008). Desses, 73% são oriundos de primatas, roedores e morcegos (Johnson et al., 2020). A exploração desses animais, pela caça e pelo comércio, por exemplo, pode acentuar o risco de propagação do vírus para os humanos. No entanto, os protagonistas na infecção de enfermidades de origem zoonóticas são os animais domésticos. De acordo com Rohr et al. (2019), 77% dos patógenos encontrados em animais de produção são capazes de infectar diferentes espécies hospedeiras, inclusive humanos. Os mamíferos domésticos têm capacidade de com-

partilhar o vírus com humanos até oito vezes mais do que as espécies de mamíferos silvestres, mas evidências sugerem que todos os vírus da gripe de mamíferos provavelmente têm ligações ancestrais em cepas de aves selvagens (Webby & Webster, 2001).

Sá et al. (2020) listam oito mamíferos que mais compartilham vírus com humanos: suínos, bovinos, ovinos, caprinos, equinos, cães, gatos e camelos. O aumento da densidade populacional – concomitante ao aumento da demanda por carnes, ovos e leite – tem estimulado a substituição de sistemas tradicionais por sistemas intensivos de produção, caracterizados pelo alto rendimento e rápida rotatividade. Isso tem ocorrido, particularmente, de forma sincronizada nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Essas transformações permitem a rápida seleção e multiplicação de patógenos, mesmo nos processos industrializados, cujos serviços de saúde animal tendem a ser altamente rigorosos, com condições biológicas que garantem medidas de segurança e qualidade (Burgos & Burgos, 2007; Leibler et al., 2009; Bett et al., 2020).

Entre as mudanças radicais que envolvem a industrialização dos sistemas de produção animal, destaca-se a implementação do modelo econômico de integração vertical, que consiste em manter animais e trabalhadores confinados em instalações de escala industrial. A estratégia por trás das fazendas que implementam esse modelo produtivo é aumentar a produção a custos mais baixos. Garcés (2020) assinala que a pecuária industrial enfrenta desafios, entre eles, as mudanças climáticas, as doenças crônicas, a resistência a antibióticos, a extinção de espécies e o desmatamento. Todavia, o fator mais preocupante é a relação entre a pecuária e os surtos pandêmicos, como as gripes suína e aviária. Segundo o autor, as fazendas industriais são o epicentro mais provável da próxima pandemia. A Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas chegou a afirmar que a saúde do gado é o elo mais fraco da nossa cadeia global de saúde (FAO, 2013).

Isso ocorre como o resultado do compartilhamento das mesmas condições de confinamento entre animais e humanos, culminando no compartilhamento dos mesmos riscos de exposição dos sistemas tradicionais de produção (Silbergeld, 2019). O surgimento da gripe aviária no fim de 2003 e da gripe suína em 2009 exemplifica as ligações entre a produção animal e a saúde humana. Além disso, em meados da década de 2000, a Gripe Aviária Altamente Patogênica (HPAI, Highly Pathogenic Avian Influenza) se espalhou na Itália, na Holanda e no Canadá, revelando que as áreas de produção avícola densamente povoadas resultaram em um controle problemático da doença.

Segundo Silbergeld (2019), populações densas de animais sob confinamento geralmente incluem saneamento inadequado e, infelizmente, essa prática vem se expandindo para atender à pressão por alimentos. Segundo o autor, na Península de Delmarva, nos EUA, as instalações de confinamento de aves são grandes o suficiente para abrigar de 250 mil a 300 mil aves. Na China, a criação de porcos em “hotéis de porcos” inclui cerca de um milhão de animais em cada andar da estrutura. Esse problema se estende para os sistemas de comercialização, onde as condições de sanidade são díspares entre os mercados. Nos EUA, cerca de 70% dos alimentos seguem por cadeias refrigeradas; na Índia, apenas 4%; em alguns países africanos, a marca de 1% sequer é alcançada (Sá et al., 2020). Isso reflete a heterogeneidade dos padrões sanitários que regulam os sistemas de produção.

Em muitos países, as regras sanitárias exigem que os animais sejam criados em instalações completamente biocontroladas, com tecnologia de ventilação para evitar mortes por calor e promover a remoção de resíduos da habitação para o ambiente externo. Em alguns casos, a prioridade é dada ao bem-estar animal. Em outros países, entretanto, as regras são mais flexíveis, e a qualidade da produção animal reflete as condições de alta densidade de animais confinados em ambientes com procedimentos de higienização insatisfatórios, cujas práticas

de gestão de resíduos sanitários se restringem a limpezas anuais (Leibler et al., 2009). Tudo isso, alinhado aos métodos intensivos de produção, proporciona a transmissão de patógenos zoonóticos, incluindo parasitas, fungos, vírus e bactérias, como o que ocorreu em 2009, no México, na disseminação da gripe suína (H1N1). A proximidade entre os animais e humanos favoreceu a propagação da doença, que logo desencadeou um surto pandêmico na população mundial.

Outra consequência do episódio da gripe H1N1 foi a queda acentuada da demanda por carne suína e, posteriormente, redução no preço pago aos pecuaristas. As estimativas de perdas para produtores de carne suína na América do Norte chegaram a centenas de milhões de dólares (Girard et al., 2010). Na ocasião, o aumento da vigilância das populações suínas quanto ao vírus influenza foi vista como uma medida de controle contra o desenvolvimento de futuros vírus pandêmicos. Impactos econômicos de mesma ordem são verificados no surto da MERS, em 2015, cujos danos foram estimados em US\$ 40 bilhões. Na crise do ebola, de 2014 a 2016, as perdas somaram algo próximo a US\$ 53 bilhões (GPMB, 2019). Para a Covid-19, as previsões iniciais estimam efeitos econômicos da ordem de US\$ 4,1 trilhões, o que corresponde a 5% do PIB mundial (Alegado, 2020).

Além das consequências econômicas e sociais, as zoonoses representam um desafio para a humanidade, grande parte intrínseco à pressão populacional por alimentos, que coincide com o aumento das atividades de caça de animais silvestres para alimentação. Mais de 800 milhões de pessoas, principalmente na Ásia e na África, praticam a caça por razões nutricionais, medicinais e comerciais, muitas vezes envolvendo fluxos transfronteiriços (Nielsen et al., 2018). De acordo com Coad et al. (2019), em algumas regiões africanas o consumo de animais silvestres representa 100% de toda a proteína animal consumida. Existe uma tendência em acreditar que, quando a atividade

da caça é realizada em pequenas comunidades, como forma de subsistência, os riscos para a saúde associados ao consumo são mínimos. O problema estaria no deslocamento desse material para o consumo em centros urbanos, em que o manuseio, o transporte e o comércio ocorrem em condições de higiene insalubres e inadequadas (Sá et al., 2020). Nesse mesmo ambiente convivem consumidores e animais domésticos e silvestres sob condições de baixa refrigeração, circulação e ventilação, o que torna o ambiente propício a contaminações.

No fim de dezembro de 2019, um grupo de pacientes, diagnosticados inicialmente com pneumonia de etiologia desconhecida, foi epidemiologicamente vinculado a um mercado atacadista de frutos do mar e animais úmidos em Wuhan, Província de Hubei, China (Bogoch et al., 2020). Ao que se sabe, embora sem evidências científicas, as primeiras pessoas infectadas frequentaram o mesmo “mercado molhado” (wet market⁴) de produtos perecíveis e frescos. Esse tipo de estabelecimento é comum em grande parte dos países em desenvolvimento, sobretudo na Ásia e na África. Na China, 52% do comércio de alimentos frescos ocorre nesses locais, enquanto na África Subsaariana, estima-se, de 80% a 90% da venda de alimentos no varejo é feita em canais informais, em wet markets, mercados ao ar livre, quiosques e por vendedores ambulantes (Zhang et al., 2020), quase sempre sem refrigeração adequada dos produtos.

Tais mercados possuem uma seção de “animais silvestres e exóticos”, com macacos, morcegos, cobras, roedores, tartarugas e outros animais vendidos no mesmo modelo de animais domésticos, presos em gaiolas ou em pequenos espaços, e podendo ser abatidos, eviscerados e manipulados para consumo final no próprio estabelecimento (Lu et al., 2020). A Covid-19 tem revelado a escala da produção e venda de animais silvestres e derivados e alertado as autoridades para as diversas possibilidades de doenças e riscos de transmissão de

⁴ Nome que se origina do uso frequente de água ou gelo para conservar produtos perecíveis, além da lavagem do recinto com água para escoar sangue e resíduos.

zoonoses no manejo desses animais, que incluem desde a criação em cativeiros até os processos de abatimento e comércio nos mercados, além do uso de animais para fins domésticos, produção de pele e troféus (Marshall, 2020).

A atual pandemia, não resta dúvida, trará prioridade à proteção da saúde humana e maior preocupação com as questões sanitárias. Acredita-se, inclusive, que haverá mudanças generalizadas no funcionamento dos wet markets, tanto como uma iniciativa dos governos locais, a exemplo do que ocorreu na China, que imediatamente restringiu o comércio dos animais silvestres para consumo (WTO, 2020), quanto pelas exigências de outras economias.

Tudo isso reforça a proposição de que os países deverão adotar protocolos sanitários mais robustos e, além disso, levantarão a discussão mundial sobre a consistência dos sistemas de vigilância e controle de doenças que atingem animais e humanos para garantir a oferta de alimentos e suas boas condições de sanidade. Para ter sucesso, as políticas futuras devem ser acordadas em conjunto, com atividades planejadas para reforçar a biossegurança e melhorar a coordenação e comunicação dos riscos entre os países.

Medidas sanitárias e epidemiologia: mitigando riscos, promovendo a segurança do alimento e evitando o protecionismo

Ao longo de décadas, uma das formas mais eficazes de impedir a introdução de doenças por meio das trocas comerciais foi com políticas de prevenção de riscos, cuja abordagem é baseada no “risco zero” ao comércio. Por mais que essas políticas tenham atingido seu objetivo de evitar a propagação de doenças, são medidas desnecessariamente rigorosas e, muitas vezes, carecem de justificativas científicas. Com efeito, acabam por ser associadas a barreiras comerciais (Zepeda et al., 2001).

O “risco zero” é cientificamente não factível. As doenças podem ultrapassar fronteiras

terrestres, mesmo na ausência de comércio de produtos específicos, por meio de pessoas e pelo fluxo de bens essenciais para manter as atividades globais. A imposição de barreiras ao comércio pode causar ineficiências nas cadeias de suprimentos, reduzindo assim o mérito dos países que obtêm ganhos via economias de escala e vantagens comparativas e incitando práticas fraudulentas de contrabando, o que ameaçaria a segurança do alimento ao promover resultado oposto ao pretendido.

O comércio implica risco, e a ausência de comércio desequilibraria os sistemas mundiais de troca, já que nenhum país é autossuficiente. Quando ocorre alguma situação sanitária crítica, como os surtos de doenças zoonóticas (gripes aviária e suína, por exemplo), os países reagem na tentativa de mitigar o risco, emitindo notificações SPS aos parceiros comerciais como meio de informá-los sobre suas normas e legislações sanitárias, bem como de estabelecer padrões de qualidade desejáveis quanto aos atributos do bem adquirido via mercado internacional. Por meio das notificações SPS, os mercados podem exigir determinados procedimentos de certificações, testes e inspeções e requerimentos de empacotamento e rotulagem, entre outros procedimentos técnicos, para garantir a sanidade do produto que ingressa em seu território (Fassarella et al., 2011).

Isso ocorre, sobretudo, para evitar a propagação de doenças entre os países, como em 2001, no Reino Unido. Suspeita-se que a entrada irregular de produtos cárneos contaminados com o vírus da febre aftosa resultou num dos maiores surtos documentados da história do país, com perdas estimadas em 4,1 bilhões de libras (Ortiz-Pelaez et al., 2006). Esse efeito econômico reforça o papel fundamental da epidemiologia no fornecimento de bases científicas para que sejam definidas regulamentações de controle e vigilância de doenças.

Thiermann (2005) chama a atenção para algumas palavras-chave contidas nas medidas SPS, geradas por um sistema abrangente de dados de vigilância com uma estrutura epidemiológica sólida. Com base na investigação

dessas palavras, é possível identificar os padrões sanitários que um país impõe aos seus parceiros:

- 1) Análise de risco, que trata da avaliação⁵ da probabilidade de entrada, disseminação e estabelecimento de praga ou doença a partir do consumo de produtos importados (Stanton & Wolff, 2014).
- 2) Regionalização, que consiste em averiguar se um país ou alguma região específica é livre de certa doença ou exibe baixa prevalência dela (Hamilton, 2017).
- 3) Harmonização, definida como o estabelecimento, o reconhecimento e a aplicação de medidas sanitárias, baseando-se em normas, diretrizes e recomendações internacionais, para fins de saúde animal e zoonoses – nesse caso, as referências internacionais são provenientes da OIE (Zepeda et al., 2001).
- 4) Equivalência, que incentiva os parceiros a aceitarem medidas equivalentes, concentrando-se nos objetivos desejados das medidas (Thiermann, 2005).
- 5) Transparência, que obriga os membros da OMC a notificarem mudanças nos regulamentos sanitários, em tempo hábil.

Antes da entrada de qualquer nova medida em vigor, exceto em circunstâncias urgentes, os países devem informar aos mercados, a partir do sistema de notificações SPS da OMC, a proposição da nova exigência sanitária, concedendo tempo suficiente para que as economias possam adequar seus produtos e processos produtivos aos novos requisitos. Os países que baseiam suas políticas sanitárias de importação em padrões internacionais não precisam enviar notificações à OMC (Thiermann, 2005).

Existem dois tipos de notificações: as regulares e as emergenciais. Uma notificação regular descreve mudanças regulatórias. Nesse

caso, os parceiros comerciais têm até 60 dias para se adequar ou manifestar quanto à medida imposta. As emergenciais são emitidas quando ocorre situação sanitária crítica e entram em vigor imediatamente depois de sua expedição na OMC; podem proibir as importações por alguma situação de risco, como um surto de doença. Na prática, a incidência de notificações SPS emergenciais é frequente em ocasiões de eventos epidemiológicos. Embora não existam evidências da contaminação humana pelo consumo de carnes, o setor é altamente afetado pela precaução com o risco de transmissão e pela preocupação com a saúde humana.

Em 2009, com a pandemia de H1N1, a comunidade comercial se manifestou a favor da suspensão das importações de carne suína e derivados para evitar a disseminação da doença por meio do comércio. Em 2003 e 2004, com a SARS, a China proibiu a importação de animais silvestres. Situação similar foi verificada entre 2003 e 2007, em que casos de gripe aviária foram registrados em mais de 20 países da Ásia, África e Europa. Naquela situação, observou-se o mesmo movimento de restrição comercial de carnes, sob a justificativa da precaução quanto à dispersão do vírus.⁶ Dinâmica similar foi observada na atual conjuntura da Covid-19. Novamente, apesar de não existirem evidências científicas da contaminação humana pelo consumo de carnes, a embalagem contaminada pelo vírus Sars-Cov-2 tornou-se uma preocupação comercial, justificando o impedimento temporário da importação. Em agosto de 2020, o mercado filipino impôs uma restrição ao comércio brasileiro de carne de frango sob a justificativa de que

Existem inúmeros relatos sobre a detecção do SARS-COV-2, agente causador do Covid-19, em amostragem de superfície realizada em carne de frango importada do Brasil para a China. (WTO, 2020a, 6. Description of content, tradução nossa).

⁵ Envolve a evidência científica; processos e métodos de produção; métodos de inspeção, amostragem e teste; condições ecológicas e ambientais; quarentena e outro tratamento.

⁶ Informações obtidas com base em investigação das notificações SPS pelo portal da OMC (WTO, 2021a).

Na mesma linha, a Coreia do Sul também impediu a importação.

Alguns meses antes das notificações que proibiriam os envios brasileiros, em junho de 2020, o governo federal, por meio da Secretaria de Vigilância Sanitária e Vegetal (SDA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), já havia estabelecido as medidas a serem observadas pelos frigoríferos, nas atividades da indústria de abate e processamento de carnes e derivados, destinados ao consumo humano, quanto à prevenção, ao controle e à mitigação dos riscos de transmissão de Covid-19 (WTO, 2020b). A comunidade científica se manifestou e alegou que o vírus poderia permanecer na embalagem durante certo tempo e seria necessário um trabalho internacional conjunto para garantir a segurança no setor alimentício.

No entanto, foi observado que alguns países não emitem apenas notificações proibitivas, mas usam desse meio para informar os consumidores sobre a procedência da carne produzida em seu território. De outra forma, as notificações SPS podem ser um veículo para sinalizar ao mercado que o sistema regulatório de um país está promovendo ações para minimizar os efeitos de algum surto zoonótico. Em janeiro de 2021, a Dinamarca emitiu uma notificação para informar sobre um novo projeto de lei que determina a proibição temporária da criação de visons:

As autoridades de saúde avaliam que a reprodução contínua de visons durante uma epidemia de Covid-19 em curso acarreta um risco significativo para a saúde pública, incluindo as possibilidades de prevenção de Covid-19 com vacinas [...] a presença de vison na Dinamarca, por si só, constitui um risco para a saúde pública. (WTO, 2021b, 6. Description of content, tradução nossa).

Esse exercício é importante para mostrar que as notificações podem atuar tanto no sentido de impedir o comércio, quando da iminência de um risco de doença se espalhar por meio dos fluxos comerciais, quanto para informar os

consumidores sobre as condições sanitárias e de saúde animal do mercado exportador. De todo modo, as normas e os padrões sanitários buscam minimizar os riscos e promover a manutenção da qualidade e sanidade dos alimentos, mas as ações devem ser monitoradas para garantir que os critérios adotados sejam sólidos e não apenas pretexto para restringir as importações. Esse argumento é definido na literatura por “padrões como barreiras” e, nesse caso, as medidas sanitárias e fitossanitárias podem ser categorizadas como políticas de protecionismo disfarçado (WTO, 2012).

Essa dinâmica ocorre porque a OMC permite que seus membros definam padrões próprios de segurança alimentar e de proteção ao território, contanto que os regulamentos individuais sejam não discriminatórios e baseados na ciência. A questão é que o nível apropriado de proteção não é esclarecido e, assim, as medidas SPS podem ser usadas como mecanismo de protecionismo em favor dos produtores domésticos, em vez de promover as razões legítimas de resguardar a saúde humana e animal. Para a OMC, as medidas protecionistas, geralmente, são desnecessárias em termos de justificativas científicas, pois criam barreiras comerciais entre os países e podem exercer papel mais influente nas possibilidades de comércio em comparação aos instrumentos comerciais tradicionais, como as tarifas (Disdier et al., 2008). Um exemplo que ilustra uma medida SPS protecionista ocorreu em 2012, quando a China proibiu as importações de carne bovina do Brasil depois de um caso atípico de doença da vaca louca no Paraná. A decisão chinesa contrariava a classificação da OIE, que mantinha o mercado brasileiro na categoria de “risco insignificante” em relação à doença. Além do embargo, o país asiático exigia das plantas frigoríferas brasileiras habilitação para exportarem para o mercado chinês, o que envolvia custos.

Por essa perspectiva, as medidas SPS podem exigir que os parceiros comerciais cumpram com agendas excessivamente custosas, que envolvem atualização das instalações físicas, aquisição de certificados, anuência com os requisitos de segurança, inspeção e procedimentos de testes em determinados processos e

demais determinações que, do ponto de vista dos produtores e processadores de alimentos, podem ser requisitos exagerados, desnecessários, onerosos, caros e assimétricos entre os países e capazes de comprometer a capacidade competitiva de um país no mercado internacional (Anders & Caswell, 2009). Nesse aspecto, é importante sublinhar o *gap* tecnológico entre os países para lidar com regulamentos técnicos, sendo ele um problema particular para os países em desenvolvimento.

No geral, esses achados mostram que as medidas SPS causam efeito ambíguo no comércio. Ora de melhorias nos fluxos de informação nos diferentes elos da cadeia de abastecimento e de proteção ao território e à saúde animal e humana, já que a partir de exigências sanitárias o parceiro comercial estabelece um canal de comunicação com o exportador que, por sua vez, informa ao país de destino as condições sanitárias e de produção do seu país; ora de impedimento comercial, quando o importador impõe regulamentos cientificamente desnecessários, que acabam por afetar a capacidade competitiva do país e geram assimetrias comerciais. Swinnen (2016) registra que é desafiador identificar se determinada regulamentação atende aos interesses públicos de saúde pública ou aos objetivos protecionistas, porque ambos os motivos são frequentemente combinados em uma única medida.

O Brasil, como detentor de um dos melhores sistemas de defesa e inspeção sanitária no mundo, tem condições de assumir a liderança na proposta de uma estrutura sólida de saúde única e sanidade animal. Sua função seria buscar a redução da heterogeneidade das cadeias alimentares no mundo, por meio da convergência regulatória dos sistemas de defesa sanitária, que incluem a refrigeração das cadeias de produtos perecíveis, o controle sanitário dos mercados tradicionais, o fim do comércio ilegal de animais silvestres e a melhoria dos sistemas verticais de integração entre agricultores e indústrias de insumos e processadoras. Essas propostas podem reforçar as medidas SPS, notificadas sob essas justificativas, como elementos que realmente

promovem a harmonização e a segurança do mercado de proteína animal.

Além disso, pela posição de líder mundial no setor cárneo, o Brasil deve se comprometer em banir o uso indiscriminado dos tais padrões como barreiras ao estimular ações de planejamento, execução e manutenção que, de fato, reduzam os riscos causados pelos agentes de natureza física, química ou biológica.

Para a prevenção de novos surtos, é fundamental definir canais de monitoramento, controle, vigilância, registro e inspeção ao longo de toda a cadeia de produção, integrando a segurança dos alimentos com a prevenção e controle de zoonoses. Como os humanos estão cada vez mais coexistindo com animais, é interessante que programas de monitoramento se tornem uma exigência para facilitar o controle dos sistemas alimentares.

A regulamentação no setor cárneo

A carne é tradicionalmente vista como canal de propagação de um número significativo de doenças humanas de origem alimentar. Para evitar a propagação de doenças, seja a partir da produção, seja na comercialização do produto final, o estabelecimento de regras sanitárias é essencial para mitigar as zoonoses, resguardar a saúde dos animais e dos consumidores e proteger seus meios de subsistência. Uma das formas de garantir isso é evitar a transmissão de agentes zoonóticos (vírus, bactérias e parasitas) pela interface “animais selvagens – animais domésticos – humanos” (Sadeleer & Godfroid, 2020).

Schlueter et al. (2009) listam uma série de instrumentos aplicados como medidas regulatórias para controlar o processo produtivo e comercial da carne. É importante observar que muitas dessas medidas estão associadas a doenças (zoonóticas ou não), mas que impactam diretamente o comércio internacional. Esses instrumentos são reconhecidos no âmbito da OMC e observados frequentemente nas notificações do Acordo SPS:

- 1) Medidas de prevenção de doenças, que incluem os procedimentos de quarentena, informações sobre regionalização e o status de determinada doença no país, como ocorre com o status da encefalopatia espongiforme bovina (BSE ou doença da vaca louca). Em novembro de 2020, a UE informou as alterações ocorridas nos Anexos III, V, VII e IX do Regulamento (CE) n.º 999/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, determinando novas condições para a importação de produtos derivados de ruminantes originários de países com risco indeterminado de BSE – quer os produtos sejam importados diretamente de um desses países, quer de um país com risco insignificante ou controlado de BSE. As condições adicionais exigem que os animais importados não tenham sido alimentados com farinha de carne e ossos ou torresmos e que os produtos tenham sido produzidos e manuseados de forma a garantir a não contaminação por tecidos nervosos e linfáticos expostos durante o processo de desossa (WTO, 2020c).
- 2) Requisitos para testes microbiológicos de zoonoses, utilizados para identificar a presença de doenças, como *E. coli*, *Listeria monocytogens* e *Salmonella*. Em fevereiro de 2021, o Cazaquistão proibiu temporariamente as importações da Alemanha de aves vivas, ovos para incubação, carne de aves e todos os tipos de produtos avícolas, incluindo ração e aditivos de rações para aves, que não foram submetidos a tratamento térmico e a síntese microbológica (WTO, 2021c).
- 3) Limites de tolerância para resíduos e contaminantes, aplicados para verificar se a quantidade de dioxinas, hormônios e outras substâncias estão nos limites estabelecidos por lei. A UE impôs um projeto para alterar os Anexos II e III do Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos níveis máximos de resíduos de compostos de mercúrio em alimentos para animais de origem vegetal (ração) e produtos de origem animal (WTO, 2017).
- 4) Requisitos do processo de produção, referentes ao controle dos aspectos relacionados à biotecnologia. Montenegro estabeleceu procedimentos, incluindo disposições de rotulagem, para a autorização e supervisão de alimentos geneticamente modificados utilizados na produção de rações para animais (WTO, 2018b). O Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos, por meio da agência Food and Drug Administration (FDA), impôs que todos os alimentos de animais transgênicos e, com algumas exceções, todos os animais transgênicos devem ser aprovados antes da importação, movimentação interestadual ou comercialização em território norte-americano (WTO, 2008).
- 5) Avaliação da conformidade e requisitos de informação, responsáveis pela certificação, procedimentos de inspeção e aprovação, harmonização, rastreamento, avaliação de risco e requisitos sanitários. A Nova Zelândia, em 2018, informou a seus parceiros comerciais alteração nos requisitos de importação, permitindo o aceite de produtos de origem animal que foram processados no exterior desde que sejam obedecidas as estritas medidas de segurança alimentar e biossegurança (WTO, 2018c). Na ocasião, havia cinco pedidos (Austrália, Fiji, Cingapura, Taiwan e Tailândia) para que a Nova Zelândia alterasse sua política e permitisse a comercialização de tais produtos.
- 6) Requisitos para manuseio de carne após o abate, referentes aos processos de irradiação, desossa, embalagem, ar-

mazenamento e transporte. O Serviço de Inspeção e Segurança Alimentar dos EUA (US FSIS) alterou os regulamentos federais de inspeção de carne, removendo a disposição que exigia a limpeza de carcaças de suínos antes que qualquer incisão fosse feita antes da evisceração. Essa disposição busca garantir que as carcaças e as demais partes fiquem protegidas da contaminação. Além disso, a provisão não é mais necessária porque outros regulamentos exigem a limpeza da carcaça, a manutenção das condições sanitárias e a prevenção de perigos razoavelmente prováveis de ocorrerem no processo de abate (WTO, 2018a).

Para atender aos requisitos supracitados, os países devem contar com uma estrutura capaz de manter a qualidade dos produtos ao longo da cadeia – boas condições de refrigeração, gestão de riscos e controle de inspeção, por exemplo. Nesse contexto, é importante mencionar a rastreabilidade nas cadeias produtivas da carne. Trata-se de uma ferramenta que visa facilitar a coordenação entre os diversos agentes ao longo do processo produtivo, até a comercialização final do bem. Na esfera das zoonoses, a rastreabilidade permite isolar a fonte inicial do problema e tratá-la de separadamente, evitando com isso a perda de toda a produção, se possível, e promovendo a inocuidade alimentar.

Na UE, especialmente depois de indícios que relacionaram a BSE ao mal de Creutzfeldt-Jacob (CDJ), doença que afeta o sistema neurológico dos humanos, os governos de diversos Estados-Membros aprovaram legislações rigorosas na tentativa de controlar o problema (Almeida et al., 2019). Entre as medidas, a UE exigiu, por meio das notificações SPS, sistemas de controle e gerenciamento de risco semelhantes ao seu processo de identificação, registros e rotulagem, para garantir a rastreabilidade.

No Brasil, desde 2001 está vigente um sistema de rastreabilidade que registra o desempenho zoonótico e as ocorrências sanitárias ao longo da vida do animal. Com essa ferramenta,

o produtor tem controle sobre as vacinas e os medicamentos que o animal recebeu, além de poder acompanhar os custos (Sá et al., 2020). A rastreabilidade permite maior padronização dos produtos e a melhoria da “imagem” da carne para o consumidor final, o que justifica a ampliação da indústria brasileira de proteína animal no mercado internacional. O aprimoramento de métodos de proteção e defesa sanitária e a ampliação das exigências de qualidade e da padronização facilitam a comunicação entre os elos da cadeia produtiva.

Desde 1980, um dos maiores diferenciais competitivos do Brasil é o status sanitário. No surto de gripe aviária na Ásia, em 2017, e nos recentes surtos de peste suína africana (PSA) na China (vale pontuar que, apesar de ser uma doença animal, a PSA não é uma zoonose), o Brasil não foi afetado pelas doenças. Esse resultado é fruto das ações preventivas desenvolvidas no País para preservar a sanidade animal, o que tem atraído grandes empresas mundiais no setor a se instalarem no Brasil. Para manter as boas condições de defesa sanitária, é importante que o País invista, extensamente, em pesquisas, tecnologias, na manutenção das cadeias produtivas e na gestão efetiva dos processos com foco na biossegurança.

A aplicação de regras de higiene e segurança nas diversas etapas do processo de produção e comercialização reduz os riscos alimentares para os consumidores. Por serem medidas específicas ao processo produtivo, processamento ou comercialização, maior é a ênfase na prevenção e controle de contaminação. Para que as informações fornecidas nos elos produtivos sejam coerentes com as boas práticas internacionais, é importante integrar os padrões, diretrizes e recomendações nacionais com as disposições relativas às zoonoses dispostas no Código Sanitário dos Animais Terrestres da OIE (Zepeda et al., 2001).

Em regiões mais vulneráveis, a estrutura básica para garantir a redução dos riscos de doenças infecciosas emergentes encontra dificuldades. Para Hall et al. (2004), as medidas SPS podem marginalizar os pequenos produtores,

que não têm aporte financeiro para realizar os ajustes necessários. Segundo os autores (p.425, tradução nossa), os esforços para aumentar os padrões de segurança em saúde pública podem resultar “[...] no ciclo de pobreza de que eles estão tentando escapar através da produção pecuária” e, com o impedimento do comércio, o resultado social é o aumento da pobreza, como também a desnutrição e mais doenças.

As cadeias de suprimentos alimentares são bastante heterogêneas no mundo. O retrato do sistema produtivo atual mostra, por um lado, empresas multinacionais que seguem os melhores padrões sanitários globais e, por outro, estabelecimentos que abatem e evisceram animais diante do consumidor sem nenhuma fiscalização. Estima-se que três em cada quatro patógenos emergentes que afetam seres humanos tenham se originado de animais ou produtos de origem animal (Leibler et al., 2009), o que revela a importância desse debate para o mercado de carnes, em que as normas e os padrões sanitários são essenciais para minimizar riscos e manter a qualidade e a sanidade de alimentos. O surgimento do alto perfil de doenças humanas com origem em populações animais aumentou a conscientização pública sobre três grandes frentes: da saúde, da sanidade e da sustentabilidade, sendo esses os mecanismos para promover a prevenção, a detecção e a resposta em quatro níveis: global, nacional, regional e comunitário.

Soluções multilaterais

A experiência da Covid-19 reflete como a promoção de soluções multilaterais são eficazes para solucionar problemas comuns. Mesmo que ainda não exista um tratamento eficiente para a atual pandemia, o mundo se mobilizou para desenvolver uma vacina e iniciar o processo de recuperação pós-Covid. A preocupação atual reside não só em retomar os fluxos comerciais e financeiros perdidos, mas também em adotar protocolos sanitários mais robustos para reduzir os efeitos de um próximo surto com potencial pandêmico. Por esse ângulo, as autoridades internacionais destacam a necessidade de

implementar um sistema de alerta precoce de detecção e informações sobre vírus emergentes. Para que isso ocorra, é importante assegurar um elevado grau de cooperação para o estabelecimento de um protocolo em nível global em casos de eventos epidemiológicos.

Com a globalização e a intensificação da urbanização, da produção de alimentos e da conectividade global, a tendência é que as doenças infecciosas de origens zoonóticas ocorram numa magnitude nunca registrada pela ciência. Só através da informação e da orientação cooperativa, coordenada, transparente e orientada cientificamente, é possível obter conhecimentos que possam ser úteis na prevenção de futuros surtos. Enquanto os cientistas não tiverem uma apreciação mais completa e definitiva das circunstâncias que catalisam a disseminação de patógenos, a resolução de futuras pandemias continuará sendo um desafio.

A promoção do comércio internacional requer sistemas epidemiológicos focados não apenas no nível dos rebanhos, mas numa escala global, que abrange zonas, regiões e países. Nesse sentido, é necessário que os órgãos públicos avancem em termos de revisão de políticas que garantam legislações sanitárias modernas e a estruturação das cadeias de produção. Por essa perspectiva, é importante que os *players* mundiais da produção e exportação de proteína animal se engajem na busca por novos paradigmas de sanidade. O Brasil tem particular relevância nesse aspecto, ora pela posição de líder mundial no comércio de carnes, ora por seu histórico de inovação em boas práticas agropecuárias, que contempla regras sanitárias adequadas às boas práticas recomendadas internacionalmente. Burnquist et al. (2020) citam a criação e a manutenção de cadeias frias nos processos que abarcam desde o abatimento de animais até a preparação final do alimento e, também, a adoção de um modelo de integração vertical entre o produtor e o processador nas cadeias de aves e suínos, onde as cooperativas e as indústrias alimentares fornecem todo o auxílio para aprimorar a sanidade e a segurança dos alimentos. Dessa forma, a indústria brasileira

torna-se um *benchmark* para garantir eficiência, qualidade, controle e rastreabilidade em todo o processo produtivo de carnes, atributos valiosos no gerenciamento dos riscos de zoonoses.

Todas as recomendações políticas e de boas práticas produtivas sobre a consistência dos sistemas de controle e regulação de doenças que afetam animais e seres humanos devem ser levadas ao patamar multilateral. Mais do que isso, todas essas pautas devem ser incluídas no âmbito da saúde pública. Os comportamentos institucionais compatíveis com a perspectiva One Health podem ainda trazer benefícios adicionais. Pela característica integradora, as políticas sob o ponto de vista One Health mantêm uma interface inédita entre diversas áreas que envolvem interesses distintos – biológicos, econômicos e sociais –, aumentando assim os campos de ação e tornando as tomadas de decisões mais assertivas.

O risco de zoonoses e a saúde humana e animal serão pautas de atenção permanente nos próximos anos. A expressão *food safety* (segurança do produto) será recorrente depois da pandemia, pois expõe a fragilidade da globalização em organizar a saúde pública mundial. No entanto, é importante frisar o elevado grau de distorção criado pelas políticas do decênio anterior, muitas das quais persistem, como as barreiras comerciais aplicadas de forma a discriminar o comércio. As medidas SPS são ferramentas para assegurar que as medidas de biossegurança apropriadas estejam operacionais, o que exige mudanças na forma como os alimentos são produzidos, consumidos e distribuídos, mas é necessário monitoramento para que estas não sejam aplicadas de forma desnecessariamente restritivas e gerem assimetrias de informação no âmbito da transparência dos requisitos internacionais de qualidade e sanidade.

Conclusões

A pandemia atual tem alto potencial para mudar os hábitos das sociedades em todo o mundo e certamente fará aumentar a sensibilidade da comunidade comercial para tratar de questões de

sanidade e saúde pública. Este trabalho forneceu uma discussão geral sobre as possibilidades de fortalecimento das cadeias de suprimentos para melhorar a prevenção e o controle de doenças animais. As possíveis resoluções diante das crises sanitárias estão, em larga medida, em intervenções eficientes nos sistemas alimentares globais. Isso é particularmente relevante no comércio de proteína animal, que ganha singular importância no contexto de medo e apreensão de novos eventos epidemiológicos. Para o setor, existe uma tarefa de sinalização de política internacional, que se baseia em afirmar que os instrumentos regulatórios adotados nos diversos pontos do elo produtivo garantam a segurança do alimento e reduzam o risco de entrada de pragas e doenças por meio de produtos importados.

Além disso, é importante assegurar que a crise sanitária atual não abra espaço para intervenções de mercados desnecessárias, em que a proteção comercial e o tratamento não isonômico favoreçam um grupo de países no processo concorrencial. No plano global, iniciativas de coordenação e cooperação, que envolvam órgãos internacionais como a FAO, a OMC e a OMS, devem ser capazes de evitar as restrições comerciais, já que estas afetam os preços dos alimentos em nível mundial, com efeitos graves sobre as populações mais pobres, que empregam a maior parte da renda em alimentos. Tudo isso exige especial atenção no que diz respeito aos padrões de consumo. Como o crescimento da demanda por carnes provoca mudanças significativas nos modelos de produção, com a criação de lotes e a produção intensificada, maiores são os riscos associados à sanidade animal, o que deve ser uma preocupação do produtor e de todo o restante da cadeia. De fato, no pós-pandemia as exigências de altos requisitos de qualidade podem acirrar a competitividade dos países que mantêm um sistema sanitário adequado. Porém, as pressões externas e epidemias mundiais tendem a acentuar significativamente o número de exigências relacionadas à saúde animal, e essas exigências podem impor restrições desnecessárias ao comércio de alimentos.

A abordagem da “Saúde Única” pode ser uma resposta para a promoção de políticas públicas na área da sanidade, consolidando o elo entre os requisitos de saúde animal e saúde humana com recursos pautados cientificamente. O Brasil, como importante parceiro estratégico mundial no agronegócio e no fornecimento de proteína animal, deve estimular outros mercados a adotarem novos paradigmas sanitários e de boas condutas de segurança alimentar, incluindo as políticas de prevenção, detecção, gestão e resposta aos riscos relacionados ao surgimento de zoonoses. A eficiência, a qualidade e o controle do processo produtivo devem ser atributos de gerenciamento de riscos, suficientes para a manutenção de fluxos de comércio seguros, e não componentes de protecionismo disfarçado.

Referências

- ALEGADO, S. Global cost of coronavirus may reach \$4.1 trillion, ADB says. **Bloomberg**, 3 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-03/global-cost-of-coronavirus-could-reach-4-1-trillion-adb-says>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- ALMEIDA, J.V.; FRANCISCHINI, R.; SILVA, F.F. da; BETT, V. Rastreabilidade na bovinocultura brasileira: condições e benefícios. **PUBVET**, v.13, p.1-14, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n9a403.1-14>.
- ANDERS, S.M.; CASWELL, J.A. Standards as barriers versus standards as catalysts: assessing the impact of HACCP implementation on U.S. seafood imports. **American Journal of Agricultural Economics**, v.91, p.310-321, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2008.01239.x>.
- BELLMANN, C.; LEE, B.; HEPBURN, J. **Delivering sustainable food and land use systems: the role of international trade**. London: Royal Institute of International Affairs, 2019.
- BENAVIDES-ARIAS, D.; SOLER-TOVAR, D. Prioritization of zoonotic viral diseases in feral pigs, domestic pigs and humans interface. **Biomedica**, v.36, p.56-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i0.2950>.
- BETT, B.; RANDOLPH, D.; MCDERMOTT, J. Africa's growing risk of diseases that spread from animals to people. **IFPRI Blog**, 7 Apr. 2020. Disponível em: <<https://www.ifpri.org/blog/africas-growing-risk-diseases-spread-animals-people>>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- BOGOCH, I.I.; WATTS, A.; THOMAS-BACHLI, A.; HUBER, C.; KRAEMER, M.U.G.; KHAN, K. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. **Journal of Travel Medicine**, v.27, p.1-3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa008>.
- BRÜCKNER, G.K. The role of the World Organisation for Animal Health (OIE) to facilitate the international trade in animals and animal products. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v.76, p.141-146, 2009. DOI: <https://doi.org/10.4102/ojvr.v76i1.78>.
- BURGOS, S.; BURGOS, S.A. Influence of Exotic Bird and Wildlife Trade on Avian Influenza Transmission Dynamics: Animal-Human Interface. **International Journal of Poultry Science**, v.6, p.535-538, 2007. DOI: <https://doi.org/10.3923/ijps.2007.535.538>.
- BURNQUIST, H.L.; MARTINS, M.M.V.; CAMPOLI, J.S.; COSTA, C.C. da. Covid-19 e agroalimentos: recalibrando expectativas. **Revista de Política Agrícola**, ano29, p.88-101, 2020.
- CHRISTOU, L. The global burden of bacterial and viral zoonotic infections. **Clinical Microbiology Infection**, v.17, p.326-330, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03441.x>.
- COAD, L.; FA, J.E.; ABERNETHY, K.; VAN VLIET, N.; SANTAMARIA, C.; WILKIE, D.; EL BIZRI, H.R.; INGRAM, D.J.; CAWTHORN, D.-M.; NASI, R. **Towards a sustainable, participatory and inclusive wild meat sector**. Bogor: Cifor, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17528/cifor/007046>.
- DISDIER, A.-C.; FONTAGNÉ, L.; MIMOUNI, M. The impact of regulations on agricultural trade: evidence from the SPS and TBT agreements. **American Journal of Agricultural Economics**, v.90, p.336-350, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2007.01127.x>.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Production, Supply and Distribution: Database**. 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World livestock 2013: changing disease landscapes**. Rome, 2013.
- FASSARELLA, L.M.; SOUZA, M.J.P. de; BURNQUIST, H.L. Impact of sanitary and technical measures on Brazilian exports of poultry meat. In: AGRICULTURAL AND APPLIED ECONOMICS ASSOCIATION ANNUAL MEETING, 2011, Pittsburgh. [**Proceedings**]. Milwaukee: AAEA, 2011. p.1-19. n.321-2016-10878.
- GARCÉS, L. COVID-19 exposes animal agriculture's vulnerability. **Agriculture and Human Values**, v.37, p.621-622, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10099-5>.
- GILBERT, M.; NICOLAS, G.; CINARDI, G.; VAN BOECKEL, T. P.; VANWAMBEKE, S.O.; WINT, G.R.W.; ROBINSON, T.P. Global distribution data for cattle, buffaloes, horses, sheep, goats, pigs, chickens and ducks in 2010. **Scientific data**, v.5, art.180227, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.227>.

- GIRARD, M.P.; TAM, J.S.; ASSOSSOU, O.M.; KIENY, M.P. The 2009 A (H1N1) influenza virus pandemic: a review. **Vaccine**, v.28, p.4895-4902, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.05.031>.
- GPMB. Global Preparedness Monitoring Board. **A world at risk**: annual report on global preparedness for health emergencies. Geneva: World Health Organization, 2019. Disponível em: <https://apps.who.int/gpmb/assets/annual_report/GPMB_annualreport_2019.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- HALL, D.C.; EHUI, S.; DELGADO, C. The livestock revolution, food safety, and small-scale farmers: why they matter to us all. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v.17, p.425-444, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10806-004-5183-6>.
- HAMILTON, A. **Regionalization**: provisions (article 6) & guidelines (G/SPS/48). Geneva: WTO, 2017. Thematic Session on Regionalization. Disponível em: <https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/wkshop11july17_e/hamilton.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- JOHNSON, C.K.; HITCHENS, P.L.; PANDIT, P.S.; RUSHMORE, J.; EVANS, T.S.; YOUNG, C.C.W.; DOYLE, M.M. Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. **Proceedings of the Royal Society B**, v.287, art.20192736, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2736>.
- JONES, K.E.; PATEL, N.G.; LEVY, M.A.; STOREYGARD, A.; BALK, D.; GITTLEMAN, J.L.; DASZAK, P. Global trends in emerging infectious diseases. **Nature**, v.451, p.990-994, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature06536>.
- JORDAN, D. The deadliest flu: the complete story of the discovery and reconstruction of the 1918 pandemic virus. 2019. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/reconstruction-1918-virus.html>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- LAM, T.T.-Y.; JIA, N.; ZHANG, Y.-W.; SHUM, M.H.-H.; JIANG, J.-F.; ZHU, H.C.; TONG, Y.-G.; SHI, Y.X.; NI, X.-B.; LIAO, Y.-S.; LI, W.-J.; JIANG, B.-G.; WEI, W.; YUAN, T.-T.; ZHENG, K.; CUI, X.-M.; LI, J.; PEI, G.-Q.; QIANG, X.; CHEUNG, W.Y.-M.; LI, L.-F.; SUN, F.-F.; QIN, S.; HUANG, J.-C.; LEUNG, G.M.; HOLMES, E.C.; HU, Y.-L.; GUAN, Y.; CAO, W.-C. Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. **Nature**, v.583, p.282-285, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2169-0>.
- LEIBLER, J.H.; OTTE, J.; ROLAND-HOLST, D.; PFEIFFER, D.U.; MAGALHAES, R.S.; RUSHTON, J.; GRAHAM, J.P.; SILBERGELD, E.K. Industrial food animal production and global health risks: exploring the ecosystems and economics of avian influenza. **EcoHealth**, v.6, p.58-70, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10393-009-0226-0>.
- LU, H.; STRATTON, C.W.; TANG, Y.-W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: the mystery and the miracle. **Journal of Medical Virology**, v.92, p.401-402, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.25678>.
- MARSHALL, M. Covid-19 - a blessing for pangolins? **The Guardian**, 18 abr. 2020.
- NIELSEN, M.R.; MEILBY, H.; SMITH-HALL, C.; POULIOT, M.; TREUE, T. The importance of wild meat in the global south. **Ecological Economics**, v.146, p.696-705, 2018.
- ORTIZ-PELAEZ, A.; PFEIFFER, D.U.; SOARES-MAGALHÃES, R.J.; GUITIAN, F.J. Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movements in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. **Preventive Veterinary Medicine**, v.76, p.40-55, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.04.007>.
- OTSUKI, T.; WILSON, J.S.; SEWADEH, M. Saving two in a billion: quantifying the trade effect of European food safety standards on African exports. **Food Policy**, v.26, p.495-514, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00018-5](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00018-5).
- ROHR, J.R.; BARRETT, C.B.; CIVITELLO, D.J.; CRAFT, M.E.; DELIUS, B.; DELEO, G.A.; HUDSON, P.J.; JOUANARD, N.; NGUYEN, K.H.; OSTFELD, R.S.; REMAIS, J.V.; RIVEAU, G.; SOKOLOV, S.H.; TILMAN, D. Emerging human infectious diseases and the links to global food production. **Nature Sustainability**, v.2, p.445-456, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0293-3>.
- SÁ, C.D. de; SOENDERGAARD, N.; TRIGO, J. de S.; JANK, M.S. **Impactos da Covid-19 no agronegócio e o papel do Brasil**: parte II: saúde única, zoonoses e segurança do alimento. [São Paulo]: Insper, 2020. (Insper. Texto para discussão, n.3).
- SADELEER, N.; GODFROID, J. The story behind Covid-19: animal diseases at the crossroads of wildlife, livestock and human health. **European Journal of Risk Regulation**, v.11, p.210-227, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/err.2020.45>.
- SCHLUETER, S.W.; WIECK, C.; HECKELEI, T. Regulatory policies in meat trade: is there evidence for least trade-distorting sanitary regulations? **American Journal of Agricultural Economics**, v.91, p.1484-1490, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2009.01369.x>.
- SILBERGELD, E.K. One health and the agricultural transition in food animal production. **Global Transitions**, v.1, p.83-92, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.glt.2019.01.003>.
- STANTON, G.; WOLFF, C. Risk analysis in the SPS agreement and lessons learned from dispute settlement. In: WORKSHOP ON RISK ANALYSIS, 2014, Geneva. **Presentation**. Geneva: WTO, 2014. Disponível em: <https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/wkshop_oct14_e/Session1_PPT_SPS_Secretariat.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- SU, S.; WONG, G.; SHI, W.; LIU, J.; LAI, A.C.K.; ZHOU, J.; LIU, W.; BI, Y.; GAO, G.F. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. **Trends in Microbiology**, v.24, p.490-502, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2016.03.003>.

- SWINNEN, J. Economics and politics of food standards, trade, and development. **Agricultural Economics**, v.47, p.7-19, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/agec.12316>.
- THIERMANN, A.B. Globalization, international trade and animal health: the new roles of OIE. **Preventive Veterinary Medicine**, v.67, p.101-108, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.11.009>.
- VOLPATO, G.; FONTEFRANCESCO, M.F.; GRUPPUSO, P.; ZOCCHI, D.M.; PIERONI, A. Baby pangolins on my plate: possible lessons to learn from the COVID-19 pandemic. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.16, art.19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00366-4>.
- WEBBY, R.J.; WEBSTER, R.G. Emergence of influenza A viruses. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.356, p.1817-1828, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0997>.
- WEBSTER, R.G.; BEAN, W.J.; GORMAN, O.T.; CHAMBERS, T.M.; KAWAOKA, Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. **Microbiology Reviews**, v.56, p.152-179, 1992.
- WHO. World Health Organization. **Zoonoses**. Disponível em: <https://www.who.int/topics/zoonoses/en>. Acesso em: 18 dez. 2020.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System**. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en>. Acesso em: 17 fev. 2021a.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/USA/3004**. 2018a. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/142278?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/PHL/467**. 2020a. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/EmergencyNotifications/View/167202?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/DNK/5**. 2021b. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/169790?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/BRA/1686**. 2020b. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/166321?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/EU/444**. 2020c. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/168817?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/KAZ/78**. 2021c. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/EmergencyNotifications/View/170222?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/EU/204**. 2017. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/129058?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/MNE/33**. 2018b. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/140314?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/USA/1873**. 2008. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/128122?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System: notification G/SPS/N/NZL/572**. 2018c. Disponível em: <http://spsims.wto.org/en/RegularNotifications/View/140296?FromAllNotifications=True>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- WTO. World Trade Organization. **Understanding the WTO: the agreements**. 2012. Disponível em: <http://twixar.me/M34n>. Acesso em: 17 mar. 2021.
- YE, Z.-W.; YUAN, S.; YUEN, K.-S.; FUNG, S.-Y.; CHAN, C.-P.; JIN, D.-Y. Zoonotic origins of human coronaviruses. **International Journal of Biological Sciences**, v.16, p.1686-1697, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7150/ijbs.45472>.
- ZHANG, T.; WU, Q.; ZHANG, Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the Covid-19 outbreak. **Current Biology**, v.30, p.1346-1351, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.03.022>.
- ZHANG, T.B.; CHEN L. **The fresh food business: spurring the 'local community' trend forward**. China: Deloitte China, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/COVID-19/gx-deloitte-china-the-fresh-food-business-spurring-local-community-trend-forward.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- ZEPEDA, C.; SALMAN, M.; RUPPANNER, R. International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities. **Preventive Veterinary Medicine**, v.48, p.261-271, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(00\)00200-2](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(00)00200-2).

Panorama e desafios do comércio agroindustrial Brasil – UE¹

Bianca Palhares Piccirillo²
Marília Petrini Rodrigues Cruz³
Sílvia Helena Galvão de Miranda⁴

Resumo – Aspectos das relações comerciais entre a União Europeia e o Brasil, país-membro do Mercosul, foram analisados neste trabalho, com ênfase nos principais grupos de produtos agropecuários da pauta importadora europeia total e da pauta importada do Brasil em 2015–2019. O Brasil desempenha papel significativo como fornecedor de produtos agroindustriais para o bloco europeu, apesar dos desafios enfrentados no acesso a esse mercado. O estudo examinou a pauta da UE para o comércio exterior agroindustrial, do Brasil para a UE, e o quadro de medidas tarifárias e não tarifárias sobre as importações agroindustriais do bloco. Além disso, tendo em vista o potencial de impacto das políticas agrícolas sobre a competitividade comercial dos países, buscou-se identificar instrumentos de suporte doméstico europeu para seus produtores rurais. Esses elementos foram utilizados para direcionar uma breve discussão sobre a importância da consolidação de um acordo entre os blocos União Europeia e Mercosul, principalmente no contexto de exploração das potencialidades brasileiras como agroexportador.

Palavras-chave: Acordo Mercosul-União Europeia, barreiras, políticas, relações comerciais.

Overview and challenges of Brazil – EU agro-industrial trade

Abstract – Some aspects of trade relations between the European Union (EU) and Brazil, as a Mercosur member country, were analyzed with emphasis on the main groups of agricultural products from the total European import agenda and with Brazil, from 2015 to 2019. Brazil plays a significant role as a supplier of agro-industrial products to the European Bloc, despite the challenges faced for accessing this market. In the study, we examined the EU's agro-industrial foreign trade agenda, from Brazil to the EU, as well as the framework of tariff and non-tariff measures applied to the bloc's agro-industrial imports. Furthermore, in view of the potential impact of agricultural policies on countries' commercial competitiveness, we sought to identify some of the instruments of European domestic support for their rural producers. These elements were used to direct a brief discussion on

¹ Original recebido em 16/4/2021 e aprovado em 13/7/2021.

² Graduada em Ciências Econômicas. E-mail: biancapiccirillo@usp.br

³ Graduada em Ciências Econômicas. E-mail: marilia.petrini@usp.br

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Economia Aplicada, professora associada do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP. E-mail: shgdmira@usp.br

the importance of consolidating an agreement between the European Union and Mercosur blocs, mainly in the context of exploring Brazilian potential as an agroexporter.

Keywords: Mercosur-European Union Agreement, barriers, politics, trade relations.

Introdução

O Brasil está, no âmbito do Mercosul, engajado em negociações com a União Europeia (UE) para o acordo bilateral entre os dois blocos, desde a década de 1990, com avanços no período recente⁵, cujos pilares são o diálogo político, a cooperação e o livre comércio. Juntos, Mercosul e UE respondem por cerca de 25% da economia mundial (Brasil, 2019), de modo que o acordo representaria uma das maiores áreas de livre comércio do mundo.

Entre os principais temas para negociação, o comércio do agronegócio brasileiro deve integrar a pauta estratégica do ponto de vista do Brasil, terceiro maior exportador agrícola do mundo conforme dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018). Além disso, considerada a média das transações de 2015 a 2018, aproximadamente 18% das exportações brasileiras do setor tiveram como destino a UE segundo dados do United Nations International Trade Statistics (United Nations, 2020).

Considerando o potencial desse acordo birregional para a expansão do setor agrícola brasileiro, este estudo faz uma breve síntese sobre o comércio agrícola do Brasil para a UE, buscando identificar e destacar as potencialidades em termos de ganhos futuros para o setor e seus segmentos. Tais ganhos estariam associados a vantagens comerciais para o Brasil⁶ e à possibilidade de melhor coordenação regulatória entre os países do Mercosul.

Com dados do United Nations (2020), foram selecionados para análise produtos dos seguintes grupos: carnes e miudezas; peixes e crustáceos; frutas; café, chá, mate e especiarias; sementes e frutos oleaginosos; preparações de produtos hortícolas; e resíduos e desperdícios das indústrias alimentares. Esses grupos são destaques entre as importações da UE e as exportações brasileiras. Conjuntamente, representam os cinco principais capítulos da classificação de produtos pelo Sistema Harmonizado (SH), tanto em termos de importação agrícola mundial da UE quanto de exportação agrícola brasileira para a UE.

A discussão explora, para 2015–2019, a representatividade desses produtos diante das pautas de comércio internacional da UE e do Brasil e analisa as barreiras tarifárias e não tarifárias aplicadas pelo bloco. Além disso, foram investigadas as políticas de apoio doméstico notificadas pela UE, no âmbito do Acordo Agrícola da Organização Mundial de Comércio (OMC), para obter uma perspectiva da relevância atual desses setores no âmbito do amparo da Política Agrícola Comum (PAC).

Dados analisados

Optou-se aqui por uma abordagem exploratória do estudo científico, com o uso de análise de estatísticas de comércio internacional e de políticas comerciais e agrícolas, referentes a 2015–2019.⁷

Inicialmente, foi usada a base de dados do UN Comtrade (United Nations, 2020) para coletar

⁵ As negociações do acordo Mercosul-EU, que começaram em 1999, foram fechadas em 2019. Atualmente, o acordo tramita para aprovação parlamentar em ambos os blocos.

⁶ A configuração de um acordo bilateral deve conferir vantagens comerciais para ambas as partes, compreendendo tanto os países da UE quanto os demais países do Cone Sul. Entretanto, neste artigo, o foco de análise e discussão é sobre as oportunidades para o Brasil.

⁷ A análise não avançou além de 2019 para não incluir o período impactado pela pandemia de Covid-19.

dados das importações da UE e das exportações do Brasil produtos, agregados em capítulos do SH, que abrangem aqueles enquadrados no Acordo Agrícola da OMC. Assim, foram identificados os cinco principais capítulos de produtos comercializados entre o Brasil e a UE (Tabela 1), e entre este bloco e o mundo (Tabela 2).

Nota-se que os grupos sementes e frutos oleaginosos; café, chá, mates e especiarias; e resíduos e desperdícios das indústrias alimentares figuram em ambas as tabelas.

Com base nas Tabelas 1 e 2, selecionaram-se os sete grupos de produtos – capítulos do SH – para a discussão das políticas comerciais, tanto em termos de instrumentos tarifários quanto não tarifários impostos pela UE.

A consulta sobre as barreiras tarifárias impostas pela UE às importações mundiais e

brasileiras, para os capítulos listados nas Tabelas 1 e 2, foi feita pelo software World Integrated Trade Solutions (WITS, 2020), do Banco Mundial. Foram levantadas a média simples das tarifas consolidadas – Bound Tariff (BND) e Most-Favored Nation Tariff (MFN) – e das tarifas aplicadas – Effectively Applied Tariff (AHS). Para proceder à análise, foi preciso desagregar os capítulos em subcapítulos (produtos descritos com quatro dígitos do SH), por causa da discrepância das alíquotas tarifárias para produtos de um mesmo capítulo. Foram selecionadas as tarifas dos subcapítulos mais importados pela UE.

Para as medidas não tarifárias, também incidentes sobre os sete capítulos selecionados, optou-se por delimitar a análise às medidas de origem sanitária e fitossanitária. Desse modo, coletaram-se as notificações emitidas pela UE

Tabela 1. Capítulos de produtos agrícolas do SH (enquadrados no Acordo Agrícola) exportados pelo Brasil para a UE.

SH	Grupo	Média de 2015 a 2019 (US\$ mil correntes)
23	Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares	3.054.408
09	Café, chá, mate e especiarias	2.566.934
12	Sementes e frutos oleaginosos	2.217.296
20	Preparações de produtos hortícolas	1.296.675
02	Carnes e miudezas	1.015.212
01-24	Total agrícola	13.461.091

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

Tabela 2. Principais capítulos (SH) de produtos agrícolas tratados no Acordo Agrícola importados pela UE do mundo.

SH	Grupo	Média de 2015 a 2019 (US\$ mil correntes)
08	Frutas	23.064.746
03	Peixes, crustáceos e moluscos	22.880.041
12	Sementes e frutos oleaginosos	11.893.493
09	Café, chá, mate e especiarias	11.859.704
23	Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares	11.325.633
01-24	Total agrícola	153.917.807

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

ao Acordo para Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS), da OMC (WTO, 1998). Embora as notificações ao SPS não possam ser consideradas barreiras não tarifárias propriamente ditas, sua análise foi conduzida tendo em vista que algumas dessas medidas, que se constituem em regulamentos europeus sanitários, fitossanitários e de food safety, podem impactar as exportações agrícolas brasileiras. A análise focou nas tendências regulatórias, já que a avaliação de impactos efetivos dessas notificações requer estudos detalhados para cada uma delas, o que não é objetivo deste artigo.

O terceiro componente para a discussão proposta aqui foi o suporte doméstico ou políticas de apoio doméstico, também chamadas de subsídios domésticos, providos pela UE ao setor agrícola. O período de referência considerado compreende o das últimas notificações ao Acordo Agrícola, disponíveis nas bases de dados oficiais, o intervalo entre 2013/2014 e 2017/2018, inclusive (WTO, 2020c). Esses dados registram os recursos disponibilizados no âmbito da PAC aos produtores europeus, desagregados em subsídios de Caixa Amarela, Caixa Verde e Caixa Azul. Sua evolução no período e a representatividade de cada alínea de política foram examinadas.

Perfil do fluxo comercial agrícola entre Brasil e UE

As importações da UE apontaram que em 2015–2019 cerca de 7% do seu total em valor referia-se aos produtos agrícolas (compreendidos entre os capítulos de 01 a 24 do SH⁸). Ainda no âmbito agrícola, os cinco capítulos do SH mais importados do mundo pelos países do bloco responderam, juntos, por cerca de 53% do total das importações do período quando se consi-

dera a média dos cinco anos analisados, que foi de US\$ 769.789 bilhões (United Nations, 2020). A Figura 1 mostra a participação dos cinco principais capítulos nesse percentual.

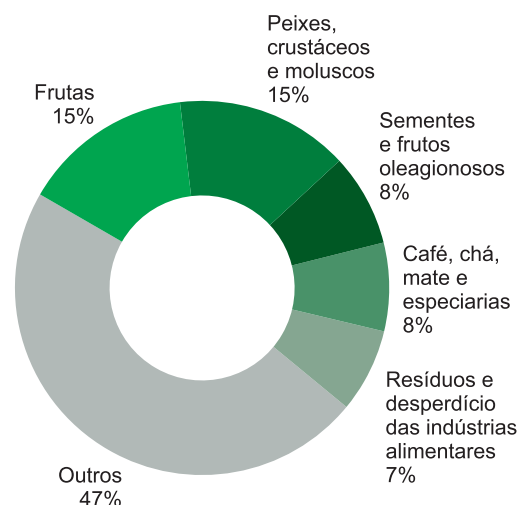


Figura 1. Participação dos cinco principais capítulos agrícolas no valor das importações da UE originadas do mundo, média anual de 2015 a 2019.

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

No comércio bilateral entre a UE e o Mercosul⁹, observou-se que, para o setor agrícola, no mesmo período foram exportados, em média, cerca de US\$ 109.125 bilhões anuais pelos países do Cone Sul para o bloco europeu. Desse total, 62% das exportações foram de origem brasileira.

Ainda nesses cinco anos, em média, cerca de 18% das exportações brasileiras de produtos agrícolas se destinaram à UE. Além disso, do montante exportado anualmente pelo Brasil para o bloco, cerca de 75% se concentrava nos cinco capítulos mostrados na Figura 2.

As Figuras 1 e 2 permitem comparar, embora na forma agregada de capítulos do SH, os principais grupos de produtos agrícolas

⁸ A classificação de produtos agrícolas amparados pelo Acordo Agrícola compreende, além dos capítulos 01 a 24, excluído o capítulo 03, alguns itens tarifários de capítulos superiores, que não foram computados nos totais aqui utilizados para calcular as participações. A lista completa de capítulos e itens tarifários abarcados pelo Acordo Agrícola pode ser encontrada no Anexo 1 do Acordo Agrícola, disponível em: <https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/14-ag_02_e.htm#ann1>.

⁹ Para o cálculo de exportações para a UE, consideraram-se apenas os países-membros efetivos do Mercosul no período da pesquisa: Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai.



Figura 2. Participação dos cinco principais capítulos no valor das importações agrícolas da UE originadas do Brasil, média anual de 2015 a 2019.

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

importados pela UE com os principais grupos de produtos exportados pelo Brasil para aquele destino. Os três capítulos que aparecem nos dois rankings – resíduos e desperdícios das indústrias alimentares; café, chá, mate e especiarias; e sementes e frutos oleaginosos – representavam 58% das exportações brasileiras de produtos agroindustriais para o bloco europeu.

A Tabela 3 mostra que, dentro dos capítulos destacados, os produtos mais exportados foram farelo de soja, café em grão e soja em grão.

A análise de forma desagregada, com quatro dígitos do SH, mostra que as principais posições tarifárias exibem uma distribuição relativamente regular, sem destaque para nenhum dos capítulos. Uma nota relevante é que só a categoria de pescados (capítulo 03 do SH), uma das principais importadas pela UE, não possui produto que figure entre os dez principais da

Tabela 3. Principais posições tarifárias agrícolas exportadas pelo Brasil para a UE em valores médios (US\$ mil) de 2015 a 2018⁽¹⁾.

SH	Descrição	Média de 2015 a 2018 (US\$ mil correntes)
2304	Tortas (bagaços*) e outros resíduos sólidos, mesmo triturados ou em pellets, da extração do óleo de soja	2.932.456
0901	Café, mesmo torrado ou descafeinado; cascas e películas de café; sucedâneos do café que contenham café em qualquer proporção	2.508.090
1201	Soja, mesmo triturada	2.189.639
2009	Sucos (sumos) de fruta (incluindo os mostos de uvas) ou de produtos hortícolas, não fermentados, sem adição de álcool, mesmo com adição de açúcar ou de outros edulcorantes	1.187.591
0210	Carnes e miudezas, comestíveis, salgadas ou em salmoura, secas ou defumadas (fumadas); farinhas e pós, comestíveis, de carnes ou de miudezas	366,258
0807	Melões, melancias e mamões (papaias), frescos	302,377
0202	Carnes de animais da espécie bovina, congelada	252,085
0201	Carnes de animais da espécie bovina, frescas ou refrigeradas	231,067
0804	Tâmaras, figos, abacaxis (ananases), abacates, goiabas, mangas e mangostões, frescos ou secos	219,879
0207	Carnes e miudezas, comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas, das aves da posição 01.05	189,617

⁽¹⁾ Os dados de tarifas para a UE estavam disponíveis só até 2018.

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

pauta de produtos originados no Brasil e vendidos para a UE.

Cada um dos cinco principais produtos da pauta de exportação brasileira responde por cerca de um quinto das aquisições europeias desses produtos no mercado internacional (Tabela 4) – no caso de resíduos, a parcela sobe para pouco mais de um quarto. Essa constatação evidencia a relativa dependência europeia de produtos agropecuários no período. A exceção são as importações europeias dentro das categorias de frutas e de peixes, crustáceos e moluscos, em que a presença de produtos brasileiros é praticamente insignificante.

Tabela 4. Participação das exportações brasileiras nas importações da UE de categorias selecionadas de produtos agropecuários – média de 2015 a 2019.

SH	Descrição simplificada	Participação da exportação brasileira nas importações europeias (%)
02	Carnes e miudezas	23,01
08	Frutas	3,57
03	Peixes, crustáceos e moluscos	0,094
23	Sementes e frutos oleaginosos	18,64
09	Café, chá, mate e especiarias	21,64
20	Preparação de produtos hortícolas	20,18
23	Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares	26,97

Fonte: elaborado com dados de United Nations (2020).

Políticas comerciais da UE para produtos relevantes do comércio agrícola com o Brasil

Para os mesmos grupos de produtos agrícolas discutidos no item anterior, foram analisadas

as posições tarifárias mais representativas para 2015 e 2018. Nota-se a regularidade das alíquotas de imposto de importação aplicadas pela UE no período. Foram levantadas as tarifas aplicadas sobre os produtos importados do mundo, em média, e, especificamente, as alíquotas incidentes sobre as exportações brasileiras. A Tabela 5 mostra as médias para cada posição tarifária nas categorias de tarifas aplicadas (AHS), Most Favoured Nation (MFN) e consolidada (BND).

Nota-se que as tarifas aplicadas pela UE aos produtos importados do Brasil para as posições tarifárias consideradas foram superiores às médias das tarifas aplicadas para o resto do mundo, e a ausência de acordos preferenciais entre o Brasil e a UE contribui para esse perfil. Além disso, é bastante significativa a diferença entre a tarifa média aplicada aos países do mundo e a mesma tarifa aplicada ao Brasil, no geral, para as dez posições tarifárias, nos dois anos analisados. Nota-se também que, no caso do Brasil, tem sido aplicada a tarifa MFN.

Para melões, melancias e papaias (posição 0807 do SH), enquanto a tarifa média aplicada para o Brasil (nesse caso, a própria MFN) foi de 5,87% em 2018, a aplicada média mundial foi de somente 2,03%. Para o café (posição 0901), tradicional produto de exportação brasileiro, os valores são 6,11% para o Brasil e 1,50% para o mundo¹⁰.

Além disso, destaca-se que os itens 1201 (soja grão), 1202 (amendoim) e 2304 (tortas originadas da extração do óleo de soja) são isentos de tarifas para entrada na UE e figuram entre os produtos agrícolas com elevados montantes exportados pelo Brasil.

Dessa forma, a Tabela 5 mostra que um acordo entre a UE e o Mercosul certamente trará vantagens comerciais do ponto de vista da potencial redução tarifária, abrangendo inclusive a redução de tarifas sobre produtos já historicamente exportados pelo Brasil cujas alíquotas

¹⁰ Ao usar o mundo como exportador na consulta de séries de dados do WITS, todos os países disponíveis são considerados, mesmo os que já fazem parte da EU, que, isentos de tarifa, contribuem para diminuir essa média.

Tabela 5. Barreiras tarifárias (tarifas *ad valorem*) aplicadas pela UE às importações dos produtos selecionados do Brasil e do mundo em 2015 e 2018 (%).

SH	Local	2015 AHS (%)	2015 MFN (%)	2015 BND (%)	2018 AHS (%)	2018 MFN (%)	2018 BND (%)
0210	Mundo	9,71	14,54	14,02	4,71	14,54	14,02
	Brasil	9,40	9,40	10,26	9,40	9,40	10,26
0303	Mundo	3,90	10,15	11,90	3,72	10,32	11,83
	Brasil	9,85	9,85	15,47	9,85	9,85	15,47
0807	Mundo	1,61	5,87	5,87	2,03	5,87	5,87
	Brasil	5,87	5,87	5,87	5,87	5,87	5,87
0901	Mundo	1,74	6,11	6,11	1,50	6,11	6,11
	Brasil	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
2009	Mundo	8,10	18,38	17,96	6,33	18,38	17,96
	Brasil	18,38	18,38	17,96	18,52	18,52	18,07

Fonte: elaborado com dados de WITS (2020).

médias aplicadas são superiores à média incidente sobre outros parceiros preferenciais da UE, reafirmando assim a prioridade de um acordo comercial para a consecução de alíquotas mais baixas nas aquisições de tais produtos.

Um elemento estratégico para a negociação tarifária é a ampliação da análise das tarifas para obter uma visão de sua incidência ao longo da cadeia produtiva – ou seja, considerando a agregação de valor –, denominada escalada tarifária. Nota-se, por exemplo, que no complexo do café, para produtos de baixo valor agregado (café grão) a alíquota aplicada ao Brasil em 2018 foi de 1,50%; já para produtos processados, como o café solúvel, se exportados, seriam taxados na UE em 2018 em 8,83%. Esse padrão da escalada tarifária, em que alíquotas mais elevadas incidem sobre produtos de maior valor agregado, se repete em outras cadeias produtivas, como a do couro, a do algodão, a do fumo e a da própria soja.

Em relação às exigências sanitárias e fitossanitárias, atualmente um dos maiores desafios do comércio internacional de produtos agropecuários, cabe ressaltar que as medidas que são discutidas neste estudo não podem ser denominadas propriamente de barreiras não

tarifárias (BNT) *strictu sensu*. Contudo, muitos autores vêm utilizando as notificações desses regulamentos sanitários e fitossanitários como uma proxy para barreiras não tarifárias. Há literatura sobre o assunto, inclusive com autores que consideram que tais medidas podem, ao contrário de restringir o comércio, ser um incentivo quando o país é bem-sucedido em se ajustar a elas (Almeida, 2012).

A consecução do Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) busca garantir o cumprimento de regulamentos de segurança alimentar e sanidade animal e vegetal, já que a prevenção tem caráter imprescindível na atualidade, pois evita um dano maior tanto na agricultura quanto na economia, em especial em termos de saúde pública (European Union, 2020a). Muitos exemplos de importância econômica, social e ambiental desses regulamentos vêm justificando inclusive a adoção de medidas restritivas comerciais sob amparo do princípio da precaução. Dois casos de problemas sanitários ocorridos na UE ilustram as preocupações crescentes com tais assuntos – focos de influenza aviária (H5N8) em 2016 e 2017 em 19 países do Bloco (European Union, 2020a) e a contaminação por dioxina em ração para aves na Alemanha em 2011 (European Union, 2011).

Nesse sentido, as medidas de tal acordo são classificadas em: proteção da saúde animal, food safety (segurança alimentar), proteção da saúde humana, regulamentação técnica, proteção do território, prevenção de práticas enganosas, resíduos e segurança. Suas provisões compreendem harmonização, equivalência, avaliação de risco e determinação de nível apropriado de proteção sanitária e fitossanitária, adaptação a condições regionais, incluindo áreas livres de doenças ou pestes e áreas de baixa prevalência de doença ou peste. (WTO, 1995).

As preocupações crescentes com os temas sanitários e de segurança alimentar levaram à constatação, por vários autores, como Rodrigues et al. (2006), Burnquist et al. (2007), Mafra (2008) e Zibetti et al. (2018), do aumento de barreiras técnicas, sanitárias e fitossanitárias em detrimento das barreiras tarifárias e do crescimento das exigências pelo padrão cada vez maior da qualidade e de origem do produto, o que impacta as relações comerciais entre o Brasil e a UE.

Para identificar a tendência dessa regulamentação na UE e discutir seu potencial de causar restrições comerciais futuras, levantaram-se as notificações do bloco ao Acordo SPS também para os últimos cinco anos, de 2015 a 2019. Identificaram-se 152 notificações que afetam os produtos agrícolas dos capítulos do SH aqui analisados, 16 delas emitidas especificamente para o Brasil (Figura 3).

Das categorias selecionadas, nas 152 notificações, a das carnes e miudezas (capítulo 02 do SH) foi a principal em termos de número de regulamentos SPS. Não houve notificações que abrangessem produtos do capítulo 23, de resíduos e desperdícios das indústrias alimentares, entre os quais destaca-se o farelo de soja.

Quando se examinam as notificações sob um recorte dos principais temas regulamentados ou objetivos que justifiquem sua imposição, nota-se que elas se concentram em medidas sanitárias e fitossanitárias referentes a ração e doenças animais; a segurança do alimento e saúde humana; e a doenças e saúde vegetal. A

questão do food safety foi o objetivo de maior protagonismo nas notificações analisadas para todos os grupos de produtos de interesse. Além disso, há destaques para medidas de imposição de limites máximos de resíduos e controle sobre seu uso, resíduos químicos em cereais e em outras matérias-primas usadas para a fabricação de rações e alimentos animais.

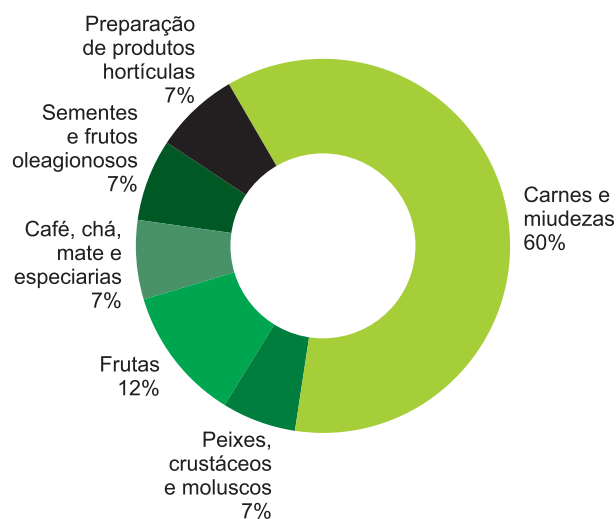


Figura 3. Notificações da UE ao Acordo SPS envolvendo as categorias de produtos analisadas em 2015–2019.

Fonte: elaborado com dados de WTO (2020b).

A Tabela 6 mostra a distribuição das 193 notificações sanitárias e fitossanitárias notificadas pela UE por capítulo do SH. Do total, 96 são referentes a produtos do capítulo 02, com destaque para a medida food safety; human health (segurança alimentar; saúde humana), com 47 notificações. Tal ilustração revela uma mudança de cenário que pode sinalizar os desafios que exportadores de carnes deverão enfrentar para acessar o mercado europeu nos próximos anos.

Na década de 1990 e início da de 2000, Machado (2007) verificou que a grande maioria dos regulamentos SPS emitidos pela UE tratava do controle de doenças, como a febre aftosa e a doença da vaca louca (*Bovine Encephalopathy*

Tabela 6. Medidas SPS notificadas pela UE por capítulo do SH e objetivos em 2015– 2019⁽¹⁾.

Tipo de medida/objetivo	Total	02	03	08	09	12	20
Alimentação animal, doenças animais e saúde animal	41	3	1	10	9	9	9
Segurança alimentar e saúde humana	95	47	4	12	10	11	11
Pragas, doenças de plantas e fitossanidade	5	0	1	4	0	0	0
Outros	52	46	4	2	0	0	0

⁽¹⁾ Saliencia-se que uma mesma notificação pode abranger mais de um capítulo do SH, ao mesmo tempo que pode também abranger mais de um tipo de medida sanitária e fitossanitária e objetivo.

Fonte: elaborado com dados de WTO (2020b).

Spongiform)¹¹, e de outras questões relacionadas diretamente à saúde animal. No período estudado aqui, apenas duas notificações abordam tais medidas e foram destinadas a todos os países, sem especificação de região ou grupo de países.

Em relação aos produtos do capítulo 08, que agrega as frutas, o segundo mais afetado pelos regulamentos SPS, as 19 notificações emitidas concentram-se em medidas referentes a matérias-primas de origem nas frutas que são usadas em gêneros alimentícios, tratando principalmente de limites máximos de resíduos (LMR) e de doenças vegetais. Dessas, três notificações atingiram um grupo de países específicos também integrado pelo Brasil, tratando de: aflatoxinas; alimentos para animais; bactérias, contaminantes; food safety; saúde humana; micotoxinas inclusive ocratoxinas; salmonela; e toxinas.

Políticas de suporte doméstico

A análise das notificações da UE ao Acordo Agrícola, de 2013/2014 a 2017/2018, revela aspectos interessantes da política mais recente de apoio doméstico ao setor agrícola. A análise é conduzida por “caixas”, ou seja, pelo enquadramento dos subsídios conforme seu impacto potencial sobre o comércio externo e as restrições previstas nas negociações desse acordo na OMC (Figura 4). Cabe alertar que, embora no âmbito do acordo birregional não

se deva esperar negociação sobre políticas de apoio doméstico dos países envolvidos, o tema está sendo tratado neste artigo para incrementar a percepção sobre algumas tendências internas na UE que podem interferir nas futuras estratégias de negociação agrícola com o Mercosul.

Em primeiro lugar, em relação à Caixa Amarela (Amber Box), representada por políticas que distorcem a produção e o comércio por meio de subsídio específico para produtos, observou-se aumento significativo do montante subsidiado pela UE, medido pela Aggregate Measure of Support (AMS).

A AMS total corrente saltou de 5.971,7 milhões de euros em 2013/2014 para 7.101,8 milhões em 2015/2016 e se estabilizou em 6.932,8 milhões nos últimos dois anos notificados (Figura 5). Sua composição ocorre majoritariamente no suporte específico para trigo comum, leite em pó desnatado e manteiga. Esses três produtos respondem pela quase totalidade do montante dessa classe de medidas em todo o período analisado.

Quanto aos recursos alocados como Caixa Azul (Exempt Direct Payments), pagamentos efetuados pelo governo a título de apoio, que constituem medidas isentas do compromisso de redução, nota-se que o montante praticamente duplicou durante o período. Entre 2014/2015 e 2015/2016, o valor total saltou de 2.878,8 para 4.331,1 milhões de euros. Esse salto está atrelado

¹¹ Em 2000 e 2001, surtos de febre aftosa e da doença da vaca louca acarretaram queda de 25% do comércio internacional de carne bovina, com perdas para diversos países. No período, o Brasil passou a ser considerado de risco intermediário pela UE, classificação alterada para sem riscos depois de alguns meses (Machado, 2007).

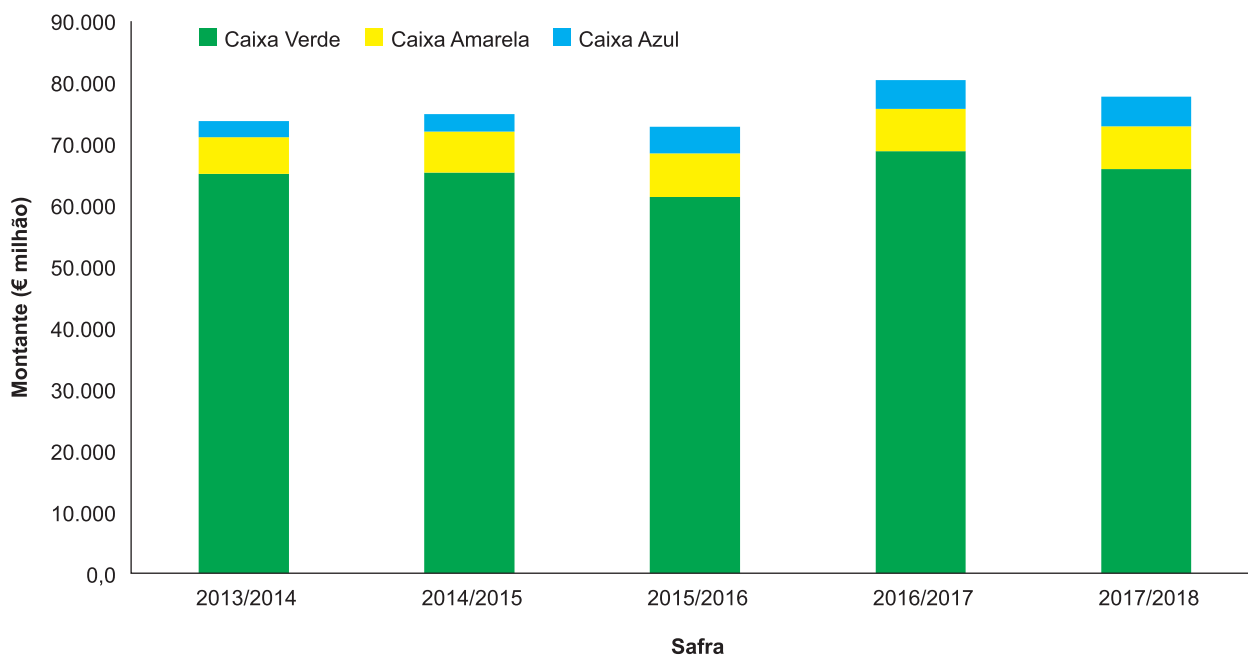


Figura 4. Montante destinado pela UE para medidas de apoio doméstico, em milhões de euros, de 2013/2014 a 2017/2018.

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

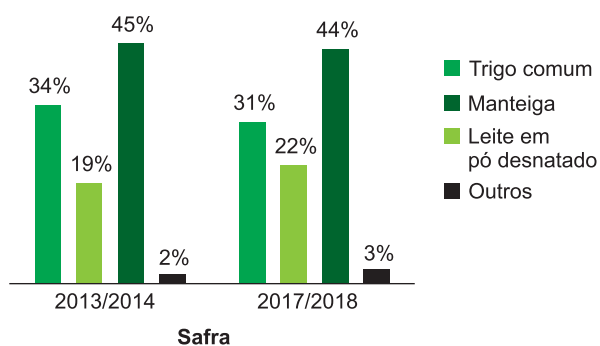


Figura 5. Distribuição da AMS total corrente por produtos de 2013/2014 a 2017/2018 – UE.

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

ao surgimento da categoria de apoio “acoplado” voluntário (voluntary coupled¹² support) para diversos produtos que não contavam com tais subsídios, principalmente para carnes e leite e derivados.

Por fim, no âmbito da Caixa Verde (Green Box), medidas de apoio consideradas de efeito mínimo ou nulo sobre ao comércio internacional e que, portanto, não tem compromissos de redução nas negociações do Acordo Agrícola, verificou-se que essa é a categoria que representa o maior valor total de subsídios. No período analisado, ela respondeu, em média, por 65.212,8 milhões de euros por ano.

Destaca-se que houve certa estabilidade na distribuição de recursos dentro dessa caixa, com relevantes montantes alocados na categoria de suporte à renda dissociado da produção – aproximadamente 47% do total subsidiado em média, todos os anos –, seguida da categoria programas ambientais, com média anual em torno de 10%.

¹² De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), “decoupled payments” são pagamentos feitos a destinatários elegíveis que não estejam ligados à produção corrente de commodities específicas ou ao número de animais do rebanho ou ao uso de fatores de produção específicos (De-coupled payments, 2020, tradução nossa). Portanto, os “coupled payments” estão associados a um nível de produção ou de uso de insumo.

Considerações finais

Este estudo permite inferir que a relação Brasil-União Europeia, no âmbito do comércio agrícola internacional em 2015–2019, é sólida e significativa. A análise com foco no Brasil traz perspectivas de avanços com o aprofundamento da liberalização comercial esperada a partir das negociações entre a UE e o Mercosul.

A UE importa montantes expressivos de produtos agrícolas, vegetais e animais, em que se destacam as carnes e miudezas; peixes, crustáceos e moluscos; café, chá e especiarias; sementes e frutos oleaginosos; frutas; e resíduos e desperdícios das indústrias alimentares. Concomitantemente, o Brasil, com exceção dos pescados, destaca-se no mercado externo como um dos maiores ofertantes desses alimentos, para alimentação humana ou animal, via matérias-primas para rações.

Nota-se que o Brasil atua como exportador crucial para a UE, com significativo peso no Mercosul, já que respondeu, no período analisado, por cerca de 62% das exportações agroindustriais do bloco sul-americano para o europeu, o que revela seu potencial de auferir benefícios a partir de um acordo entre os blocos. Ou seja, a concretização e a implantação do acordo, desde que com efetiva liberação comercial, via redução de tarifas sobre os produtos agroindustriais e acordos de cooperação técnica e para reconhecimento de equivalência sanitária e fitossanitária, podem aumentar a capacidade brasileira como agroexportador.

Nesse cenário, destaca-se a possibilidade de maior exploração do setor de frutas, categoria com importações significativas pela UE, mas cuja participação brasileira é singela, apesar de sua significativa diversidade produtiva. As frutas são um setor estratégico para a negociação do ponto de vista do Brasil, pelas possibilidades de diversificação, alto valor agregado e importância regional. A negociação birregional pode agilizar entendimentos sobre a equivalência de processos de desinfecção das frutas, além de expandir oportunidades de acesso a nichos pouco

explorados, como o dos produtos processados. Neste último caso, é possível estender o raciocínio também para os produtos de café e outros alimentos processados.

Além disso, quanto às medidas tarifárias impostas pelo bloco europeu de maneira geral, percebe-se que sobre diversos produtos incidem alíquotas tarifárias mais altas para o Brasil em comparação com as médias aplicadas ao mundo, de forma que acordos preferenciais se revelam, novamente, de grande importância para a expansão das relações comerciais apresentadas.

Outro desafio enfrentado pelo Brasil como agroexportador é a redução dos impactos, tanto em termos de custos adicionais para os produtores quanto em termos de risco de não acesso aos mercados, gerados por crescentes exigências sanitárias e fitossanitárias. Tradicionalmente, o comércio de carnes, frutas e produtos vegetais enfrenta restrições decorrentes da necessidade de controlar a introdução e a disseminação de doenças e pragas. Tal desafio, no momento, é ampliado pelas crescentes restrições vinculadas a limites máximos de resíduos, proibições de uso de certos agrotóxicos e pela evidente estratégia europeia de estimular a produção doméstica e a substituição de matérias-primas importadas, como a soja, por outras produzidas local ou regionalmente.

É imprescindível mencionar que o quadro acima, relacionado às denominadas medidas não tarifárias, tem sido, ainda, agravado por exigências de cunho ambiental. Evidencia-se, nesse âmbito das medidas não tarifárias, que o desafio não é apenas o de garantir um produto de qualidade sob os aspectos sanitários e ambientais, mas também de garantir sustentabilidade na produção e distribuição, sobretudo assegurar uma imagem para aos consumidores externos que reflita a conformidade dos produtos nacionais a tais requisitos.

Finalmente, e diante da busca de uma competitividade sustentável tanto na produção quanto na comercialização externa de produtos agrícolas brasileiros, é interessante registrar que as

políticas de apoio doméstico europeias da Caixa Amarela vêm, nos últimos anos, direcionadas à proteção dos segmentos da manteiga, trigo e leite em pó desnatado, que, juntos, representam 97% do montante disponibilizado. Cabe ressaltar que tais produtos não estão entre os mais competitivos do Brasil.

Em contrapartida, a política agrícola europeia está claramente direcionando a maior parte de suas políticas agrícolas de apoio doméstico aos produtores rurais para medidas da Caixa Verde. Elas compreendem políticas de suporte à renda, dissociadas da produção, e, teoricamente, sem efeitos de distorção do comércio. Contudo, seu montante, atualmente, é o mais significativo da Política Agrícola Comum (PAC), com 44,2% da Caixa Verde correspondente ao auxílio à renda dissociada (decoupled payments) notificadas em 2017–2018.

Apesar de este estudo adotar uma abordagem parcial do tema de negociação, por não considerar os demais países do Mercosul, e por limitar a análise aos poucos e principais produtos agrícolas da pauta comercial atual, acredita-se que ele evidencia aspectos estratégicos para o Brasil.

O acordo bilateral entre UE e Mercosul, diante do atual contexto de aumento do protecionismo mundial e da crise sanitária e econômica, é de demasiada importância para o Brasil. Há expectativas não só de incrementar as exportações dos principais produtos para os quais o País já garantiu lugar consolidado no mercado europeu, mas também de explorar novos produtos, conhecidamente já relevantes na pauta importadora geral da UE e que contam com potencial de oferta pelo Brasil.

Referências

ALMEIDA, F.M. de. **Medidas não tarifárias e comércio internacional agrícola**: os efeitos dos objetivos das notificações aplicadas aos acordos TBT e SPS. 2012. 129p. Tese (Doctor Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/149/1/texto%20completo.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BRASIL. Itamaraty. **Acordo de Associação Mercosul-União Europeia**. 2019. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/2019/2019_07_03_-_Resumo_Acordo_Mercosul_UE.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BURNQUIST, H.L.; SOUZA, M.J.P. de; BACCHI, M.R.P.; FARIA, R.N. de. Análise de evidências sobre a importância de barreiras técnicas à exportação de empresas brasileiras. **Economia Aplicada**, v.11, p.209-229, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-80502007000200003>.

DE-COUPLED Payments. In: OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Glossary of Statistical Terms**. Disponível em: <<https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=3018>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

EUROPEAN UNION. European Commission. **Avian Influenza**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/control-measures/avian-influenza_en>. Acesso em: 16 dez. 2020a.

EUROPEAN UNION. European Commission. **Questions and Answers – Dioxin incident in Germany**. Memo/11/8. 2011. Disponível em: <https://ec.europa.eu/commission/pre-sscorner/detail/en/MEMO_11_8>. Acesso em: 16 dez. 2020.

FAO. Food and Agricultural Organization of the United Nations. **The State of Agricultural Commodity Markets 2018**: Agricultural trade, climate change and food security. Rome, 2018. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/I9542EN/i9542en.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

MACHADO, R. de Q. **Análise do perfil das restrições comerciais à carne bovina nos acordos SPS e TBT**. 2007. 111p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.11.2007.tde-10072007-102708>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MAFRA, R. d'A. **O acordo sobre aplicação de medidas sanitárias e fitossanitárias e acordo sobre barreiras técnicas ao comércio sob a ótica dos regimes internacionais**. 2008. 168p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4887/1/2008_RafaeldAquinoMafra.pdf>. Acesso em: 24 set. 2020.

RODRIGUES, F.R.; SOUZA, M.J.P. de; MIRANDA, S.H.G. de. As barreiras técnicas ao comércio: identificando algumas tendências. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Sober, 2006. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/record/148204>>. Acesso em: 30 set. 2020.

UNITED NATIONS. **UN Comtrade Database**. Disponível em: <<https://comtrade.un.org/data>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

WITS. World Integrated Trade Solution. **Tariff and Trade Analysis**. Disponível em: <<http://wits.worldbank.org/WITS/WITS/AdvanceQuery/TariffAndTradeAnalysis/AdvancedQueryDefinition.aspx?Page=TariffandTradeAnalysis>>. Acesso em: 19 ago. 2020.

WTO. World Trade Organization. **Bilateral imports by detailed HS codes (2,4,6 digit)**. Disponível em: <<https://timeseries.wto.org>>. Acesso em: 19 ago. 2020a.

WTO. World Trade Organization. **Sanitary and Phytosanitary Information Management System**. Disponível em: <<http://spsims.wto.org>>. Acesso em: 22 ago. 2020b.

WTO. World Trade Organization. **The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement)**. 1995. Disponível em: <https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm>. Acesso em: 16 dez. 2020.

WTO. World Trade Organization. **The WTO Notification to the Agriculture Agreement**. 2020c. Disponível em: <https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/14-ag_01_e.htm>. Acesso em: 4 mar. 2022.

WTO. World Trade Organization. **Understanding the WTO Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures**. 1998. Disponível em: <https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm>. Acesso em: 14 ago. 2020.

ZIBETTI, F.W.; PILAU SOBRINHO, L.L.; GARCIA, M.L. A obrigatoriedade das normas técnicas internacionais no âmbito do Sistema Multilateral de Comércio. **Sequência**, n.79, p.169-194, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S217770552018000200169&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 28 set. 2020.

Possíveis impactos da Covid-19 no mercado de trabalho do agronegócio mineiro¹

Marcos de Oliveira Garcias²
Debora Kassem Buturi³
Jaqueline Severino da Costa⁴
Luiz Gonzaga de Castro Júnior⁵

Resumo – O objetivo desta pesquisa foi mensurar e analisar o mercado de trabalho do agronegócio em Minas Gerais, para verificar possíveis efeitos da crise gerada pela pandemia de Covid-19. Verificou-se que em 2020 a população ocupada no agronegócio mineiro foi 3,9% inferior à de 2019, conforme os microdados da Pnad-Contínua e, de forma complementar, os dados da Rais e informações do Cepea. Todos os segmentos, exceto o primário de base agrícola, sofreram redução do número de trabalhadores empregados. A análise trimestral permite constatar que as maiores quedas ocorreram nos dois primeiros trimestres e, embora pequena, certa recuperação foi verificada no quarto trimestre. Os postos de trabalho mais atingidos foram os de empregados formais e informais, tendo-se observado aumento do número de trabalhadores por conta própria. Os trabalhadores menos qualificados também foram os mais afetados. A criação de programas de geração de emprego no setor, programas que propiciem a manutenção do quantitativo de pessoal ocupado e a prestação de auxílio aos trabalhadores informais e aos que ficaram desempregados durante a pandemia são exemplos de políticas que poderiam mitigar os efeitos negativos da crise.

Palavras-chave: agronegócio, Minas Gerais, pandemia, rendimento.

Potential impacts of Covid-19 in the agribusiness labor market of Minas Gerais, Brazil

Abstract – This research aimed to measure and analyze the agribusiness labor market in Minas Gerais state, to verify potential effects of the covid-19 crisis. In 2020, the population employed in agribusiness was 3.9% lower than in 2019, according to microdata by the Continuous National Household Sample Survey (PNAD-Contínua) and, in a complementary way, data from the annual report on social information (RAIS) and from the Center for Advanced Studies on Applied Economics (CEPEA). All agribusiness segments, except for the primary segment, showed a decrease in the

¹ Original recebido em 21/4/2021 e aprovado em 18/10/2021.

² Doutor em Economia Aplicada. E-mail: marcos.o.garcias@gmail.com

³ Mestranda em Economia Aplicada. E-mail: deborakassem@live.com

⁴ Doutora em Economia Aplicada. E-mail: jaqueline.s.costa@ufra.br

⁵ Doutor em Economia Aplicada. E-mail: gonzaga.ufra@gmail.com

number of employed workers. The quarterly analysis shows that the biggest decreases occurred in the first two quarters of 2020 and that, although small, some recovery had been seen in the fourth quarter. The most affected job positions workers were those of workers with a formal contract, as well as those without a formal contract and the employers; however, an increase in the number of the self-employed was observed. Workers with lower instruction level were also one of the most affected groups. Creating employment generation programs in the sector, as well as programs that provide the maintenance of the employees and that afford assistance to informal workers and to those who became unemployed during the pandemic are some examples of public policies that may mitigate the negative effects of the crisis.

Keywords: agribusiness, Minas Gerais, pandemic, income.

Introdução

O agronegócio é caracterizado como uma cadeia produtiva estruturada com ligações a montante (incorporação de tecnologia via insumos agrícolas) e a jusante (produção de produtos diferenciados) a partir das atividades agropecuárias (Davis & Goldberg, 1957). Desse modo, o setor envolve atividades de produção de insumos, produção agropecuária, atividades de processamento dos produtos agropecuários e atividades de comércio, transporte e demais serviços que se distribuem ao longo da cadeia produtiva até o consumidor final ou a exportação (Castro et al., 2017).

No Brasil, o agronegócio é de grande força, com destaque tanto nacional quanto internacionalmente. Em 2020, apesar do contexto de crise e retração da economia, o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro foi recorde (24,3%), alcançando 26,6% de participação no PIB nacional (CNA, 2021). Além disso, o Ministério da Economia ressaltou que, em decorrência do desempenho do agronegócio nacional, as exportações brasileiras não sofreram com a crise provocada pelo coronavírus, o que evidencia a competitividade e soberania do setor (Schneider et al., 2020).

Minas Gerais se destaca como um dos maiores produtores do agronegócio brasileiro, e o setor é um pilar da economia estadual. Em 2019, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), o PIB do agronegócio mineiro respondeu por 36%

do PIB estadual (Cepea, 2020). Já em 2020, o estado conquistou a primeira colocação como produtor nacional de café, batata e leite, entre outros produtos, e hoje ocupa o segundo lugar no ranking nacional de efetivo do rebanho de bovinos, com 10,3% do total (Faeng, 2020). Além disso, segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), de janeiro a dezembro de 2020 o estado exportou US\$ 8,7 bilhões em produtos oriundos do agronegócio, valor 10,4% superior ao de 2019 (Minas Gerais, 2021).

Apesar do excelente desempenho do setor, o agronegócio, que é normalmente caracterizado por um cenário incerto, por causa de instabilidades climáticas, do mercado internacional e de outras variáveis, esteve submetido a um contexto ainda mais vulnerável em decorrência da pandemia de Covid-19, tanto em relação às suas cadeias produtivas quanto em relação ao mercado de trabalho. Com as medidas de isolamento social e de fechamento do comércio adotadas, as cadeias de distribuição e os canais de consumo foram afetados, obviamente, além da deterioração das perspectivas de emprego e do poder de compra (Barros & Castro, 2020a).

A intensidade com que as atividades do agronegócio são afetadas pelas crises depende, entre outros fatores, do grau de interdependência com o mercado doméstico, de quão importantes são as atividades que produzem e entregam produtos essenciais à população e do nível de perecibilidade dos produtos. Além disso, os efei-

tos negativos da pandemia são distintos entre os diversos segmentos, setores e agentes do agronegócio (Barros & Castro, 2020b). Geralmente, atividades agrícolas são menos afetadas em momentos de instabilidade, já que a alimentação continua sendo fundamental mesmo com desemprego e queda de renda. Contudo, diversas categorias agrícolas também foram indicadas entre as mais prejudicadas pelas circunstâncias provocadas pela Covid-19, especialmente as commodities (PwC, 2020).

No segmento primário, os setores que mais sofreram com a crise foram a hortifruticultura (principalmente produtos mais perecíveis), a floricultura e setores de produção animal, principalmente os que dependem da comercialização em espaços públicos como feiras-livres e estabelecimentos alimentícios. Já na agroindústria, a produção de biocombustíveis e algumas indústrias com maior dependência do mercado interno – como produtoras de têxtil e vestuários, calçados e móveis – foram mais atingidas. Além disso, em frigoríficos de algumas regiões do País houve surtos de Covid-19 entre os funcionários, o que acarretou suspensão das atividades (Barros & Castro, 2020b; Claudino, 2020).

Os agrosserviços também experimentaram consequências negativas, principalmente estabelecimentos da categoria de bares e restaurantes, que perderam espaço para o comércio com serviços de delivery e para as atividades de transporte, em decorrência do isolamento social (Barros & Castro, 2020b). Por último, pode-se dizer que o segmento produtor de insumos também foi acometido pela crise, sobretudo pela desvalorização do real diante do dólar, com a consequente alta do custo de fertilizantes e agroquímicos que, em sua maioria, são importados (PwC, 2020). Em contrapartida, outras atividades experimentaram impactos positivos, como a produção de alimentos fonte de vitamina C e os supermercados, incrementados pelo serviço de delivery (Barros & Castro, 2020b; PwC, 2020).

Está em alta a elaboração de estudos que analisam o mercado de trabalho do agronegó-

cio, tanto em âmbito nacional quanto estadual. Muitos autores (Campolina & Silveira, 2008; Castro et al., 2017; Castro, 2018; Buturi & Garcias, 2020; Souza Junior et al., 2020; Barros, 2021) discutem as alterações decorrentes da introdução de tecnologias em curso no setor agropecuário, bem como alterações socioeconômicas.

De acordo com Barros (2021), o mercado de trabalho do agronegócio nacional caiu de modo inabitual em 2020 em comparação com 2019, e a queda pode estar atrelada, parcialmente, à pandemia de Covid-19, já que as oscilações foram negativas especialmente no segundo trimestre, momento de medidas restritivas mais intensas. Os trabalhadores informais, os de menor nível educacional e os do sexo feminino foram os mais afetados.

Apesar disso, os rendimentos do setor se destacaram e cresceram em 2020. Mas esse aumento pode ser explicado pela saída do mercado de trabalho dos indivíduos que foram mais atingidos pela crise (Barros, 2021). Além disso, o auxílio emergencial do governo federal incrementou a renda, sobretudo da população rural (Barros et al., 2020).

O objetivo deste estudo foi analisar os possíveis impactos da pandemia de Covid-19 no mercado de trabalho do agronegócio em Minas Gerais. Busca-se aqui fazer uma revisão e atualização dos dados referentes ao mercado de trabalho do agronegócio mineiro publicados por Castro et al. (2017), com base na metodologia de mensuração dos trabalhadores do agronegócio desenvolvida por Barros (2017) com indicadores próprios.

Metodologia

Base de dados

Esta pesquisa utiliza os microdados trimestrais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) Contínua de 2019 e 2020, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019, 2020), e os

dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) de 2019, disponibilizados pelo Ministério da Economia (Brasil, 2020). Foram consideradas também as informações divulgadas pelo Cepea (Castro et al., 2017) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) (IBGE, 2006, 2010).

A população investigada refere-se às pessoas de 14 anos ou mais ocupadas na semana de referência. É importante ressaltar que a Pnad-Contínua considera como pessoas ocupadas aquelas que trabalharam pelo menos uma hora completa em atividade remunerada em dinheiro, produtos, mercadorias ou benefícios (moradia, alimentação, roupas, treinamento, etc.) na produção de bens ou serviços; em trabalho sem remuneração direta na produção de bens e serviços; em ajuda à atividade econômica de membro do domicílio ou parente que residia em outro domicílio; e pessoas que tinham trabalho remunerado, mas estavam temporariamente afastadas na semana de referência (IBGE, 2018).

Classificação das atividades do agronegócio

O agronegócio, segundo Davis & Goldberg (1957), é uma cadeia produtiva estruturada com ligações a montante e a jusante a partir de atividades agropecuárias, envolvendo as atividades de 1) insumos para a agropecuária, 2) produção agrícola e pecuária, 3) indústrias de processamento de produtos agropecuários (bens primários de base vegetal ou animal), e 4) serviços. Para selecionar as atividades que se enquadram no agronegócio, total ou parcialmente, Barros (2017) usa as informações da Matriz de Insumo-Produto (MIP) brasileira de 2010, considerando as atividades listadas pela Cnae 2.0 (IBGE, 2006), que são contabilizadas no agronegócio de acordo com a intensidade de sua vinculação com a agropecuária.

A Pnad-Contínua, por sua vez, usa em sua base de dados a subdivisão conhecida por Cnae-Domiciliar 2.0 (IBGE, 2010), adotada nesta

pesquisa, e que dispõe de um menor grau de desagregação das atividades econômicas em relação à Cnae 2.0 (IBGE, 2006); portanto, alguns setores da Cnae 2.0 não estão presentes, com a mesma especificidade, na listagem da classificação domiciliar.

Dessa forma, para diferenciar os setores econômicos da Cnae-Domiciliar 2.0 que fazem parte do agronegócio total ou parcialmente, e utilizando como base o Quadro 1 (Barros, 2017, p.2), fez-se necessário uma compatibilização dos setores correspondentes entre eles, conforme a Tabela 1.

Cálculo da população ocupada no agronegócio mineiro

Algumas das atividades acima citadas fazem parte do agronegócio apenas de maneira parcial, casos da produção de insumos (alimentos para animais, fertilizantes, defensivos, medicamentos veterinários e maquinário agrícola), fabricação de etanol, fabricação de produtos têxteis, fabricação de móveis de madeira, confecção de artigos do vestuário e acessórios, preparação e fabricação de artigos de couro e calçados e as atividades dos agrosserviços (IBGE, 2006; Barros, 2017).

Para calcular a proporção da população ocupada nessas atividades que se enquadra no agronegócio, foi utilizada a base de dados da Rais de 2019 (Brasil, 2020), pois era a mais recente disponibilizada pelo Ministério da Economia no momento da elaboração deste trabalho. Com isso, foi possível obter a porcentagem das atividades que fazem parte do agronegócio de maneira parcial (Tabela 2).

Especificamente para as atividades de vestuário e acessórios e para o segmento dos agrosserviços, adotaram-se as porcentagens que o Cepea considera no cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais, que são 35% e 23%, respectivamente (Castro et al., 2017).

Tabela 1. Atividades da Cnae-Domiciliar 2.0 correspondentes às da Cnae 2.0.

Cnae 2.0	Segmento	Divisão da Cnae-Domiciliar 2.0	Classe da Cnae-Domiciliar 2.0
2012; 2013	Insumos	20	20090
20517	Insumos	20	20090
10660	Insumos	10	10091 ⁽¹⁾
21220	Insumos	21	21000
283	Insumos	28	28000
011; 012; 013; 014; 02	Primário	01; 02	01101 a 01119; 02000
015; 017; 03	Primário	01; 03	01201 a 01999; 03001 e 03002
101; 102	Agroindústria	10	10010
105	Agroindústria	10	10030
107; 193	Agroindústria	10; 19	10092; 19030
108	Agroindústria	10	10093
103	Agroindústria	10	10021
104	Agroindústria	10	10022
106 (exceto 10660)	Agroindústria	10	10091 ⁽¹⁾
109	Agroindústria	10	10099
11	Agroindústria	11	11000
12	Agroindústria	12	12000
1311; 1312; 1321; 1322	Agroindústria	13	13001
14	Agroindústria	14	14001 e 14002
1510; 1529; 1531	Agroindústria	15	15011 a 15020
16	Agroindústria	16	16001 e 16002
17	Agroindústria	17	17001 e 17002
3101	Agroindústria	31	31000
46; 47; 49 a 53; 55; 56; 58 a 66; 68 a 75; 77 a 82; 84	Agrosserviços	48; 49 a 53; 55; 56; 58 a 63; 64 a 66; 68; 69 a 75; 77 a 82; 84	48010 a 48100; 55000 a 56020; 58000 a 63000; 64000 a 66002; 68000; 69000 a 75000; 77010 a 82009; 84011 a 84020

⁽¹⁾ Parte da classe 10091 da Cnae-Domiciliar 2.0 é contabilizada no segmento de insumos (alimentos para animais) e parte no segmento da agroindústria (moagem e fabricação de produtos amiláceos).

Fonte: adaptado de Barros (2017), Cnae 2.0 (IBGE, 2006) e Cnae-Domiciliar 2.0 (IBGE, 2010).

Resultados e discussão

População ocupada no agronegócio de Minas Gerais

Em 2020, a população ocupada de Minas Gerais foi de aproximadamente 9,3 milhões de pessoas, e o agronegócio foi responsável por empregar 25,9% desse total – o valor estima-

do para o ano anterior foi de 24,5%. Houve aumento também para o País como um todo: 19,5% dos trabalhadores brasileiros estavam empregados no agronegócio em 2019 e 20,1% em 2020 (Barros, 2021). No estado, o segmento que mais empregou foi o primário (50%), seguido por agrosserviços (34%), agroindústria de processamento vegetal e animal (16%) e insumos (1%).

Tabela 2. Minas Gerais – coeficientes obtidos para os setores parcialmente pertencentes ao agronegócio em 2019.

Atividade do agronegócio/atividade na Cnae-Domiciliar 2.0	2019
Fertilizantes/fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente	0,29
Defensivos/fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente	0,02
Rações/moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	0,53
Medicamentos veterinários/fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,16
Máquinas agrícolas/fabricação de máquinas e equipamentos	0,10
Açúcar e etanol/produção de biocombustíveis	0,90
Moagem e fabricação de produtos amiláceos (exceto rações)/moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	0,47
Têxteis de base natural/preparação de fibras, fiação e tecelagem	0,30
Móveis de madeira/fabricação de móveis	0,80
Artigos de couro e calçados/fabricação de artigos de viagem e de artefatos diversos de couro	0,53
Artigos de couro e calçados/fabricação de calçados e partes para calçados, de qualquer material	0,22

Fonte: elaborado com dados de Rais (Brasil, 2020).

Em comparação com 2019, a população total ocupada em Minas Gerais recuou 9,2%, e a população ocupada no agronegócio, 3,9% (Tabela 3). A queda estimada no agronegócio em Minas Gerais foi menos acentuada que a verificada no setor em âmbito nacional, que atingiu 5,2% (Barros, 2021). O segmento que mais perdeu postos de trabalho foi o produtor de insumos, e o segmento primário de base agrícola foi o único que registrou aumento do número de ocupados.

A Tabela 3 mostra também que o recuo do número de trabalhadores no agronegócio foi bastante inferior ao dos demais setores econômicos do estado (10,9%), quadro semelhante ao examinado para o Brasil, de modo que o agronegócio nacional também perdeu empregos, mas com menor intensidade do que o País (agronegócio juntamente com outras atividades econômicas) (Cepea, 2021). Evidencia-se aqui a importância do setor para a geração e manutenção de empregos, de modo que, juntamente com a construção civil, o agronegócio foi o único com saldo positivo de postos de trabalho formais no acumulado de 2020, com Minas Gerais ocupando o segundo lugar no ranking dos estados (CNA, 2020).

Tabela 3. Minas Gerais – população ocupada e variações no agronegócio, nos demais setores econômicos e no estado como um todo em 2019–2020.

Setor	2019	2020	Variação (%)
PO-Agronegócio	2.509.239	2.410.729	-3,9
PO-Outros	7.734.316	6.892.552	-10,9
PO-MG	10.243.555	9.303.281	-9,2

Notas: PO-Agronegócio – população ocupada no agronegócio; PO-Outros – população ocupada nos demais setores econômicos; PO-MG – população total ocupada em Minas Gerais.

Fonte: elaborado com dados de Pnad-Contínua referentes ao quarto trimestre (IBGE, 2019, 2020).

Tendo em vista que a queda da população ocupada e a da população ocupada no agronegócio podem estar relacionadas com a crise decorrente da pandemia de Covid-19, foram analisadas também as variações trimestrais para 2020. A Figura 1 mostra os coeficientes estimados para os trimestres 2020 juntamente com os do último trimestre de 2019.

Entre o primeiro e quarto trimestres de 2020, o total de trabalhadores do agronegócio recuou 2,4%. O único segmento com aumen-

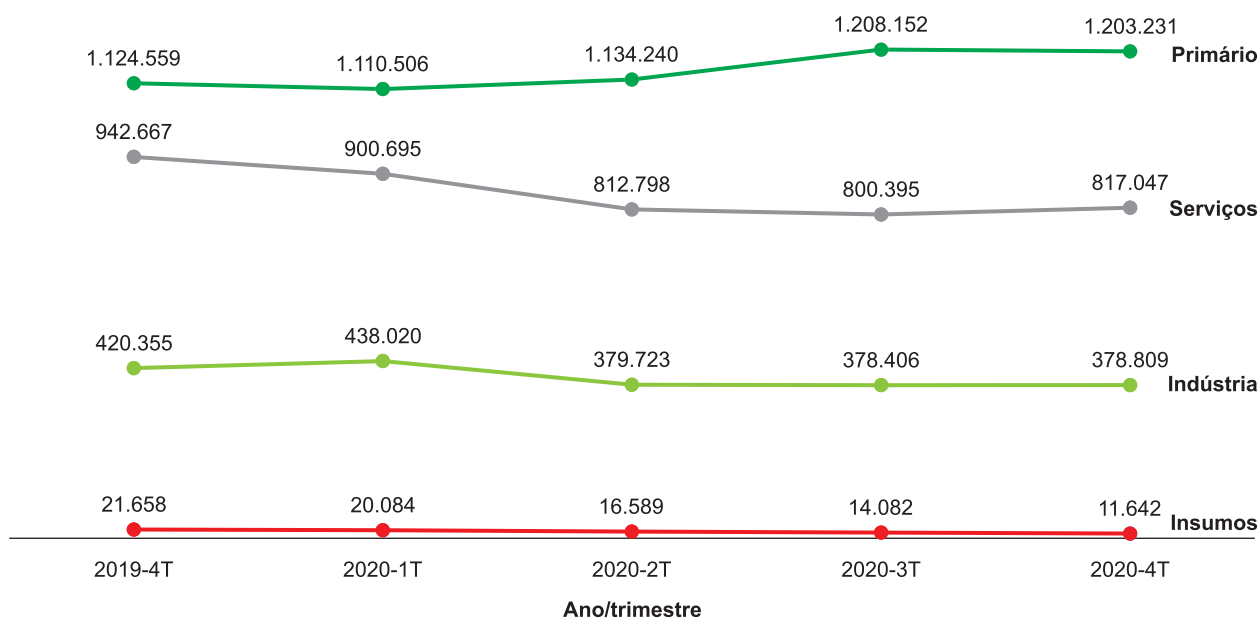


Figura 1. Minas Gerais – população ocupada nos segmentos do agronegócio no quarto trimestre de 2019 e em 2020.

Fonte: elaborado com dados de Pnad-Contínua (IBGE, 2019, 2020).

to do número de ocupados foi o primário, de 8,3%. Destaca-se, portanto, a importância desse segmento na recuperação do setor e para evitar queda mais brusca. No País, a agropecuária também liderou a geração de novas vagas formais, entre janeiro e agosto, com destaque para as atividades de cultivo de café, cana-de-açúcar e soja (CNA, 2020).

Para os demais segmentos, a maior perda de trabalhadores ocorreu no produtor de insumos, 42% entre o primeiro e quarto trimestres de 2020; na sequência vem a agroindústria (13,5%) e os agrosserviços (9,3%).

Em 2020, as maiores perdas ocorreram entre o primeiro e o segundo trimestres. A análise do terceiro trimestre evidencia a continuação desse declínio, mas de forma mais sutil, e, finalmente, no quarto trimestre há uma leve recuperação nos segmentos da agroindústria e dos agrosserviços. Já as atividades produtoras de insumos, que empregam, em sua maioria, trabalhadores formais, seguiram em declínio por todo o ano. Relatório publicado pelo Cepea confirmou que as quedas do contingente de trabalhadores do agronegócio

nacional em 2020 também foram mais abruptas no segundo trimestre, com indícios de retomada a partir do terceiro (Barros, 2021).

Por outra perspectiva, quando comparados os resultados dos quartos trimestres de 2019 e 2020, novamente o segmento primário foi o único com aumento do número de empregados (7%). Em âmbito nacional, esse segmento foi o de menor prejuízo na comparação dos dois anos (Barros, 2021). Já os demais segmentos do estado recuaram significativamente: 46,2% na produção de insumos, 13,3% nos agrosserviços e 9,9% na agroindústria.

Perfil dos trabalhadores

A Tabela 4 mostra que os perfis de trabalhadores pertencentes ao agronegócio mineiro mais afetados em 2020 foram os formais e informais, trabalhadores com níveis mais baixos de escolaridade e trabalhadores mulheres, resultado semelhante ao estimado para o Brasil (Barros, 2021).

Tabela 4. Minas Gerais – população ocupada e variações no agronegócio por posição na ocupação, nível de instrução e gênero em 2019 e 2020.

Perfil	2019	2020	Variação (%)
Posição na ocupação e categoria do emprego			
Trabalhador formal (carteira assinada)	943.046	830.839	-11,9
Trabalhador informal (sem carteira assinada)	466.051	442.630	-5,0
Empregador	142.344	139.966	-1,7
Conta própria	723.352	753.291	4,1
Outros	234.447	244.003	4,1
Nível de instrução⁽¹⁾			
Sem instrução	1.016.107	951.990	-6,3
Fundamental	428.093	408.630	-4,5
Médio	814.443	784.201	-3,7
Superior	250.596	265.908	6,1
Gênero			
Masculino	1.747.229	1.699.861	-2,7
Feminino	762.011	710.868	-6,7

⁽¹⁾ Para o nível “sem instrução”, considerou-se indivíduos sem nenhuma instrução e com fundamental incompleto ou equivalente; para o “nível fundamental”, aqueles com fundamental completo ou equivalente e com médio incompleto ou equivalente; para o nível “médio”, pessoas com ensino médio completo ou equivalente e com superior incompleto; e para o nível “superior”, indivíduos com superior completo.

Fonte: elaborado com dados de Pnad-Contínua referentes ao quarto trimestre (IBGE, 2019, 2020).

Os ocupados informais são muito vulneráveis às instabilidades econômicas (Bridi, 2020; ILO, 2020), mas no agronegócio de Minas Gerais a queda foi mais branda do que a constatada para os postos com carteira assinada (5% e 11,9%, respectivamente). Isso pode ser explicado pela ocupação de cargos informais por trabalhadores demitidos de empregos formais (Mattei & Heinen, 2020). Atrelado a isso, houve aumento de 4,1% para a categoria de trabalhadores por conta própria, que também pode ter recebido parcela dos trabalhadores que perderam o emprego formal.

Segundo Mattei & Heinen (2020), o grau de formalização das ocupações no Brasil vem caindo desde 2015 e, em decorrência da crise que já havia se instalado no País, agravada pela pandemia em 2020, apenas 52% dos brasileiros ocupados estavam em postos de trabalho formais naquele ano. O cenário no agronegócio em Minas Gerais é semelhante ao nacional, pois 49,6% dos trabalhadores são informais (sem carteira e por conta própria).

Quando analisados os segmentos separadamente, verifica-se alterações mais intensas entre os postos de trabalho. As atividades que lideraram o recuo do número de trabalhadores formais foram a produção de insumos (41%) e os agrosserviços (13,4%). Ressalta-se, contudo, que nesses segmentos a maioria dos trabalhadores possui carteira assinada. Já a redução nas ocupações informais foi mais expressiva nos segmentos de insumos (40,7%) na agroindústria (18,5%) e nos agrosserviços (17,7%). De modo geral, todos os segmentos encolheram expressivamente em todas as categorias de emprego, com exceção do primário.

Conforme a sessão anterior, as atividades primárias de base agrícola foram as únicas que registraram aumento da população ocupada. Mas esse aumento foi possível graças ao crescimento de empregadores (20,2%), trabalhadores por conta própria (17,9%) e trabalhadores informais (2,8%) dentro do segmento. Além disso, a única posição de ocupação que perdeu postos de tra-

balho entre as atividades primárias foi a formal com carteira assinada (queda de 11,7%). Mais uma vez, o fato de trabalhadores que perderam o emprego formal terem migrado para postos informais pode ser um reflexo desses resultados analisados dentro do próprio segmento.

Em relação ao nível de instrução, a comparação entre os quartos trimestres também evidencia a maior vulnerabilidade daqueles menos qualificados. A maior perda ocorreu entre os trabalhadores sem instrução, seguidos pelos com ensino fundamental e médio (Tabela 4). Só para a categoria de ocupados com ensino superior houve expansão da quantidade de ocupações (6,1%). Resultado semelhante foi verificado para o agronegócio nacional, em que o grupo dos trabalhadores com nível superior foi o único que cresceu, 0,4 ponto percentual menor do que o verificado para Minas Gerais (Barros, 2021).

Por segmento, a queda do número de trabalhadores sem instrução e com níveis fundamental e médio ocorreu para os produtores de insumos, a agroindústria e os agrosserviços, juntamente com o aumento dos ocupados com nível superior. No segmento primário, os trabalhadores sem instrução também decaíram, mas houve avanço nas categorias fundamental e médio, o que evidencia a maior presença de mão de obra menos qualificada nesse segmento.

Por fim, a análise entre os gêneros destaca que, em acordo com o evidenciado para o País por Barros (2021), a contração no mercado de trabalho do agronegócio foi mais expressiva para as mulheres. Elas, que já ocupam menos postos dentro do setor, como apontam Buturi & Garcias (2020), foram as mais vulneráveis durante a crise, com queda acumulada de 6,7% no total de trabalhadoras em 2019–2020 (Tabela 4).

Com relação à posição de ocupação, todas as categorias, exceto a que contempla outros tipos de ocupação (militares, servidores estatutários e trabalhadores familiares auxiliares), recuaram. As maiores retrações no mercado de trabalho feminino foram verificadas entre as trabalhadoras por conta própria (12,7%) e as tra-

balhadoras formais (10,5%). Já para os homens, trabalhadores formais e informais registraram quedas (12,6% e 6,3%, respectivamente), mas para as demais categorias houve aumento do número de ocupados.

Quanto ao nível de instrução, apenas na categoria de mulheres com ensino superior houve crescimento do número de ocupações (2,8%). As maiores contratações foram par as trabalhadoras com ensino médio e fundamental, com 11,4% e 11,5%, respectivamente. Para trabalhadores homens, houve aumento das colocações para os níveis médio (1,1%) e superior (9%), e as quedas nos níveis sem instrução (7,3%) e fundamental (2,2%) foram menos acentuadas do que as verificadas para as mulheres.

Análise dos rendimentos

Os rendimentos apresentados aqui foram corrigidos pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), cuja base foi dezembro de 2020 (Ipea, 2021).

Como a observada por Barros (2021) para os trabalhadores do agronegócio nacional, a remuneração média do trabalhador do agronegócio mineiro também cresceu em 2020, avanço de 3,8% em relação ao mesmo período de 2019 (Tabela 5). Esse crescimento, conforme Barros (2021), pode ser resultado da saída do mercado de trabalho dos trabalhadores afetados pela crise de maneira mais intensa, como pontuado nas sessões anteriores.

O salário médio do trabalhador do agronegócio em Minas Gerais chegou a R\$ 2.044 mensais, valor aproximadamente 54% superior ao salário do setor no País. Do mesmo modo, a remuneração média dos ocupados no estado esteve 30% acima da auferida em âmbito nacional (Barros, 2021).

Para todos os segmentos, houve acréscimo nos salários, sendo os maiores aumentos os da categoria produtora de insumos, seguida dos agrosserviços. Contudo, A Tabela 5 mostra que as remunerações do agronegócio cresceram em

Tabela 5. Minas Gerais – rendimento médio mensal habitual (reais de dezembro de 2020) da população ocupada no agronegócio, por segmento, posição na ocupação, nível de instrução e gênero, nos demais setores econômicos e no estado como um todo em 2019–2020.

Perfil	2019	2020	Variação (%)
Segmento			
Insumos	2.562	2.685	4,8
Primário	1.465	1.511	3,1
Indústria	1.565	1.584	1,2
Serviços	2.260	2.364	4,6
Agronegócio	1.970	2.044	3,8
Outros setores econômicos	1.919	2.053	7
Minas Gerais	1.949	2.048	5,1
Posição na ocupação			
Formais	1.810	1.824	0,8
Informais	1.182	1.339	13,3
Empregadores	4.927	4.560	-7,4
Conta própria	1.603	1.660	3,5
Nível de instrução			
Sem instrução	1.252	1.319	5,3
Fundamental	1.544	1.487	-3,7
Médio	1.869	1.793	-4,1
Superior	4.548	4.536	-0,3
Gênero			
Homens	2.121	2.132	0,5
Mulheres	1.681	1.865	11

Fonte: elaborado com dados da Pnad-Contínua referentes ao quarto trimestre (IBGE, 2019, 2020).

menor proporção que os rendimentos de outras atividades econômicas (7%) e que os rendimentos para o estado como um todo (5,1%).

Quanto à posição de ocupação, para todas as categorias, exceto empregadores, houve crescimento das remunerações. Chama a atenção o aumento salarial estimado para os empregados informais (13,3%), que passaram a receber R\$ 1.339,00 mensais, mas essa categoria ainda é a mais mal remunerada do agronegócio.

Para o País, os trabalhadores do agronegócio, tanto formais quanto informais, ganharam aumento salarial de 2,2%, e os empregadores, de 3% (Barros, 2021). Contudo, para estes últimos, em Minas Gerais, houve queda de 7,4%, alcançando a média de R\$ 4.560,00.

Os trabalhadores sem instrução foram os únicos, na análise por escolaridade, com crescimento absoluto dos salários, e a possível causa é o fato de as maiores parcelas de trabalhadores sem instrução serem das categorias conta própria (38,1%) e empregos formais (27%), posições que também obtiveram aumento salarial. Mais uma vez, apesar do aumento, os trabalhadores sem instrução são o que recebem a menor média salarial.

Quanto ao gênero, as mulheres obtiveram o maior aumento absoluto nas remunerações em 2020 em relação a 2019 (Tabela 5). Isso pode estar relacionado com o fato de o mercado de trabalho feminino ter perdido, majoritariamente, trabalhadoras com menor nível educacional e que ocupavam posições mais vulneráveis, fazendo assim crescer a média salarial. Além disso, a maioria das mulheres empregadas no agronegócio possuíam escolaridade média ou superior (56%), ao contrário dos homens (38,3%).

Considerações finais

A análise dos dados da Pnad-Contínua para 2019 e 2020 mostrou que o mercado de trabalho do agronegócio em Minas Gerais gerou resultados que podem estar atrelados à crise da pandemia de Covid-19. A análise feita aqui concorda com outros estudos recentes, que mostram que o mercado de trabalho do País e do agronegócio nacional sofreram e ainda sofrem consequências consideráveis da atual crise sanitária.

Observou-se queda da população ocupada no agronegócio mineiro, levando-se em consideração dados do quarto trimestre dos dois anos analisados. Em 2020, a queda também pode ser vista trimestralmente, sendo mais acen-

tuada nos dois primeiros períodos, com tímida recuperação a partir do quarto.

A análise dos quatro segmentos do agronegócio leva a crer que as atividades primárias tiveram papel importante na manutenção de empregos e na geração de novos postos de trabalho, tanto em Minas Gerais quanto no Brasil. Esse foi o único segmento que cresceu em 2020. Contudo, parte do crescimento pode estar atrelada ao aumento de cargos informais e de pessoas que passaram a trabalhar por conta própria em decorrência da queda dos empregos formais.

Para os demais segmentos, no geral, o quadro foi similar: queda em todas as posições de ocupação, mais acentuadas, porém, no segmento produtor de insumos, com perdas de 46,2%. Além disso, na agroindústria, junto apenas com o segmento primário, houve aumento do número de empregadores. Nesse mesmo segmento, a redução de trabalhadores informais e por conta própria superou a perda dos postos formais. Já nos agrosserviços, os empregadores foram os mais afetados, seguidos pelos trabalhadores informais, formais e por conta própria.

Outro aspecto analisado foi o nível de instrução dos trabalhadores. Os mais afetados com a crise foram os de menor qualificação, e o grupo dos trabalhadores de nível superior foi o único cujo número de ocupados cresceu. Aqui, o segmento primário também foi o único que empregou mais trabalhadores com níveis fundamental e médio, mostrando, novamente, sua contribuição no emprego de trabalhadores mais vulneráveis.

Os postos das mulheres foram os mais afetados. Embora a crise tenha afetado negativamente algumas colocações (trabalhadores formais, informais e menos qualificados) e positivamente outras – trabalhadores por conta própria e mais qualificados –, para o mercado de trabalho feminino, os efeitos negativos foram sentidos de maneira mais intensa.

Por fim, as remunerações dos trabalhadores do agronegócio em Minas Gerais, em suma, cresceram em 2020 em comparação com o

ano anterior. As categorias que experimentaram redução salarial foram as de empregadores e trabalhadores com níveis fundamental, médio e superior.

Além das características aqui apresentadas, é importante ressaltar que diversos fatores, fora do escopo deste estudo, podem ter contribuído para o agravamento da situação laboral no Brasil. Como recomendação, para estudos futuros, sugere-se a análise das consequências das flutuações cambiais na cadeia do agronegócio, sentidas, principalmente, no segmento dos insumos. Ressalta-se também a importância de estudar o papel que as cooperativas e associações vêm exercendo para amenizar os impactos da crise e prover auxílio aos trabalhadores.

Por se tratar de atividades que demandam trabalho intensivo no campo, nas indústrias e nas cadeias de distribuição, o trabalho remoto no agronegócio se mostrou uma alternativa difícil de ser colocada em prática durante o período de isolamento social. Diversos estabelecimentos e trabalhadores, além de estarem expostos à contaminação do vírus no ambiente físico de trabalho, sofreram perdas e não puderam executar seus serviços de maneira adequada. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados, ao lançarem luz sobre as categorias de trabalhadores mais vulneráveis do setor, podem contribuir para a formulação de políticas públicas que visem mitigar os efeitos negativos da pandemia sobre os trabalhadores e estabelecimentos comerciais e que continuem dando suporte a essas categorias. Alternativas viáveis seriam a flexibilização da jornada de trabalho com compensação de jornada do ente público, com a garantia do emprego, além da criação e prorrogação de auxílios que contemplem os trabalhadores informais e os que ficaram desempregados em decorrência da crise. Por fim, levando-se em consideração que o agronegócio continua em expansão, sugere-se a criação de políticas de geração de emprego para o setor.

Referências

- BARROS, G.S. de C. (Coord.). **Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro**: 4º trimestre 2020. Piracicaba: Cepea, 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/4tri2020_MT_Cepea.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.
- BARROS, G.S. de C. (Coord.). **Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**: aspectos metodológicos. 2017. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Defini%C3%A7%C3%B5es%20e%20procedimentos%20metodol%C3%B3gicos%20-%20Cepea_Esalq_USP_divulga%C3%A7%C3%A3o\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Defini%C3%A7%C3%B5es%20e%20procedimentos%20metodol%C3%B3gicos%20-%20Cepea_Esalq_USP_divulga%C3%A7%C3%A3o(1).pdf)>. Acesso em: 2 out. 2020.
- BARROS, G.S. de C.; CASTRO, N.R. (Ed.). **Especial Coronavírus e o agronegócio**. Piracicaba: Cepea, 2020a. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/especial-coronavirus-e-o-agronegocio-volume-1.aspx>>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- BARROS, G.S. de C.; CASTRO, N.R. **Especial Coronavírus e o Agronegócio**: volume 2: impactos no PIB e no mercado de trabalho do agronegócio. Piracicaba: Cepea, 2020b. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/especial-coronavirus-e-o-agronegocio-volume-2.aspx>>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- BARROS, G.S. de C.; CASTRO, N.R.; ALMEIDA, A.N. de. **Especial Coronavírus e o agronegócio**: volume 9: em meio à pandemia, auxílio emergencial aumenta a renda e reduz a pobreza no Brasil rural. 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/especial-coronavirus-e-o-agronegocio-volume-9.aspx>>. Acesso em: 2 ago. 2021.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais: RAIS**. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais>>. Acesso em: 12 set. 2020.
- BRIDI, M.A. A pandemia Covid-19: crise e deterioração do mercado de trabalho no Brasil. **Estudos Avançados**, v.34, p.141-165, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.010>.
- BUTURI, D.K.; GARCIAS, M. de O. Mercado de trabalho feminino no agronegócio paranaense. **Revista de Política Agrícola**, ano29, p.100-114, 2020. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1555>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- CAMPOLINA, B.; SILVEIRA, F.G. O mercado de trabalho rural no Brasil e em Minas Gerais: evolução recente, composição da renda e a dimensão regional. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 13., 2008, Diamantina. **Anais**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFGM, 2008. Disponível em: <<https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/porta/publicacoes/diamantina-2008>>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- CASTRO, N.R. **Two essays assessing the agribusiness labor market**. 2018. 82p. Thesis (Doctor in Science) - Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba.
- CASTRO, N.R.; BARROS, G.S. de C.; ALMEIDA, A.N.; GILIO, L.; MORAIS, A.C. de P. Mercado de trabalho e rendimentos no agronegócio de Minas Gerais. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.15, p.386-405, 2017. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v15i3.490>.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio de Minas Gerais**. Piracicaba, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-de-minas-gerais.aspx>>. Acesso em 10 abr. 2021.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Agronegócio perde empregos em 2020, mas em menor intensidade que o País**. Piracicaba, 2021. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-agronegocio-perde-empregos-em-2020-mas-em-menor-intensidade-que-o-pais.aspx>>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- CLAUDINO, L.S.D. Impactos da pandemia de Covid-19 para a agricultura familiar paraense e a agroecologia como um caminho para a superação. **UNIFESSPA contra a Covid-19**, 20 ago. 2020. Disponível em: <<https://acoescovid19.unifesspa.edu.br/2-uncategorised/119-impactos-da-pandemia-de-covid-19-para-a-agricultura-familiar-paraense-e-a-agroecologia-como-um-caminho-para-a-supera%C3%A7%C3%A3o.html>>. Acesso em: 16 jul. 2021.
- CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Agro lidera criação de empregos em 2020**. Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/noticias/agro-lidera-criacao-de-empregos-em-2020>>. Acesso em: 6 abr. 2020.
- CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **PIB do agronegócio tem crescimento recorde de 24,31% em 2020**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-tem-crescimento-recorde-de-24-31-em-2020>>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- DAVIS, J.H.; GOLDBERG, R.A. A Concept of Agribusiness. **Journal of Farm Economics**, v.39, p.1042-1045, 1957. Review by: Irwin W. Rust.
- FAEMG. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais. **Balanço 2020/ Perspectivas 2021**. 2020. Disponível em: <<http://www.sistemafeamg.org.br/Content/uploads/publicacoes/arquivos/XqUg1608136937918.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas Domiciliar 2.0**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/>>

atividades-economicas/cnae-domiciliar-2-0>. Acesso em: 12 set. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 2.0.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/atividades-economicas/classificacao-nacional-de-atividades-economicas>>. Acesso em: 12 set. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua:** notas técnicas: versão 1.5. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101548_notas_tecnicas.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua:** Trimestral. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?edicao=20653&t=microdados>>. Acesso em: 14 set. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua:** Trimestral. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-trimestral.html?edicao=20653&t=microdados>>. Acesso em: 14 set. 2020.

ILO. International Labour Organization. **Impact of lockdown measures on the informal economy.** 2020. Disponível em: <<https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/>

public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/briefingnote/wcms_743523.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2021.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata:** dados macroeconômicos e regionais. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 14 abr. 2021.

MATTEI, L.; HEINEN, V.L. Os impactos da crise da Covid-19 no mercado de trabalho brasileiro. **Revista de Economia Política**, v.40, p.647-668, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-31572020-3200>.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco do Agronegócio de Minas Gerais 2020.** Belo Horizonte: SEAPA-MG, 2021. Disponível em: <http://agricultura.mg.gov.br/images/documentos/Balanco_Agronegocio_2020.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PWC. PricewaterhouseCoopers Brasil. **Covid-19:** impactos no agronegócio brasileiro. 2020. Disponível em: <<https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividade/agribusiness/2020/covid-19-impactos-agronegocio-brasileiro.html>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A.; LEONARDI, A.; MARINHO, M. de M. Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, v.34, p.167-188, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.011>.

SOUZA JUNIOR, M.L. de; CASTRO, N.R.; GILIO, L.; MORAIS, A.C. de P.; BARROS, G.S. de C. Mercado de trabalho do agronegócio no Centro-Oeste: a importância do setor para o dinamismo regional. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.18, p.1-20, 2020. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v18i1.8426>.

Desafios da política agrícola brasileira

Ivan Wedekin¹

Analistas, negociadores e formuladores internacionais de políticas agrícolas veem uma contradição – aparente, na realidade – entre o crescimento espetacular do agronegócio brasileiro nas últimas duas décadas e a constatação de que o País pratica um dos mais baixos níveis de apoio à agricultura do mundo. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), através do seu Comitê de Agricultura, divulgou em 2005 o primeiro estudo para o Brasil sobre a Estimativa de Apoio ao Produtor (PSE, na sigla em inglês)².

O PSE pode ser expresso como a proporção da Receita Bruta da Agropecuária (RBA) que vem do apoio da política agrícola. No Brasil, a relação PSE/RBA caiu de 9,08% em 2000 para 1,35% em 2020. Na média dos países da OCDE, a relação, em 2020, foi de 18,07%, enquanto nos EUA e na China o indicador ficou em 11,03% e 12,17%, respectivamente³.

O desempenho da agropecuária e do agronegócio nas últimas três décadas é explicado por muitos fatores, com destaques para:

a desoneração das exportações pela Lei Kandir (1986); a estabilização da economia a partir do Plano Real (1994); a mudança do regime de câmbio fixo para câmbio flutuante pelo Banco Central do Brasil (1999); e os ganhos recorrentes de produtividade dos fatores de produção e nas economias de escala na agropecuária.

O resultado desse quadro mais geral foi a alavancagem da competitividade da agropecuária brasileira. Nesse particular, o crédito rural desempenhou papel de primeira grandeza (Figura 1). A estabilização da economia permitiu o crescimento sustentável da relação entre o crédito concedido e o PIB da agricultura, que atualmente é mais do que o dobro da média de 24% de 1990–1994, antes do Plano Real. O crédito contribuiu para a transformação da agricultura tradicional no Brasil.

Alguns indicadores ilustram bem a grandeza dos avanços do agro brasileiro: a exportação em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio saltou de 9% em 1997 para 27% em 2021⁴. Segundo a Organização Mundial do

¹ Engenheiro-agrônomo, diretor da Wedekin Consultores. E-mail: ivan@wedekin.com.br

² OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Análise das políticas agrícolas do Brasil: destaques e recomendações de políticas. **Revista de Política Agrícola**, ano14, p.5-16, 2005. Edição Especial. Tradução sob responsabilidade da SPA-MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/revista-de-politica-agricola/revista-de-politica-agricola-edicao-especial-2005.pdf/view>>. Acesso em: 10 set. 2019. O artigo é a síntese do primeiro estudo sobre política agrícola no Brasil, apresentado na reunião do Comitê de Agricultura da OCDE, em junho de 2005. A delegação brasileira foi chefiada por Ivan Wedekin, então secretário da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SPA/MAPA).

³ SILVA, R.P. da. **O Brasil gasta muito com sua agropecuária?** 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinioao-cepea/o-brasil-gasta-muito-com-sua-agropecuaria.aspx#:~:text=O%20Brasil%2C%20portanto%2C%20gasta%20relativamente,aos%20desafios%20ambientais%20que%20o>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

⁴ Relação calculada com base na exportação do agronegócio apurada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/estatisticas-de-comercio-exterior>>), convertida em reais, pela taxa média de câmbio do ano, e no PIB do Agronegócio do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea/Esalq/USP (disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>).

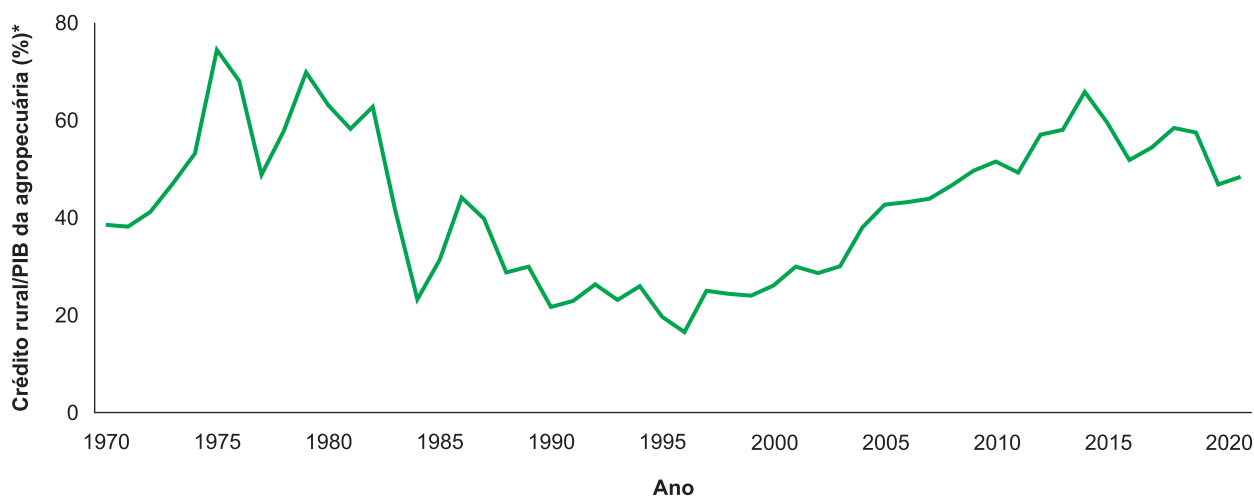


Figura 1. Brasil – cinco décadas do crédito rural, 1970 a 2021.

*Relação entre o valor total do crédito rural concedido e o PIB da agropecuária em cada ano civil.

Comércio, o Brasil apura o maior saldo da balança comercial agrícola do mundo. A tecnologia e os processos produtivos levaram ao crescimento de 3,18% ao ano na Produtividade Total dos Fatores de Produção (PTF) da agricultura brasileira em 2000–2019. No mesmo período, a PTF dos EUA cresceu 0,50% a.a., e a do mundo aumentou 1,66% a.a.⁵

A conclusão superveniente é que no Brasil as transferências de renda para a agricultura são muito pequenas. Em outras palavras, a renda dos produtores rurais é formada no mercado, fruto da competitividade do setor.

Gastos do governo federal com a política agrícola

Os gastos do governo federal com a política agrícola podem ser consolidados a partir

do Boletim Resultado do Tesouro Nacional (RTN), divulgado mensalmente pela Secretaria do Tesouro Nacional⁶. Os valores são apurados segundo o conceito de pagamento efetivo, que corresponde ao saque efetuado na Conta Única da União. São os chamados subsídios explícitos ou financeiros. O conceito de caixa difere, portanto, dos valores programados no Orçamento Geral da União. Os valores foram agrupados em cinco instrumentos: i) crédito rural; ii) renegociação e alongamento de dívidas; iii) gestão de risco; iv) apoio a preços; e v) políticas de suporte setoriais⁷.

Nos 21 anos do período analisado (2001–2021), os gastos totais com a política agrícola oscilaram moderadamente em torno da média geral de R\$ 8,7 bilhões por ano, entre o mínimo de R\$ 7,81 bilhões, na média de 2006–2010, e o máximo de R\$ 9,9 bilhões, no quinquênio 2011–2015 (Tabela 1)⁸.

⁵ GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.R.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Produtividade Total dos Fatores**: Brasil e países selecionados. Brasília: Ipea, 2021. No prelo.

⁶ BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Boletim Resultado do Tesouro Nacional**. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/boletim-resultado-do-tesouro-nacional-rtm/2021/12>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

⁷ WEDEKIN, I.; HONCZAR, G.; PINAZZA, L.A.; ROSA, B.; GUIMARÃES, E.; SERIGATI, F.; LEMOS, F.K.; ANJOS, J.M. dos; OZAKI, V.; LIMA, R.C.A.; RAMOS, S.Y.; BURANELLO, R.; MARQUES, E.S.; ARAÚJO, W.V. de; MACHADO, R.R.B.; CONTINI, E.; COURI, J.; ALVES, E.; VEDRO, C. **Política Agrícola no Brasil**: o agronegócio na perspectiva global. São Paulo: WDK Agronegócio, 2019.

⁸ BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Boletim Resultado do Tesouro Nacional**. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/boletim-resultado-do-tesouro-nacional-rtm/2021/12>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

Tabela 1. Brasil – gastos do governo federal segundo os instrumentos da política agrícola na média de 2001–2005 a 2016–2021, em valores reais (R\$ bilhão/ano) e participação no total (%)⁽¹⁾.

Instrumento de política agrícola	2001–2005	2006–2010	2011–2015	2016–2021
Crédito rural	2,90	2,51	7,00	6,47
Alongamento de dívidas	4,35	1,57	1,09	0,80
Gestão de risco	0,36	0,62	1,10	1,51
Apoio a preços	0,68	3,05	0,63	0,03
Políticas setoriais	0,00	0,05	0,12	0,10
Total	8,29	7,81	9,94	8,91
	Participação no total (%)			
Crédito rural	35,0	32,2	70,4	72,6
Alongamento de dívidas	52,5	20,0	10,9	9,0
Gestão de risco	4,4	8,0	11,0	16,9
Apoio a preços	8,2	39,1	6,4	0,4
Políticas setoriais	0,0	0,7	1,2	1,1
Total	100	100	100	100

⁽¹⁾ Valores corrigidos para 2018 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE).

Os programas de alongamento das dívidas rurais envolveram duas modalidades principais: a securitização (1995) e o Programa Especial de Saneamento de Ativos (Pesa), de 1998. O alongamento representou a maior parcela dos gastos na média anual de 2001–2005, com R\$ 4,35 bilhões (52,5% do total), com queda expressiva nos intervalos subsequentes. Em contraposição, a equalização das taxas de juros dos programas de crédito rural passou a liderar entre os dispêndios com os instrumentos da política agrícola.

O apoio à gestão do risco da agropecuária se dá por meio do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), de 1973, gerenciado pelo BCB, e do Programa de Subvenção do Seguro Rural (PSR), de 2004. O Proagro é uma conta em aberto, ou seja, o governo federal arca com o eventual déficit entre a receita e as indenizações pagas pelos sinistros. Em contraposição, o PSR integra o orçamento anual do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Os gastos com a gestão de risco rural estão ganhando relevância depois da criação do PSR.

A política de apoio a preços tem por objetivos garantir renda adequada aos produtores e preços acessíveis de alimentos aos consumidores e complementar o abastecimento em regiões onde o consumo supera a disponibilidade de matérias-primas agropecuárias.

Para analisar a situação recente, o detalhamento dos gastos federais com a política agrícola em 2021 (Tabela 2)⁹ permite inferir que:

- A equalização das taxas de juros aplicadas ao investimento e para o crédito para a agricultura familiar são os principais itens das despesas de crédito rural, que, no total, representaram R\$ 5,9 bilhões ou 62,0% dos gastos totais de R\$ 9,5 bilhões.
- Os gastos com alongamento de dívidas estão em forte declínio por conta do encerramento do prazo e da gradativa liquidação dos contratos.

⁹ BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Boletim Resultado do Tesouro Nacional**. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/boletim-resultado-do-tesouro-nacional-rtn/2021/12>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

Tabela 2. Brasil – gastos do governo federal com a política agrícola em 2021 (R\$ milhão) e participação (%) no total.

Instrumentos de política agrícola	2021 (R\$ milhão)	Participação (%)
Crédito rural	5.875	62,0
Equalização de custeio agropecuário	821	8,7
Equalização de investimento rural e agroindustrial	2.339	24,7
Equalização Empréstimo do Governo Federal	9	0,1
Equalização do Pronaf	2.706	28,6
Alongamento de dívidas	712	7,5
Programa Especial de Saneamento de Ativos (Pesa)	712	7,5
Securitização da dívida agrícola	-	0,0
Gestão de risco	2.886	30,4
Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) ⁽¹⁾	1.181	12,5
Proagro	1.705	18,0
Apoio a preços	-4	0,0
Equalização Aquisições do Governo Federal	-4	0,0
Garantia à Sustentação de Preços	-	0,0
Políticas setoriais	9	0,1
Álcool	-	0,0
Cacau	-	0,0
Funcafé	9	0,1
Total	9.478	100

⁽¹⁾ Dados do Atlas do Seguro Rural do Mapa.

- Os gastos com gestão de risco foram ampliados pelo grande valor das indenizações do Proagro (R\$ 1,7 bilhão) e

o recorde aplicado no PSR (cerca de R\$ 1,2 bilhão).

- O apoio a preços, que alcançou R\$ 3,0 bilhões na média de 2006–2010 (Tabela 1), gerou uma receita para o Tesouro Nacional de R\$ 4 milhões.

No período recente, a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) praticamente entrou em desuso. A melhoria na infraestrutura (os portos do chamado Arco Norte responderam por cerca de 30% das exportações de soja e milho em 2020) e os elevados preços dos produtos agropecuários nos mercados externo e interno baixaram a praticamente zero os gastos com a PGPM, que, historicamente, foi a principal atividade operacional da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). As despesas de pessoal e encargos da empresa foram da ordem de R\$ 900 milhões em 2020. A Conab atua em parceria com outros órgãos de governo na distribuição de cestas básicas e no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) da agricultura familiar, que movimentaram R\$ 244 milhões e R\$ 224 milhões, respectivamente, em 2020¹⁰.

Em síntese, a política agrícola brasileira é eficiente em seus instrumentos, alavanca a competitividade, amplia a renda e está fazendo com que o Índice de Desenvolvimento Humano nas regiões agropecuárias cresça mais do que nas regiões de base agrícola menos pujante. E é uma política barata, com baixo custo para o governo federal. O custo total foi de R\$ 9,5 bilhões para atender a cinco milhões de estabelecimentos rurais. A título de comparação, o programa Bolsa Família em 2019 (antes da pandemia, portanto) mobilizou R\$ 32 bilhões. Os gastos com a política agrícola corresponderam a apenas 0,84% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) de R\$ 1,13 trilhão em 2021¹¹.

¹⁰ CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Relatório de Gestão**: exercício 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/auditorias/relatorio-de-gestao>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

¹¹ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP)**: VBP Brasil - Dezembro/2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

A política agrícola na perspectiva 2022/2023

Em 2022, a formulação da política agrícola para a safra 2022/2023 ocorrerá em um ambiente de mudanças profundas, decorrentes de muitos fatores:

- Os reflexos da pandemia iniciada em 2020 sobre o emprego e a renda e os programas de apoio à redução da insegurança alimentar das famílias no Brasil e no mundo.
- O virtual choque de demanda com o aumento da liquidez mundial e a desorganização das cadeias globais de suprimentos (de matérias-primas a chips).
- A elevação das taxas de juros pelos bancos centrais dos principais países, tendo o Brasil saído na frente com a elevação da taxa básica de juros (Selic) de 2,0% no início de 2021 para 11,75% em março de 2022.
- O novo choque de preços das commodities (alimentos, minerais e energia) e os problemas de desabastecimento de insumos (especialmente os fertilizantes) decorrentes da invasão da Ucrânia pela Rússia.
- Os problemas climáticos que afetaram a safra de grãos da região Sul do País. A produtividade caiu cerca de 20%, e a produção recuou 14 milhões de toneladas em relação à colheita de 2020/2021¹².
- O clima político com a proximidade das eleições de 2022.

Nesse contexto, é fundamental viabilizar a expansão da área plantada e da produção agropecuária para que o Brasil possa contribuir para a regularização do quadro de oferta mundial e a consequente queda dos preços dos alimentos.

Cabe ao País um papel central na redução do quadro de insegurança alimentar global.

Nessa perspectiva, os formuladores de políticas, especialmente no Executivo, no Congresso Nacional e nas entidades do setor privado, devem considerar que:

- O governo federal não pode fazer ajuste fiscal em cima da agricultura. A agricultura já está “ajustada”, pois os gastos com a política agrícola são pequenos. Ou seja, o governo deve atuar no controle de gastos desnecessários e nos eivados de interesse político na sua aplicação.
- Deve-se manter o direcionamento dos recursos para aplicação no crédito rural nas suas principais fontes, como os depósitos à vista, a poupança, as Letras de Crédito do Agronegócio (LCA) e os fundos constitucionais.
- A prioridade ao crédito para a agricultura familiar (Pronaf) e para os médios produtores (Pronamp) deve ser mantida.
- A elevação da taxa de juros no Plano Safra 2022/2023 deve ser moderada, até porque os agricultores estão enfrentando forte alta dos custos de produção (fertilizantes, defensivos e combustíveis, por exemplo). A estrutura dos mercados agropecuários não permite o repasse desse aumento para o preço dos produtos vendidos. Em outras palavras, o produtor rural não comanda os preços dos fatores de produção empregados, tampouco dos produtos que comercializa.
- Os recursos alocados ao PSR devem ser continuamente aumentados nos anos, e o orçamento deve ser transferido do Mapa (onde pode sofrer contingenciamentos) para o orçamento das Operações Oficiais de Crédito (OOC)

¹² CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Safra de Grãos**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

do Tesouro Nacional, onde estão contemplados os demais recursos dos instrumentos da política agrícola.

- A PGPM deve ser integrada aos mecanismos de gestão de risco de preços, com os contratos futuros e de opções negociados nos mercados organizados de bolsa e de balcão, eliminando de vez a intervenção física governamental nos mercados agropecuários.
- O sistema privado de financiamento da agricultura, iniciado em 1994 com a Cédula de Produto Rural (CPR)¹³, e ampliado com a lei 11.076/2004¹⁴, que

criou os títulos do agronegócio, deve ser estimulado. Dessa forma, serão ampliadas as pontes entre o setor e o mercado financeiro e de capitais, no Brasil e no exterior.

O agronegócio brasileiro é gigante e global, mas suas raízes são fincadas no interior. As novas tecnologias (biotecnologia, comunicação e tecnologia da informação, entre outras) abrirão novas formas para o aumento global da produtividade no setor. A capacidade empreendedora dos produtores rurais é incontestável. A política agrícola brasileira precisa superar o estresse do momento presente e continuar focada na construção do futuro.

¹³ BRASIL. **Lei nº 8.929, de 22 de agosto de 1994**. Institui a Cédula de Produto Rural, e dá outras providências. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8929.htm>. Acesso em: 23 mar. 2022.

¹⁴ BRASIL. **Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), o Warrant Agropecuário (WA), o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA), dá nova redação a dispositivos das Leis nºs 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, 8.427, de 27 de maio de 1992, que dispõe sobre a concessão de subvenção econômica nas operações de crédito rural, 8.929, de 22 de agosto de 1994, que institui a Cédula de Produto Rural (CPR), 9.514, de 20 de novembro de 1997, que dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário e institui a alienação fiduciária de coisa imóvel, e altera a Taxa de Fiscalização de que trata a Lei nº 7.940, de 20 de dezembro de 1989, e dá outras providências. 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/11076.htm>. Acesso em: 23 mar. 2022.

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

