Revista de Política Agrícola

VENDA PROIBIDA

e-ISSN 2317-224X
ISSN impresso 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXIX - Nº 3
Jul./Ago./Set. 2020

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



O agronegócio nas relações comerciais Brasil-Estados Unidos

Pág. 37

O desenvolvimento tecnológico das cadeias produtivas latino-americanas

Pág. 55

Análise da heterogeneidade regulatória no comércio agrícola

Pág. 115

Ponto de Vista

Agro brasileiro em evolução: complexidade e especialização

Pág. 145

Revista de
Política Agrícola

e-ISSN 2317-224X
ISSN impresso 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXIX – Nº 3
Jul./Ago./Set. 2020
Brasília, DF

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

Conselho editorial
Eliseu Alves (Presidente)
Embrapa
Elísio 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 imagens de Cesar Fermino, RAWKU5 e Chutiporn Chaitachawong (freeimages.com)

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, editoração eletrônica e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Sumário

Carta da Agricultura

Covid-19: ações do poder público na agropecuária brasileira 3
Tereza Cristina

Produção agropecuária dos municípios maranhenses e sua relação com o crédito rural 5
João Gonsalo de Moura / Éden do Carmo Soares Júnior / Alan Vasconcelos Santos / Ricardo Zimbrão Affonso de Paula / César Augustus Labre Lemos de Freitas

Agroindústria: delimitação conceitual para a economia brasileira 19
Jackelline Favro / Alexandre Florindo Alves

O agronegócio nas relações comerciais Brasil-Estados Unidos 37
Marcos Sawaya Jank / Leandro Gilio / Cinthia Cabral Costa / Marco Guimarães

O desenvolvimento tecnológico das cadeias produtivas latino-americanas 55
Duarte Vilela / Daniel Horacio Basigalup / Reinaldo Ferreira / Eliseu Alves

A trajetória recente do financiamento agropecuário nacional 67
Lucas Moura Xavier / Thales Augusto Medeiros Penha

Derivativos climáticos na agricultura: uma revisão de literatura 83
Gian Lucca Raucci / Daniel Henrique Dario Capitani / Rodrigo Lanna Franco da Silveira

Mercado de trabalho feminino no agronegócio paranaense 100
Debora Kassem Buturi / Marcos de Oliveira Garcias

Análise da heterogeneidade regulatória no comércio agrícola 115
Michelle Márcia Viana Martins / Heloísa Lee Burnquist

Law Proposal No. 952/2019 and dairy sector 135
Lucas Thomé de Oliveira Otaviano / Claudio Cardoso Teixeira Junior / Cleyzer Adrian da Cunha / Alcido Elenor Wander

Ponto de Vista

Agro brasileiro em evolução: complexidade e especialização 145
Elisio Contini / Pedro Abel / Antônio Márcio Buainain / Roberta Grundling

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: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/revista-de-politica-agricola e www.embrapa.br/rpa
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)

Covid-19
Ações do poder público na agropecuária brasileira

Tereza Cristina[1]

A pandemia de Covid-19 atingiu o Brasil em fevereiro de 2020. Tivemos a possibilidade de avaliar o impacto da doença em outros países e adotar medidas internas para reduzir suas consequências sobre o agro brasileiro. Em 6 de fevereiro, foi editada a Lei nº 13.979[2], que dispôs sobre as medidas para o enfrentamento da emergência de saúde pública. Em 20 de março, o governo publicou o Decreto nº 10.282[3], que regulamentou a lei e trouxe um rol de serviços públicos e atividades essenciais cujo funcionamento seria resguardado.

Um dos primeiros atos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) foi criar um Comitê de Acompanhamento da Crise[4], constituído pelas secretarias do Ministério e suas empresas vinculadas. O principal objetivo do Mapa foi, nos termos da Lei nº 13.979 e do Decreto nº 10.282, assegurar o fluxo de alimentos para a população brasileira e a continuidade dos compromissos no suprimento de alimentos para os parceiros comerciais do País. Para isso, determinamos como serviços essenciais, num detalhamento do Decreto nº 10.282, as diversas atividades da cadeia de alimentos, desde o fornecimento de insumos até o transporte e comercialização de gêneros alimentícios e bebidas.

> Com a cautelosa observância da retomada da economia mundial, o agronegócio brasileiro poderá ter ainda mais relevância para a retomada econômica do País, para a geração de empregos, renda, e, consequentemente, para o bem-estar social.

Utilizando estratégias de inteligência, o Mapa montou redes de articulação com outros órgãos de governo, como os ministérios da Saúde, Cidadania e Economia, e secretarias de agricultura dos estados, com o objetivo de dar efetividade e unidade às ações. Esforço semelhante foi realizado com entidades representativas do setor de produção, industrialização e comercialização de alimentos. Dessa forma, tornou-se possível monitorar a crise mais aguda e atuar nas restrições pontuais, evitando assim quaisquer interrupções sistêmicas.

A articulação com outros órgãos da esfera federal foi beneficiada pela inclusão do Mapa no Centro de Coordenação e Operações do Comitê de Crise para Supervisão e Monitoramento dos

[1] Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

[2] BRASIL. Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. **Diário Oficial da União**, 7 fev. 2020. Seção1, p.1.

[3] BRASIL. Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020. Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. **Diário Oficial da União**, 20 mar. 2020. Seção1, p.1-2. Edição Extra.

[4] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 123, de 30 de março de 2020. [Institui, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, o Comitê de Crise (CC-AGRO-COVID19) com a finalidade monitorar e propor estratégias para minimizar os impactos do coronavírus na produção agrícola e no abastecimento de alimentos para a população brasileira]. **Diário Oficial da União**, 31 mar. 2020. Seção2, p.3.

Impactos da Covid-19 (CCOp)[5], uma iniciativa da Casa Civil da Presidência da República. A participação no CCOp também viabilizou a comunicação mais célere com as esferas estaduais e municipais, permitindo assim manter atividades essenciais para o agronegócio nas diferentes esferas de governo.

Com o sucesso inicial da contingência, conseguimos antecipar ações para a contenção de problemas potenciais, como feito pela elaboração, em conjunto com outros órgãos da esfera federal, de protocolos para atividades agropecuárias visando manter seu funcionamento em meio à expansão da doença. O governo federal adotou como foco principal de seus esforços a saúde dos trabalhadores. Transporte de cargas, feiras para comercialização de produtos agrícolas, frigoríficos e agroindústrias foram os principais setores atendidos por meio de protocolos específicos de prevenção e contenção, resultando na manutenção plena da cadeia logística de produtos do agronegócio. Demos também especial atenção aos entrepostos, portos e aeroportos para manter, além do fluxo doméstico das mercadorias, o comércio internacional de alimentos e os insumos para sua produção.

Medidas econômicas emergenciais foram empregadas neste período para atender principalmente a pequenos e médios produtores rurais e suprir de alimentos populações em situação de vulnerabilidade nas periferias das grandes cidades, além de indígenas e quilombolas. Nesse sentido, foi revista a legislação do Programa Nacional de Alimentação Escolar, para permitir sua continuidade mesmo na ausência de aulas. Os recursos para o Programa de Aquisição de Alimentos receberam incremento, bem como aqueles destinados à aquisição e distribuição de cestas básicas.

Outra preocupação do governo foi manter o fluxo de caixa das principais empresas do setor do agronegócio, incluindo as pequenas, além de ajustes pontuais em regulamentos, sempre observando a imperiosa necessidade de manter a qualidade e segurança dos alimentos produzidos. Para isso, o Conselho Monetário Nacional, por solicitação do Mapa, aprovou prorrogações de pagamentos de dívidas, créditos emergenciais para os produtores familiares e médios produtores e, para dar liquidez num momento em que o mercado se ressentiu da falta de financiamentos, recursos para a aquisição e estocagem de produtos agrícolas.

Além disso, a estrutura laboratorial do Mapa, com cinco Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (LFDA), e dois da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) colaboraram com o sistema de saúde do País realizando testes diagnósticos para a Covid-19.

Em geral, as medidas de governo foram consideradas exitosas, não tendo sido observadas nem interrupção de abastecimento nem oscilações de preços no mercado doméstico incompatíveis com o histórico nacional. A colaboração dos órgãos de governo possibilitou a análise das variações de preço do produtor até o varejo visando à manutenção do equilíbrio de mercado e o menor impacto ao consumidor.

Durante o período de monitoramento, houve aumento dos fluxos de comércio internacional de commodities do agronegócio, com recordes históricos de valores exportados do agronegócio. A maior safra colhida da história do Brasil ocorreu no primeiro semestre de 2020, com mais de 250 milhões de toneladas, e o aquecimento do comércio internacional estimula ainda mais o setor para a safra vindoura.

A demanda por produtos de setores específicos – como flores, frutas, hortaliças e produtos lácteos – foi reduzida no momento inicial da pandemia, levando prejuízos aos produtores, mas ações do governo federal foram importantes para solucionar esses problemas pontuais. Pode-se afirmar com segurança que a agropecuária brasileira foi pouco afetada pela pandemia, sendo mantidos o fluxo de produção e o comércio. Com a cautelosa observância da retomada da economia mundial, o agronegócio brasileiro poderá ter ainda mais relevância para a retomada econômica do País, para a geração de empregos, renda, e, consequentemente, para o bem-estar social.

[5] BRASIL. Decreto nº 10.277, de 16 de março de 2020. Institui o Comitê de Crise para Supervisão e Monitoramento dos Impactos da Covid-19. **Diário Oficial da União**, 16 mar. 2020. Seção1, p.1. Edição Extra.

Produção agropecuária dos municípios maranhenses e sua relação com o crédito rural[1]

João Gonsalo de Moura[2]
Éden do Carmo Soares Júnior[3]
Alan Vasconcelos Santos[4]
Ricardo Zimbrão Affonso de Paula[5]
César Augustus Labre Lemos de Freitas[6]

Resumo – A análise da relação entre crédito e crescimento econômico é um dos temas mais instigantes da teoria econômica. A literatura internacional possui significativo conjunto de estudos que encontram associação positiva entre esses dois fenômenos, como também de trabalhos que revelam relacionamento oposto. O objetivo deste estudo é testar a relação entre a evolução do produto agropecuário e a dinâmica do crédito rural no âmbito dos municípios maranhenses em 2002–2015. Recorre-se a um modelo econométrico com dados em painel, incorporando outras variáveis explicativas além do crédito, como a área plantada e o rebanho bovino. A conclusão aponta para a relevância das variáveis propostas como fatores determinantes da produção agropecuária, embora o grau de influência dos montantes negociados não seja tão relevante. A explicação sugerida para essa frágil resposta aponta para questões ligadas ao baixo nível de eficiência na alocação dos recursos ou para a insuficiência de recursos em muitas localidades, considerando o cenário de concentração de fundos em alguns municípios, além de especificidades inerentes aos próprios indicadores escolhidos.

Palavras-chave: agropecuária, crescimento econômico, financiamento.

Agricultural production of the municipalities of the state of Maranhão, Brazil, and its relationship with rural finance

Abstract – The analysis of the relationship between credit and economic growth is one of the most instigating themes of economic theory. There is a significant set of studies in the international literature that find a positive association between these two phenomena, but a wide range of studies

[1] Original recebido em 22/10/2019 e aprovado em 16/3/2020.

[2] Doutor em Economia, professor associado do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: jgmoua1964@gmail.com

[3] Economista, mestre em Desenvolvimento Socioeconômico. E-mail: eden-jr@hotmail.com

[4] Doutor em Economia, professor adjunto do Departamento de Economia da Universidade Federal do Maranhão. E-mail: alvsantos@gmail.com

[5] Doutor em Economia, professor associado do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: ricardo.zimbrao@gmail.com

[6] Economista, doutor em Geografia, professor associado do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: seminarioufma@gmail.com

that reveal an opposite relationship are also found. The aim of this study is to test the relationship between the evolution of agricultural product and the dynamics of rural credit within Maranhão municipalities, considering the period extending from 2002 to 2015. Therefore, an econometric model with panel data is used, incorporating other explanatory variables, in addition to credit, such as planted area and bovine herd. The conclusion points to the relevance of the proposed variables as determining factors of agricultural production, although the degree of influence of the negotiated amounts is not as relevant. The explanation suggested for this fragile answer points to questions related to the low level of efficiency in resource allocation, or even to the lack of resources in many locations, considering that a scenario of concentration of funds prevails in municipalities, in addition to specificities inherent to the indicators themselves chosen.

Keywords: farming, economic growth, financing.

Introdução

A relação entre crédito e crescimento econômico ainda não foi inteiramente apreendida pelos economistas, já que continuam pendentes fatores inerentes a dois aspectos igualmente importantes: compreensão teórica do problema e definição dos métodos mais adequados para testar as proposições. Com base na literatura internacional, acredita-se que as pendências originárias do emprego de métodos empíricos estão mais sujeitas a controvérsias do que as proposições teóricas. Daí, a importância de dar continuidade aos estudos relacionados ao tema (Freedman & Click, 2006; Hartarska et al., 2015).

Quando o crédito se torna disponível em determinada região, a tendência é que seu desempenho econômico sofra um impulso – os investimentos tendem a aumentar e, com eles, o produto, a renda e o emprego. Além disso, a busca por novas ideias, ou sobre o aperfeiçoamento de métodos e processos, gera inovações, estendendo-se assim ao campo das requisições por novas tecnologias. Essa dinâmica costuma acarretar elevação da demanda agregada, o que assegura novo estímulo aos investimentos, dando continuidade ao processo (Romero & Ávila, 2010).

Dessa forma, verifica-se a importância da existência de um sistema financeiro eficiente para o desenvolvimento de uma região, já que, ao disponibilizar recursos para os agentes econômicos colocarem em prática seus projetos, esse sistema proporciona melhor alocação dos recursos escassos, em razão de direcionar os fundos disponíveis para a exploração das melhores oportunidades. A ação de todos esses elementos tende a promover um maior nível de eficiência alocativa, acumulação de capital, inovação tecnológica, e, como consequência, crescimento econômico. Ou seja, pelo fato de ir além da etapa trivial da concessão de crédito, o setor financeiro costuma monitorar o uso adequado dos recursos emprestados, garantindo que eles sejam realmente alocados no melhor destino (Stiglitz, 1989; Levine, 1997).

Além do financiamento do investimento em capital físico e em novas tecnologias, o crédito também pode ser alocado para o financiamento das aquisições de novos conhecimentos, habilidades e experiências, viabilizando o que passou a ser denominado na literatura como investimento em capital humano. Nesse caso, ao tornar os indivíduos mais dotados dessas ferramentas, o efeito direto do crédito sobre a economia se materializa por meio do aumento da produtividade do trabalho, pois permite às pessoas não apenas se tornarem mais produtivas em suas atividades habituais, mas também habilitarem-se para exercer tarefas e atribuições mais complexas e produtivas. Esses efeitos são mais intensos e abrangentes em áreas onde a pobreza incide mais fortemente (Chandrakumara, 2012).

Especificamente no caso brasileiro – embora estudos apontem evidências robustas de uma influência positiva do desenvolvimento financeiro sobre o crescimento econômico –, algo que tem sido discutido paralelamente no País é

o fato de o mercado de crédito ser caracterizado pela forte presença governamental, considerando que, nas últimas décadas, o Estado atuou diretamente nesse mercado. Na busca por um maior padrão de desenvolvimento econômico, o governo brasileiro interveio ao longo da história recente por diferentes canais: posse de bancos comerciais e bancos de desenvolvimento; administração das taxas de juros; imposição das próprias condições de concessão; e direcionamento dos recursos para determinados setores e modalidades (Matos, 2002; Cintra, 2009).

Mas o debate sobre o mercado de crédito no Brasil não tem ficado restrito à questão da participação do Estado, extrapolando para o tema da baixa disponibilidade de recursos para as inversões de longo prazo. A despeito do aumento da participação do crédito no Produto Interno Bruto (PIB), depois da adoção de uma série de políticas estabilizadoras durante a última década do século 20, o problema dos prazos de concessão persiste até hoje. O processo de crescimento da participação do crédito no PIB, com a concomitante elevação do peso dos bancos privados, sobretudo de 2003 a 2008, não chegou a ser um fenômeno que contribuísse de forma decisiva para a superação da escassez de recursos nas linhas que tratam com contratos de prazos mais estendidos (Torres Filho, 2018).

Em outros termos, a questão fundamental do mercado de crédito no Brasil nem sempre consiste em averiguar a relação entre crédito e desenvolvimento, mas, de forma recorrente, em analisar a própria organização do mercado, tendo como foco as prováveis distorções nas funções básicas do sistema financeiro em razão da intervenção marcante do setor público. Mesmo quando se trata do debate sobre temas como o direcionamento dos recursos, as taxas de juros, as condições de concessão e os prazos, a ênfase parece recair sobre os benefícios e malefícios que decorrem da atuação do setor público. Uma das razões dessa ênfase está ligada à dependência do mercado de crédito da consolidação da estabilidade macroeconômica, cuja viabilização está atrelada à ação governamental via política econômica (Coutinho & Borges, 2009).

Existe, entretanto, expressiva parcela de trabalhos acadêmicos que, deixando à parte a questão da participação do setor público no mercado de crédito, procura identificar propriamente a presença de causalidade entre crédito e crescimento econômico no Brasil. De forma mais específica, uma fração desses estudos se ocupa da verificação da influência do crédito rural sobre o crescimento do produto agropecuário, seja em termos mais abrangentes para o País como um todo, seja em termos mais específicos, focalizando estados e municípios. Afinal os argumentos utilizados para propor a solidez de uma relação entre crédito e crescimento econômico também podem ser aplicados ao caso específico de uma relação entre crédito rural e crescimento do produto agropecuário. Os estudos disponíveis sugerem que as relações propostas no âmbito macroeconômico também podem ser aplicadas no âmbito setorial, ocorrendo algo semelhante quando se confrontam os níveis nacional e regional (Matos, 2002; Cavalcanti, 2008; Galeano & Feijó, 2012; Melo et al., 2013; Pintor et al., 2015).

O interesse deste estudo se assenta simultaneamente nos planos setorial e regional – já que tem como foco a relação entre o crédito rural e o crescimento do produto agropecuário dos municípios do Maranhão. Como o estado se caracteriza por altos níveis de desigualdade e pobreza, com agravamento dessa situação no meio rural, entende-se que a penetração do crédito neste último pode remover inúmeros obstáculos ao desenvolvimento. No meio rural maranhense, manifestam-se grandes carências, sobretudo em termos de capital físico, capital humano, tecnologia e aquisição de insumos.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a relação entre a concessão de crédito rural nos municípios maranhenses e o crescimento da produção agropecuária em 2002–2015, quando o cenário no País evidenciava uma fase de expansão produtiva. Adota-se aqui um modelo econométrico com dados em painel, mantendo conformidade com trabalhos acadêmicos que

definem como fonte de interesse o estudo da relação entre crédito e desenvolvimento em uma perspectiva empírica.

Crédito rural e crescimento econômico

Uma vasta gama de estudos empíricos tem revelado uma ligação positiva entre desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no longo prazo, embora não seja desprezível o número de trabalhos com resultados opostos. Contudo, exatamente por serem bastante convincentes os argumentos que aludem para uma relação positiva entre os fenômenos, ao longo do tempo os governos se dedicaram à promoção de políticas de expansão do crédito em suas economias. Tais políticas podem ser identificadas tanto na amplitude geral do mercado quanto na específica de alguns setores, embora tenham sempre como objetivo final estimular a produção e alcançar maiores níveis de eficiência na alocação dos recursos (Freedman & Click, 2006; Seifallah & Mohamed Sami, 2014).

Um dos setores sobre o qual o Estado tem manifestado disposição para garantir a disponibilidade de crédito e propor regras para disciplinar contratos de concessão é o agropecuário. No caso brasileiro, a presença do setor público pode ser identificada por especificidades: direcionamento de recursos, fixação de taxas de juros, estabelecimento de prazos, imposição de regras de concessão, etc. No entanto, também não tem sido um fenômeno recente o alerta de alguns estudos às autoridades para uma possível ineficiência das políticas de expansão das concessões em situações cujos tomadores não estejam preparados para adotar procedimentos e cuidados referentes ao uso adequado dos recursos (Penny, 1968; Santos & Braga, 2013).

Do ponto de vista teórico, o argumento preponderante é que o desenvolvimento do sistema financeiro, sobretudo do crédito, influencia positivamente a geração de emprego e renda em áreas rurais, criando as condições para a redução dos níveis de pobreza e desigualdade. Isso ocorre porque o aumento da produção de bens e serviços tende a melhorar as condições socioeconômicas dos indivíduos menos favorecidos, particularmente quando o crédito é direcionado para tomadores de micro e pequeno portes. Há que se considerar que as regiões de grande pobreza e desigualdade podem ser caracterizadas pela presença preponderante de estabelecimentos de pequena dimensão, carentes de recursos para a aquisição de insumos e equipamentos (Beck & Levine, 2004).

Em muitos países, como no Brasil, um dos principais fenômenos que impedem a reversão acelerada das condições pobreza e desigualdade é a dificuldade de acesso ao crédito. Embora as causas dessa dificuldade sejam bastante amplas, fatores como as exigências de garantias e o elevado nível de informalidade nas relações econômicas respondem por significativa parcela do problema. No meio rural, esses fatores acabam por atuar de forma ainda mais intensa, pois somam-se a eles elementos como a exclusão bancária e a escassez de informação, sendo essas algumas das principais justificativas para a intervenção do Estado (Eusébio & Toneto Jr., 2012).

Portanto, o crédito rural no Brasil pode ser entendido como um instrumento financeiro sob forte influência do Estado, o qual exerce direcionamentos explícitos e controles sobre quantidades e preços desse crédito. Criada pela Lei n. 4829/1965, tal modalidade de crédito passa a ter como finalidade o atendimento das necessidades dos produtores em termos de custeio, comercialização, investimento e industrialização de sua produção. Quanto aos objetivos mais evidentes da política de crédito rural do País, devem ser postos em evidência os desígnios gerais que se mantiveram preservados até os dias atuais: disponibilizar crédito com taxas de juros abaixo das do mercado; obrigar o sistema bancário a destinar parte de suas captações para empréstimos ao setor agropecuário; e viabilizar o acesso ao crédito para pequenos produtores rurais, especialmente para a pequena produção familiar (Capobiango et al., 2012; Lopes et al., 2016).

Nesse contexto, o crédito rural no Brasil vem apresentando transformações importantes, resultantes da presença de fatores como a participação crescente de novas regiões, caso do Centro-Oeste, a forte influência da política monetária sobre as taxas de juros, a introdução de inovações financeiras e as alterações do grau de prioridade atribuído a determinado porte de produtores, como o fortalecimento da agricultura familiar. Também é possível observar transformações no mercado de crédito com base em fenômenos mais singelos e naturais: esvaziamento das fontes de recursos oficiais; políticas de estabilização da economia; necessidade de novas fontes não inflacionárias; inclinação do sistema a um ambiente de inadimplência declinante (Ramos & Martha Júnior, 2010; Melo et al., 2013; Belik, 2015).

Considerando que o caso brasileiro tem sido marcado pela presença do Estado, especialmente no mercado de crédito rural, qualquer anomalia no alcance dos resultados esperados deve conduzir a reflexões a respeito da dimensão em que a intervenção pública deveria ocorrer e em relação à necessidade de outras iniciativas paralelas, como seria o caso da criação de um ambiente propício para a penetração do crédito e seu uso. Tais iniciativas se tornam ainda mais úteis em áreas rurais, onde os produtores costumam ser menos instruídos, a informalidade geralmente prevalece, o setor bancário é menos acessível e as habilidades para lidar com questões como solvência e liquidez são praticamente inexistentes.

Objetivamente, o verdadeiro sentido de disponibilizar crédito para os produtores rurais é fazer com que eles se movam permanentemente para um nível de produtividade mais elevado e, assim, estabilizem-se em um padrão de vida (renda) que lhes garanta maior bem-estar. Isso só pode ser alcançado quando os recursos são direcionados para os fins adequados, sem a possibilidade de uso alternativo, como seria o caso da expansão temporária do consumo. Em outras palavras, o crédito gera os benefícios esperados quando é direcionado conforme os propósitos originais, o que requer do tomador, além dos seus próprios desejos, algumas imposições e fiscalização da parte do emprestador, dada a possibilidade de emprego inadequado dos fundos disponibilizados.

Nos casos em que, de algum modo, o poder público tem participação nos contratos, essa anomalia pode ser corrigida com melhorias na própria forma de participação do Estado no mercado de crédito rural, sobretudo pela adoção de uma política de orientação e capacitação dos tomadores (Penny, 1968; Santos & Braga, 2013).

Considerações sobre o crédito rural no Maranhão

A Figura 1 mostra a participação do estado no crédito rural brasileiro em 2002–2015. Houve crescimento até 2005 e, a partir daí, estabilização em torno de 1,3% do crédito rural contratado no País.

Mesmo que 2005 tenha representado um ponto fora da curva (1,9%), a partir daquele ano prevaleceu a regularidade no indicador, já que ele permaneceu sempre acima da marca de referência (1%), não retornando aos percentuais observados no início da série.

Para que se tenha uma noção da representatividade do crédito rural em termos de valores absolutos – segundo informações da Matriz de Dados do Crédito Rural, disponibilizada pelo Banco Central do Brasil (Bacen, 2019b) –, durante 2015 ele atingiu no Brasil a marca de R$ 154.179 milhões, ou aproximadamente 2,6% do PIB. Naquele ano, o crédito contratado pelas atividades rurais maranhenses atingiu a cifra de R$ 1.994 milhões, cerca de 2,5% do PIB estadual.

A Figura 2 mostra a participação do Maranhão na economia brasileira em 2002–2015, e os dados sugerem que a participação do valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária do Maranhão no VAB da agropecuária nacional, além de se sobrepor à participação estadual no PIB brasileiro, oscila mais intensamente quando comparado com esse último indicador. O VAB

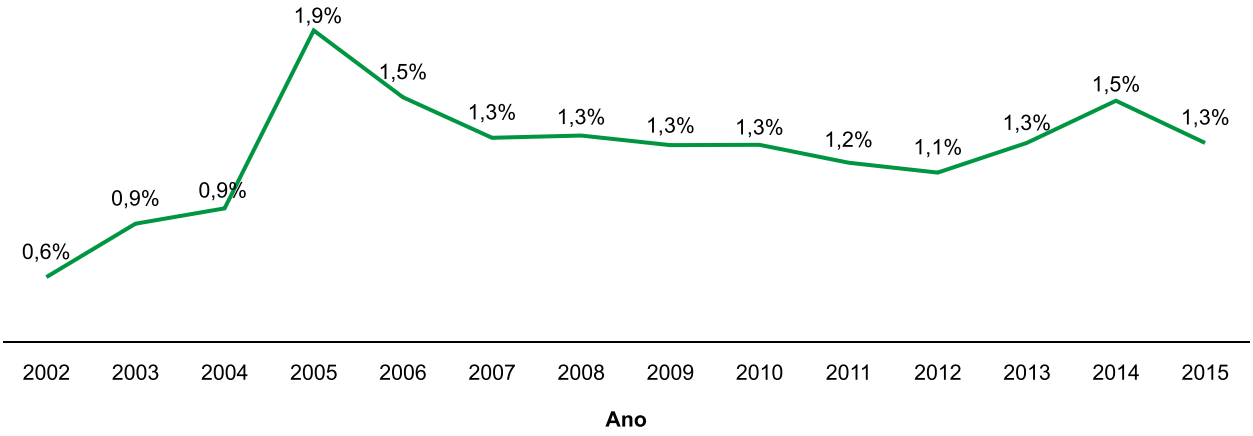


Figura 1. Participação (%) do Maranhão no crédito rural brasileiro em 2002–2015.

Fonte: cálculos elaborados com dados do Banco Central do Brasil (Bacen, 2019a, 2019b).

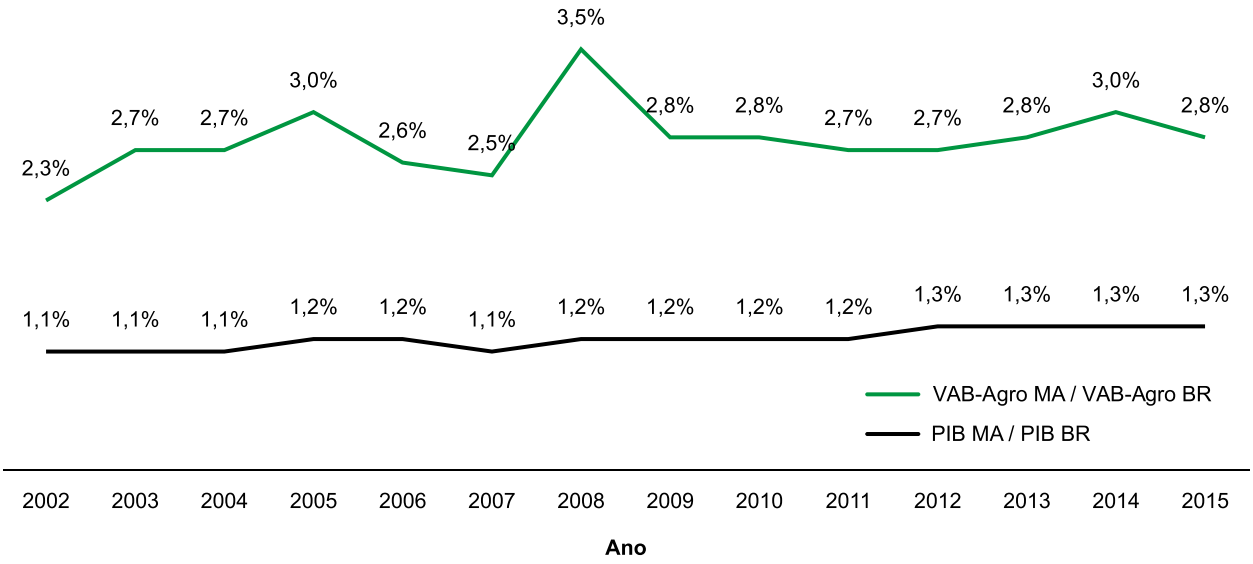


Figura 2. Participação (%) do Maranhão na economia brasileira em 2002–2015.

Fonte: cálculos elaborados com dados do IBGE (2019c).

agropecuário oscilou em torno de uma média de 2,8% ao longo da série, sobretudo quando examinada a partir de 2003. As oscilações, embora não estejam aparentemente em sintonia com a visão mais estável da participação do crédito, mostrada na Figura 1, talvez revelem apenas o fato de que a atividade em tela está sujeita a outras causas importantes, como a área utilizada e as intempéries, em ocasiões e intensidades distintas nas regiões brasileiras.

Ainda com relação às causas das oscilações, também não se pode descartar a configuração dos empréstimos bancários como elemento influenciador da movimentação do setor agropecuário em nível local. O agitamento da série ao longo do tempo pode também refletir o fato de que aquela atividade, nos níveis estadual e nacional, não se movimenta de modo sincronizado ano após ano, mas apenas quando vislumbrada em prazos mais largos, ao contrário do PIB geral, que é mais sincronizado.

Mas uma resposta precisa sobre o questionamento a respeito do quanto o crédito importa para a evolução do VAB agropecuário estadual não poderá ser sugerida somente com base nas Figuras acima. Em primeiro lugar, porque a forma como as variáveis foram ali mensuradas não é o modo mais indicado para tal, pois a intenção era apenas apresentar uma ideia simples da realidade no plano estadual. Em segundo lugar, porque a análise aqui proposta está voltada para o plano municipal, onde estão presentes sutilezas que desaparecem quando os dados são apresentados em nível estadual. Portanto as associações que constituem os objetivos deste estudo só poderão ser tratadas com propriedade quando forem empregados os recursos econométricos da próxima seção.

A Figura 3 mostra o valor médio, o menor valor e o maior valor negociados nos municípios do Maranhão. Existe aí grande disparidade entre os valores movimentados. O maior valor é aproximadamente 29 vezes maior que o valor médio e 7.198 vezes mais elevado que a menor cifra, o que revela indícios de um ambiente marcado pela concentração, em que as cidades que mais movimentam recursos tendem a ser responsáveis por uma parcela desproporcional dos montantes negociados. Acrescenta-se que somente 21% das 217 localidades que compõem a amostra exibem valores acima do valor médio. Ou seja, mais de três quartos das localidades absorvem valores abaixo da média municipal.

Além da concentração de recursos em alguns municípios, para efeito de complementação das informações sobre a realidade local – conforme informações da Matriz de Dados do Crédito Rural do Banco Central do Brasil para 2015 –, o Maranhão detém um perfil de contrato por estabelecimento agropecuário cujo valor médio é algo próximo de um terço da média nacional (R$ 23,1 mil contra R$ 66,2 mil), o que fornece uma ideia das prováveis diferenças em termos de porte dos produtores.

Mesmo com a presença marcante de culturas de exportação no plano estadual, como é o caso da soja nos cerrados, que tende a elevar

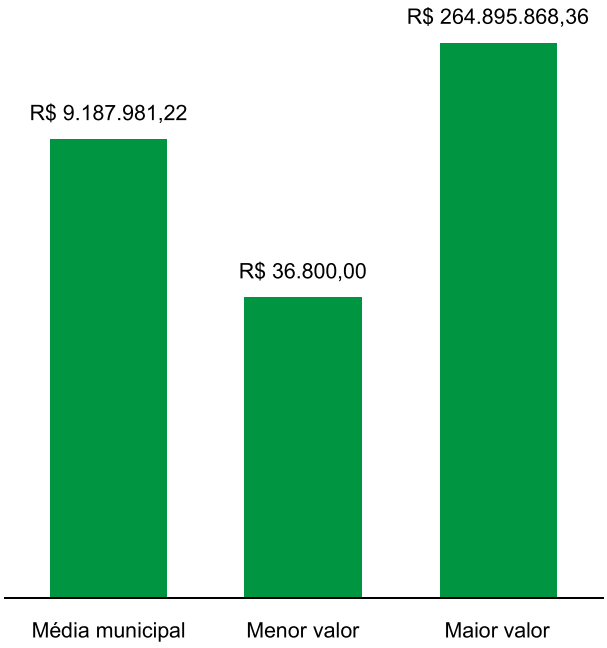


Figura 3. Valores médios (R$) contratados pelos municípios maranhenses em 2015.

Fonte: cálculos elaborados com dados do Banco Central do Brasil (Bacen, 2019b).

o valor médio por contrato, isso não tem sido suficiente para reverter o quadro em outras áreas do Maranhão, caracterizadas pela agricultura familiar. Em larga medida, elas estão voltadas para a agricultura de subsistência, cuja propensão para contrair empréstimos/financiamentos é muitíssimo limitada, além de se caracterizarem por aplicação diversificada, não gerando retornos expressivos a ponto de serem apreendidos em indicadores como o VAB agropecuário.

Finalmente, uma característica importante do crédito agropecuário no Maranhão é que ele reflete uma contundente participação de fundos oriundos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Em 2015, enquanto no Brasil tais fundos representaram 14,1% do crédito rural, a parcela do Maranhão foi de 19,8%, segundo dados do Banco Central do Brasil (Bacen, 2019b). Infere-se, daí, que a participação dos montantes do Pronaf no Maranhão, nos recursos desse programa aplicados no País como um todo (1,8%), é superior à participação do crédito rural maranhense no crédito rural brasileiro (1,3%).

Aspectos metodológicos

A base de dados utilizada neste artigo contempla informações dos 217 municípios do Maranhão em 2002–2015. Fica então evidente que o estudo pressupõe o uso de dados do tipo painel, também conhecidos como dados longitudinais, que consistem em uma série temporal para cada registro do corte transversal do conjunto de informações. Ressalta-se que as observações exibem periodicidade anual.

De acordo com a literatura, entre as vantagens do uso de dados em painel, destacam-se estas: i) possuem maior heterogeneidade – pelo fato de se relacionarem a indivíduos, estados, países, etc. –, de tal modo que as técnicas de estimação podem considerar explicitamente essa heterogeneidade; ii) proporcionam dados mais informativos, maior variabilidade e menos colinearidade entre as variáveis, além de ampliar os graus de liberdade e a eficiência; iii) são mais adequados para examinar o estudo da dinâmica da mudança por estudarem repetidas observações em corte transversal; iv) podem detectar e mensurar melhor os efeitos que simplesmente não podem ser observados em um corte transversal e em uma série temporal puros; v) permitem o estudo de modelos comportamentais mais complexos; e vi) possibilitam minimizar o viés da agregação de unidades em grandes conjuntos (Gujarati & Porter, 2011).

A análise de regressão com dados em painel será empregada para avaliar a relação de causalidade entre o VAB da agropecuária dos municípios maranhenses (variável dependente) e as variáveis propostas como explicativas (variáveis independentes). Os resultados serão obtidos com o uso de técnicas de estimação que levarão em consideração a presença de anomalias como heteroscedasticidade e de autocorrelação serial, que costumam ser recorrentes em estudos dessa natureza (Wooldridge, 2016).

A variável explicada (dependente) será representada pelo valor agregado bruto real da agropecuária dos municípios (VAB do município). A fonte dos dados referente a essa variável é o PIB dos municípios, disponibilizado pelo IBGE através do banco de dados Sidra (IBGE, 2019c).

Além do crédito rural, outras variáveis explicativas (independentes) serão adotadas para que hipóteses alternativas possam ser testadas e, também, para que sejam reveladas especificidades importantes que servirão como subsídio para a análise dos resultados.

a) **Crédito rural:** a finalidade é testar se a contratação de crédito rural, em termos reais, de algum modo se relaciona com o nível de desenvolvimento do setor agropecuário dos municípios. Nos termos sugeridos no início deste artigo, espera-se que seja positivo o efeito dessa variável. A fonte das observações coletadas são o Anuário Estatístico do Crédito Rural e a Matriz de Dados do Crédito Rural, publicados pelo Banco Central do Brasil (Bacen, 2019a, 2019b).

b) **Área plantada:** a finalidade é verificar se o desempenho do setor agropecuário dos municípios exibe dependência significativa em relação à área plantada, o que revelaria um produto crescente em sintonia com a expansão da área cultivada, em contraposição às expansões em decorrência dos aumentos de produtividade. Dito de outra forma, procura-se evidenciar a contribuição da ampliação do uso do fator de produção terra para o aumento da atividade econômica em questão, esperando que essa relação seja positiva. A fonte das informações para e variável é a Produção Agrícola Municipal, disponibilizada pelo IBGE (2019b).

c) **Rebanho bovino:** o objetivo é testar a existência de algum vínculo entre o tamanho do rebanho bovino e a atividade agropecuária (VAB do setor agropecuário) no âmbito municipal. Como o Maranhão possui expressivo rebanho, de gado de corte e de gado de leite, espera-se encontrar uma relação

positiva entre essa variável e o fenômeno que se procura explicar. A fonte dos dados coletados é a Pesquisa Pecuária Municipal, divulgada pelo IBGE (2019a).

A finalidade principal da análise proposta é examinar até que ponto tais variáveis poderiam se firmar entre aquelas que determinariam as diferenças nos valores agregados brutos da agropecuária municipal, com especial destaque para o crédito rural, e não exatamente identificar a totalidade das variáveis explicativas do referido fenômeno.

A equação de regressão proposta para investigar a fidedignidade das relações preconizadas, utilizando dados em painel, será esta:

$$ln(VABagrop_{it}) = c_i + \beta_1\, ln(credrural_{it}) + \\ + \beta_2\, ln(aplantada_{it}) + \\ + \beta_3\, ln(rebovino_{it}) + \varepsilon_{it}$$

$VABagropit$ = valor agregado bruto da agropecuária

$credrural_{it}$ = montante do crédito rural

$aplantada_{it}$ = área plantada

$rebovino_{it}$ = rebanho bovino

c, β_1, β_2, β_3 = parâmetros a serem estimados

ε_{it} = perturbação estocástica

i = município para o qual a informação se refere ($1 \leq i \leq 217$)

t = ano para o qual a informação se refere ($2002 \leq t \leq 2015$)

ln = significa que as variáveis estão mensuradas em escala logarítmica

Quanto aos métodos de estimação, as principais alternativas para o presente caso, conforme a literatura, são os modelos de efeitos fixos e os modelos de efeitos aleatórios. O termo "efeitos fixos" deve-se ao fato de que, embora os interceptos possam diferir entre os indivíduos, o intercepto de cada indivíduo não varia com o tempo. Além disso, fica pressuposto que os coeficientes angulares não variam entre indivíduos nem com o tempo. Por fim, destaca-se que esse modelo é indicado quando o intercepto específico ao indivíduo pode estar correlacionado a um ou mais regressores (Gujarati & Porter, 2011; Pintor et al., 2015).

Já o modelo de efeitos aleatórios pressupõe que o intercepto de uma unidade é uma extração aleatória de uma população maior com um valor médio constante. O intercepto, nesse caso, representa o valor médio de todos os interceptos de corte transversal, e o termo de erro corresponde ao desvio aleatório do intercepto individual de seu valor médio. Esse modelo é apropriado quando o intercepto aleatório de nenhuma unidade do corte transversal é correlacionado com os regressores (Gujarati & Porter, 2011; Pintor et al., 2015).

O teste de Hausman determinará qual dos dois modelos apresenta o melhor ajuste para um conjunto de dados específico. A hipótese nula do teste consiste na afirmação de que os estimadores do modelo de efeito fixo e do modelo de componentes dos erros não diferem substancialmente (o teste estatístico tem uma distribuição assintótica χ^2). Caso a hipótese nula seja rejeitada, a conclusão é que o modelo de efeitos fixos é o mais aceitável.

Como os dados em painel apresentam características de séries temporais e corte transversal, é oportuno testar a presença de anomalias ordinárias, particularmente de heteroscedasticidade e autocorrelação serial. Para a primeira, será utilizado o teste de Wald, cuja hipótese nula consiste na alegação de que a referida irregularidade não existe. Para a segunda, será empregado o teste de Wooldridge, em que a hipótese nula supõe a ausência da referida falha.

Resultados e discussão

Depois da estimação pelas duas alternativas (efeitos fixos e efeitos aleatórios), verificou-se inicialmente que todos os coeficientes se mostraram estatisticamente significativos para o nível de significância de 1%. O teste de Hausman mostrou que o modelo mais adequado foi o de

efeitos fixos; o teste de Wald indicou que havia a presença de heterocedasticidade; e o teste de Wooldridge identificou a existência de autocorrelação serial no conjunto dos dados.

Assim, procedeu-se à estimação da equação de regressão, com o modelo de efeitos fixos, com as devidas correções para os problemas identificados. Mais especificamente, foi feita a estimação da equação, abrangendo os 217 municípios do Maranhão, considerando erros padrão robustos, no que se refere a heteroscedasticidade e autocorrelação serial (Figura 4).

Conforme a Figura 4, as três variáveis independentes sugeridas como fatores determinantes do VAB da agropecuária dos municípios do Maranhão exibiram coeficientes estatisticamente significativos ao nível significância de 1%. Isso remete à conclusão de que a dinâmica do produto da agropecuária das unidades municipais depende não apenas de fatores extensivos (agregação de áreas e maior número de animais), mas também de fatores intensivos (representado aqui pelo volume de crédito). Esse fator afere a capacidade dos produtores de adquirir e incorporar insumos, máquinas e implementos, possível somente com a disponibilidade de recursos monetários no âmbito das propriedades rurais.

Como as variáveis estão mensuradas em escala logarítmica, cada coeficiente apresentado na Figura 4 já revela por si a resposta em termos de mudança percentual do VAB municipal em relação a uma variação percentual em cada uma das três variáveis independentes; ou, em outros termos, isso significa que os parâmetros mensurados revelam diretamente as elasticidades.

Dessa forma, conforme a Figura 4, seguem algumas considerações:

1) Embora estatisticamente significativo, o crédito rural não é uma variável de grande relevância para explicar as variações do valor agregado bruto da agropecuária dos municípios maranhenses. De acordo com os resultados, o aumento de 10% no crédito rural repercute, em

Fixed-effectos (within) regression — Number of obs = 3038
Group variable: id — Number of groups = 217

R-sq: within = 0.2172
betwiin = 0.5274
overall = 0.5057

Obs per group: min = 14
avg = 14.0
max = 14

corr(u_i. Xb) = 0.0771

F(3,216) = 70.36
Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 217 clusters in id)

Lnvabagrop	Coef.	Robust Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
Lncredrural	0.009026	0.002161	4.180000	0.000000	0.0047672	0.013284
Lnplantada	0.310443	0.033009	9.400000	0.000000	0.2453821	0.3755047
Lnrebovino	0.212368	0.028819	7.370000	0.000000	0.1555652	0.2691705
_cons	5.153932	0.342816	15.030000	0.000000	4.478238	5.829625

sigma_u	0.54635895
sigma_e	0.19854694
Rho	0.88334565

(fraction of variance due to u_i)

Figura 4. Resultados do modelo de efeitos fixos.

média, acréscimo de apenas 0,09% no VAB municipal.

2) Restou comprovado que, nos municípios do Maranhão, para cada 10% de aumento na área plantada, tende a ocorrer, em média, incremento de aproximadamente 3% no valor agregado bruto da agropecuária.

3) A expansão de 10% no rebanho bovino tende a proporcionar aumento de cerca de 2% no valor agregado bruto da agropecuária municipal.

Tratam-se, portanto, de localidades onde a expansão do produto agropecuário ainda está bastante atrelada ao acréscimo de áreas e de rebanhos, dependendo menos da penetração do crédito. Tais resultados suscitam uma série de indagações a respeito da dinâmica do setor agropecuário dos municípios maranhenses. Uma delas diz respeito aos motivos pelos quais a dinâmica da agropecuária esteve mais dependente da evolução por mera expansão extensiva do que pela intensiva.

A baixa incorporação de capital e tecnologia no campo poderia ser apresentada como elemento motivador da contração revelada, tendo em mente que o crédito, embora presente, talvez não esteja sendo tomado em quantidades necessárias para causar efeitos mais robustos, ou, de outro modo, no caso de os valores contratados se mostrarem adequados, ele não esteja sendo aplicado nas suas finalidades primordiais, inibindo assim os seus efeitos sobre o VAB agropecuário municipal. Em um ou em outro caso, o que se pode concluir é que a política de crédito rural pode ser melhorada e aperfeiçoada para surtir efeitos mais expressivos sobre as economias municipais.

Em uma economia reconhecidamente carente de capital e tecnologia, em que o emprego demanda naturalmente a disponibilização de crédito, tudo o que não se pode concluir com base nos resultados é que o crédito seja um recurso desprezível. Se as estimativas exibem efeitos pouco expressivos, não vem ao caso interpretar esses valores como indicativo de irrelevância dessa variável. Ao contrário, com base na fundamentação teórica deste estudo, convém apenas indagar se não se trata de uma manifestação de inadequação dos valores contratados e/ou da falta de eficiência em sua aplicação.

Um dos prováveis empecilhos à ação do crédito, conforme já sugerido aqui, pode resultar da alta concentração num pequeno conjunto de municípios. Se esses municípios que concentram o crédito rural, por exemplo, forem especializados numa variedade limitada de produtos, então os resultados tendem a não expressar sua verdadeira robustez, sobretudo quando se toma como referência o conjunto que abrange todas as 217 localidades. Dessa forma, os recursos se tornarão escassos na maioria dos casos observados e, mais ainda, onde estiverem sendo praticadas as atividades mais rudimentares, cuja expansão depende principalmente da incorporação de novas áreas.

Outro provável empecilho decorre da característica de haver expressiva participação do microcrédito no crédito rural contratado no Maranhão. Como apresentado aqui, os recursos do Pronaf são bem mais representativos localmente do que nacionalmente, ou seja, a representatividade do valor do Pronaf aplicado no Maranhão quanto aos valores do programa aplicado no País como um todo é maior do que a representatividade da totalidade do crédito rural maranhense em relação ao total do crédito rural brasileiro.

Quando a forte presença do Pronaf é posta entre os empecilhos quando se deseja apurar a relação entre crédito rural e produção agropecuária, isso não quer dizer que o programa não seja importante. Ao contrário, o que fica sugerido é que os meios para apurar os efeitos dos valores disponibilizados por ele devem ser outros, tomando como referência, diretamente, a melhoria do padrão de vida dos tomadores, não o aumento no produto agregado. Tais recursos visam melhorar primeiramente as condições de vida dos beneficiários, não constituindo exatamente uma política de crescimento econômico.

Daí, certamente, também decorre um dos fatores que enfraquecem a relação discutida aqui.

Por fim, não se pode descartar o próprio grau de ineficiência na aplicação dos fundos, mais um elemento a enfraquecer a relação entre crédito e produção. Sendo esse o caso, quando os resultados empíricos não corroboram firmemente as proposições teóricas, como neste estudo, isso pode ser uma oportunidade para chamar a atenção para que as instituições ofertantes promovam uma melhor fiscalização do verdadeiro uso que se faz do crédito no setor agropecuário, sobretudo em áreas de atividades rurais de baixa produtividade – caso da maior parte dos municípios maranhenses –, o que evitaria possíveis desvios para uso em consumo.

Considerações finais

Conforme o argumento comum dos economistas, a relação assertiva entre crédito e crescimento econômico parece retratar um fenômeno indubitável. No entanto, do ponto de vista empírico, a compreensão mais aprofundada de como o crédito afeta o crescimento econômico constitui motivo de divergências. Em meio a essas discussões, o sentido da relação proposta termina sendo acatada como positiva: crédito mais abundante costuma viabilizar um crescimento econômico mais robusto.

Quando se trata especificamente das atividades rurais, o argumento não é diferente, já que os produtores carecem de recursos para preparar o solo, adquirir sementes e matrizes, construir e manter instalações, investir em máquinas e equipamentos, dispor de assistência técnica e comercializar a produção. Nesse contexto, o crédito se torna uma espécie de precondição para o funcionamento da atividade rural. A diferença em relação aos demais setores é que, por se tratar de uma atividade sujeita a intempéries, o emprego dos recursos envolve maior risco e, desse modo, o Estado costuma se fazer mais presente na agropecuária do que em outras atividades econômicas.

Os resultados aqui obtidos indicam que variações no crédito rural, na área plantada e no rebanho bovino são fatores determinantes das variações do VAB agropecuário dos municípios maranhenses. Entretanto, centrando o foco na primeira variável explicativa, a elasticidade do produto agropecuário municipal em relação a ela mostrou-se baixa, indicando que mudanças da ordem de 10% no crédito podem gerar mudanças de aproximadamente 1% no VAB da agropecuária de um município típico. Ou seja, é preciso grande esforço em termos de elevação do crédito para uma resposta não muito expressiva na produção agropecuária.

Diante desses resultados, não seria razoável concluir apressadamente que o crédito desempenha papel diminuto no crescimento da atividade no campo, tomando por base apenas a baixa elasticidade aqui encontrada. Ao contrário, com base na literatura, essa relação deveria ser um tanto mais expressiva e, quando neste estudo isso parece não acontecer, é que, certamente, anomalias ofuscaram a relação proposta. Tais anomalias poderiam ser resultantes da insuficiência dos montantes movimentados, dos problemas relacionados à concentração dos recursos e da má alocação dos empréstimos, aplicados em atividades de baixa eficiência ou desviados para aumento provisório do consumo.

Outro fenômeno apontado como capaz de atenuar a principal relação testada aqui foi a forte presença do Pronaf no crédito rural maranhense. Quando esse é o caso, sugere-se que as consequências da aplicação desses recursos devem ser buscadas diretamente nas condições de vida dos beneficiários, não no produto agregado do setor agropecuário de um município, dada a própria natureza do programa. Considerando os métodos aqui empregados, lançando mão do VAB agropecuário municipal, torna-se compreensível a fraqueza da relação estimada, embora com o sinal esperado e estatisticamente significativa.

Dessa forma, o principal argumento conclusivo deste estudo é que o crédito rural, a área plantada e o rebanho bovino foram variáveis

importantes na determinação do produto agropecuário dos municípios maranhenses em 2002–2015. Entretanto, diante da baixa elasticidade do VAB agropecuário municipal em relação ao crédito, sugere-se uma reavaliação das políticas de concessão, principalmente no sentido de corrigir prováveis ineficiências, como a má aplicação dos recursos, ou sua concentração geográfica. De outro modo, como linhas de crédito de pequeno montante, como o Pronaf, mostraram-se importantes no Maranhão, propõe-se ainda que a avaliação mais precisa dos impactos de tais linhas deve ser feita por meio de pesquisa direta com os beneficiários, tendo em vista os resultados se manifestarem mais diretamente sobre as condições de vida dos tomadores e não exatamente sobre os indicadores agregados da produção municipal.

Referências

BACEN. Banco Central do Brasil. **Anuário Estatístico do Crédito Rural**. Brasília, 2019a. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/anuario_estat_credrural>. Acesso em: 4 mar. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Matriz de Dados do Crédito Rural**. Brasília, 2019b. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>. Acesso em: 4 mar. 2019.

BECK, T.; LEVINE, R. Stock markets, banks and growth: panel evidence. **Journal of Banking & Finance**, v.28, p.423-442, 2004. DOI: https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00408-9.

BELIK, W. **O financiamento da agropecuária brasileira no período recente**. Brasília, 2015. (Ipea. Texto para discussão, 2028).

CAPOBIANGO, R.P.; BRAGA, M.J.; SILVEIRA, S. de F.R.; COSTA, C.C.M. Análise do impacto econômico do crédito rural na microrregião de Pirapora. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.50, p.631-644, 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000400003.

CAVALCANTI, I.M. **Crédito rural e produto agrário municipal**: uma análise de causalidade. 2008. 66p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHANDRAKUMARA, D.P.S. Credit for rural development: trends of formal and informal credit sources in Sri Lanka. In: BANDARA, H.M. (Ed.). **Issues in Development**. Pannipitya: Stamford Publishers, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/282705126_Credit_for_Rural_Development>. Acesso em: 11 fev. 2019.

CINTRA, M.A.M. Crédito público e desenvolvimento econômico: a experiência brasileira. In: FERREIRA, F.M.R.; MEIRELES, B.B. (Org.). **Ensaios sobre economia financeira**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009. p.57-108.

COUTINHO, L.; BORGES, B.L. A consolidação da estabilização e o desenvolvimento financeiro do Brasil. In: FERREIRA, F.M.R.; MEIRELES, B.B. (Org.). **Ensaios sobre economia financeira**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009. p.199-223.

EUSÉBIO, G. dos S.; TONETO JR., R. Uma análise do acesso ao crédito rural para as unidades produtivas do estado de São Paulo: um estudo a partir do LUPA. **Planejamento e Políticas Públicas**, n.38, p.133-152, 2012.

FREEDMAN, P.L.; CLICK, R.W. Banks that don't lend? Unlocking credit to spur growth in developing countries. **Development Policy Review**, v.24, p.279-302, 2006. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2006.00325.x.

GALEANO, E.V.; FEIJÓ, C. Crédito e crescimento econômico: evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira nos anos 2000. **Revista Econômica do Nordeste**, v.43, p.201-219, 2012.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria básica**. 5.ed. São Paulo: AMGH, 2011.

HARTARSKA, V.; NADOLNYAK, D.; SHEN, X. Agricultural credit and economic growth in rural areas. **Agricultural Finance Review**, v.75, p.302-312, 2015. DOI: https://doi.org/10.1108/AFR-04-2015-0018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Pesquisa da Pecuária Municipal**: PPM. Rio de Janeiro, [2019a]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2017>. Acesso em: 4 mar. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**: PAM. Rio de Janeiro, [2019b]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 4 mar. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto interno bruto dos municípios**. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 4 mar. 2019.

LEVINE, R. Financial development and economic growth: views and agenda. **Journal of Economic Literature**, v.35, p.688-726, 1997.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T.L.C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da

agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, v.45, p.155-196, 2016.

MATOS, O.C. de. **Desenvolvimento do Sistema Financeiro e crescimento econômico no Brasil**: evidências de causalidade. Brasília: Banco Central do Brasil, 2002. (Banco Central do Brasil. Trabalhos para discussão, 49).

MELO, M.M.; MARINHO, E.L.; SILVA, A.B. O impulso do crédito rural no produto do setor primário brasileiro. **Nexos Econômicos**, v.7, p.9-35, 2013. DOI: https://doi.org/10.9771/1516-9022rene.v7i1.6763.

PENNY, D.H. Farm credit policy in the early stages of agricultural development. **Australian Journal of Agricultural Economics**, v.12, p.32-45, 1968. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.1968.tb00565.x.

PINTOR, E. de; SILVA, G.M. da; PIACENTI, C.A. Crédito rural e crescimento econômico no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano24, p.5-19, 2015.

RAMOS, S.Y.; MARTHA JUNIOR, G.B. **Evolução da política de crédito rural brasileira**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. (Embrapa Cerrados. Documentos, 292).

ROMERO, J.P.; ÁVILA, J.L.T. Sistema financeiro e desenvolvimento regional: um estudo sobre o financiamento bancário da atividade industrial no Brasil. **Revista EconomiA**, v.11, p.217-263, 2010.

SANTOS, R.B.N. dos; BRAGA, M.J. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. **Economia Aplicada**, v.17, p.299-324, 2013. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-80502013000300004.

SEIFALLAH, S.; MOHAMED SAMI, B.A. The credit-growth nexus: new evidence from developing and developed countries. **Economic Notes**, v.43, p.115-135, 2014. DOI: https://doi.org/10.1111/ecno.12017.

STIGLITZ, J.E. Financial markets and development. **Oxford Review of Economic Policy**, v.5, p.55-68, 1989. DOI: https://doi.org/10.1093/oxrep/5.4.55.

TORRES FILHO, E.T. **O BNDES em uma encruzilhada**: como evitar sua desmontagem. São Paulo: IEDI, 2018.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

Agroindústria
Delimitação conceitual para a economia brasileira[1]

Jackelline Favro[2]
Alexandre Florindo Alves[3]

Resumo – Na literatura, não há consenso em relação às atividades pertencentes à agroindústria no Brasil, o que é não apenas um problema de definição em si, mas também uma dificuldade no que se refere à coleta e sistematização de dados. O objetivo deste estudo é fazer uma revisão da literatura sobre a definição de agroindústria, suas possibilidades analíticas, limitações e adaptações e concatenar a definição de agroindústria às normas de classificação de atividades econômicas no Brasil para, assim, apresentar classificações de agroindústria para a economia brasileira, com base na última versão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae) – a Cnae 2.0 oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos em 2006. Como resultado deste estudo, duas tabulações são apresentadas – um conceito amplo e um conceito restrito. Para essa delimitação, foram utilizadas como base as subclasses da Cnae por ser esse o menor nível possível de desagregação das informações referentes às atividades econômicas. Essa classificação detalhada pode cooperar para a elaboração de outros estudos, facilitando assim o levantamento de dados sobre o assunto, além de contribuir para que formuladores de políticas públicas tenham maior conhecimento sobre os segmentos da indústria de transformação que compõem a agroindústria.

Palavras-chave: classificação, Cnae 2.0, subclasse.

Agroindustry: conceptual delimitation for the Brazilian economy

Abstract – It is verified in the literature that there is no consensus regarding the activities belonging to the agroindustryin Brazil, which constitutes not only a problem of definition in itself, but also a difficulty regarding data collection and systematization. Thus, this study aims to review the available literature on the definition of agroindustry, its analytical possibilities, limitations and adaptations and to concatenate the definition of agroindustry with the classification norms of economic activities existing in Brazil so as to be able to present agroindustry classifications. For the Brazilian economy, based on the latest version of the National Classification of Economic Activities (CNAE), CNAE 2.0 officially adopted by the National Statistical System and the federal administrative records management bodies in 2006. As a result of this study, two tabulations are presented considering a broad concept and a restricted concept. For this delimitation, the subclasses of CNAE were used as a basis because this is the lowest possible level of disaggregation of information regarding economic

[1] Original recebido em 6/1/2020 e aprovado em 20/5/2020.

[2] Economista, doutora em Ciências Econômicas. E-mail: jacke.favro@gmail.com

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, professor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: afalves@uem.br

activities. This detailed classification may contribute to the elaboration of other future studies, facilitating the collection of data on the subject, as well as contributing to the public policy makers having a better knowledge about the segments of the manufacturing industry that make up the agroindustry.

Keywords: classification, Cnae 2.0, subclass.

Introdução

De acordo com Silva & Prezotto (2007), compreende-se como agroindústria toda atividade de beneficiamento e/ou transformação de matérias-primas provenientes de produtos agrícolas, pecuários, pesqueiros, aquícolas, extrativistas e florestais envolvendo desde os processos mais simples, como secagem, classificação, limpeza e embalagem, até os mais complexos que abrangem operações físicas, químicas ou biológicas, como a extração de óleos, a caramelização e a fermentação, incluindo também o artesanato no meio rural.

Além de ser considerada importante fonte de geração de emprego e renda para as populações rural e urbana, outro aspecto importante da agroindústria está no aumento da produção e do consumo de seus produtos em virtude tanto do crescimento mundial da demanda por alimentos e por produtos agrícolas quanto pelo uso crescente de produtos agrícolas, particularmente grãos e culturas oleaginosas como matéria-prima para bioenergia. Esses fatores representam incentivos para maior atenção às agroindústrias de países em desenvolvimento nos contextos de crescimento econômico, segurança alimentar e estratégias de combate à pobreza, em virtude de a agricultura e o agronegócio serem os pilares de muitas economias (Shepherd et al., 2009; Unido, 2009).

No Brasil, em 2016, foi de 20% a participação do agronegócio no Produto Interno Bruto (PIB) (Cepea, 2018). O segmento da agroindústria respondeu por 5,9% do PIB (Embrapa, 2018).

Em virtude da relevância da agroindústria para a economia brasileira como mecanismo de integração do meio rural com a economia de mercado, emerge a necessidade de se conhecer detalhadamente os segmentos da indústria de transformação. Belik (1992), Campos (2005, 2008), Bolliger (2006) e Barros et al. (2014) analisam a agroindústria e os segmentos que a compõem, mas são escassas as pesquisas sobre o segmento.

Esta discussão baseia-se na delimitação da agroindústria, ou seja, o segmento do agronegócio que inclui centros de processamento, abatedouros industriais e *packing houses*[4], entre outros. Em termos gerais, o objetivo deste estudo é fazer um levantamento do conceito de agroindústria com base na Cnae 2.0 – Classificação Nacional de Atividade Econômica –, em virtude de essa classificação melhor retratar a atual estrutura produtiva do País.

Definição de agroindústria

A origem da caracterização das relações intersetoriais da agricultura com os demais setores da economia resulta da contribuição formal de John Davis e Ray Goldberg. O termo agribusiness (agronegócio) foi cunhado por eles em 1955 e denota as atividades comerciais coletivas, da fazenda à mesa do consumidor, realizadas por fornecedores de insumos agrícolas, produtores, agroprocessadores, distribuidores, comerciantes, exportadores, varejistas e consumidores (Campos, 2005; Konig et al., 2013; Feix & Leusin Júnior, 2016).

De acordo com Porsse (2003), a agropecuária é visualizada como o núcleo desse sistema também denominado de complexo agroindus-

[4] Estrutura de classificação próxima das roças onde a colheita de vários produtores é descarregada; nela, os produtos são separados e classificados para formarem cargas maiores para serem levadas aos grandes centros consumidores (Albino et al., 2004).

trial (CAI). Tal núcleo é interligado com setores a montante, responsáveis pelo fornecimento de insumos, máquinas e implementos para a produção agropecuária, e a jusante, responsáveis pelo processamento e transformação da produção agropecuária e pela distribuição das produções agropecuária e agroindustrial, além de outros serviços associados ao agronegócio.

A agroindústria, juntamente com o setor de distribuição da produção para o consumidor final, constitui o denominado agregado III ou a jusante do agronegócio. A agroindústria é basicamente o setor que transforma ou processa matérias-primas agropecuárias em produtos elaborados, adicionando valor ao produto (Parré et al., 2002).

Vale destacar que o termo agroindústria tem sido definido de diversas maneiras, ou seja, compreendendo diferentes ramos industriais, o que acaba por gerar muitos graus de abrangência para o conceito.

Muller (1981, citado por Oliveira, 2016, p.23)

> define agroindústria, em sentido amplo, como unidade industrial de beneficiamento e/ou transformação de produtos de origem agrícola. No contexto da moderna agricultura, insere-se nos chamados 'complexos agroindustriais', sendo definida também, como 'indústria processadora de matérias-primas agrícolas', ou simplesmente, 'indústria da agricultura'. Trata-se, pois, de estabelecimento industrial – de pequeno, médio ou grande porte – cuja matérias-primas advém de origem agropecuária.

Hoffmann et al. (1985, citados por Parré, 2000) também consideram agroindústria o estabelecimento comercial que usa matéria-prima de origem agrícola. Entretanto, identificam um problema quanto ao grau de beneficiamento dessa matéria-prima: se será considerada agroindústria apenas aquela que efetua a primeira transformação da matéria-prima ou se incluirá também aquela que, utilizando a matéria-prima já preparada, efetua a sua transformação em algum produto acabado ou semiacabado.

Lauschner (1995, citado por Parré, 2000, p.42) define a agroindústria de duas formas: em sentido amplo, que é "a unidade produtiva que transforma o produto agropecuário natural ou manufaturado para a sua utilização intermediária ou final"; e em sentido restrito, como

> [...] a unidade produtiva que transforma para a utilização intermediária ou final o produto agropecuário e seus subprodutos não manufaturados, com aquisição direta do produtor rural de um mínimo de 25% do valor total dos insumos utilizados.

De acordo com Parré (2000), a separação do conceito de agroindústria em amplo e restrito, feita por Lauschner, ocasiona o mesmo problema identificado por Hoffmann et al. (1985). Para esses autores, o conceito de agroindústria em sentido restrito sofre a influência dos preços relativos, podendo, assim, não mostrar a real importância da matéria-prima dentro do processo produtivo.

O termo agroindústria também é empregado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para designar, de dois modos, um conjunto de indústrias que figuram tanto a jusante quanto a montante da agricultura: o conceito restrito, que considera apenas as indústrias que transformam pela primeira vez os produtos oriundos da agropecuária ou que destinam sua produção diretamente para a agropecuária; e o conceito amplo, que realiza uma segunda transformação – por exemplo, calçado de couro e madeira desdobrada em casa pré-fabricada (Pesquisa industrial, 2001).

Com relação aos padrões internacionais de classificação do conceito de agroindústria, o sistema de Classificação Industrial Internacional Padrão das Nações Unidas de todas as atividades econômicas (Citi) engloba as indústrias de alimentos, bebidas, tabaco, têxteis, vestuário e indústrias de couro, produtos de madeira e madeira, incluindo móveis, impressão e publicação de papel, papel e produtos de borracha (Marsden & Garzia, 1998).

Portanto, todos os trabalhos acima citados consideram os produtos agropecuários como matéria-prima para a agroindústria. Porém, existe divergência na classificação em termos do grau de processamento desses produtos.

Esse grau de processamento industrial envolve transformação e preservação por meio de alterações físicas ou químicas, armazenamento, embalagem e distribuição. A natureza do processamento e o grau de transformação nesse tipo de indústria são diversificados e podem variar desde a preservação simples (como a execução de secagem) e operações estritamente relacionadas à colheita até a preservações complexas, como têxteis, celulose e papel (Austin, 1992; Marsden & Garzia, 1998).

As indústrias alimentares são muito mais homogêneas e mais fáceis de classificar do que as indústrias não alimentares. A maioria das técnicas de preservação é basicamente semelhante em toda uma gama de produtos alimentares perecíveis, sejam frutas, vegetais, leite, carnes ou peixe. De fato, o processamento dos produtos alimentares mais perecíveis é, em grande medida, feito para fins de preservação.

A Tabela 1 mostra as categorias da agroindústria por nível de transformação de matérias-primas e exemplos de produtos em cada nível de processamento. Para Austin (1992), as agroindústrias podem ser categorizadas na medida em que a matéria-prima é transformada, podendo ser classificada em quatro níveis de processamento. Em geral, investimento de capital, complexidade tecnológica e requisitos gerenciais aumentam à medida que o grau de transformação aumenta.

Tabela 1. Categorias da agroindústria por nível de transformação de matérias-primas.

Nível I	Nível II	Nível III	Nível IV
Atividades de processamento selecionadas			
Limpeza Classificação Armazenamento	Descaroçamento Moagem Corte Mistura	Cozimento Pasteurização Conserva Desidratação Congelamento Tecelagem Extração Montagem	Alterações químicas Texturização
Exemplo de produtos			
Frutas frescas Vegetais frescos Ovos	Grãos de cereais Carnes Especiarias Alimentos para animais Juta Algodão Madeira serrada Borracha Farinha	Laticínios Frutas e vegetais enlatados ou congelados Carnes cozidas Têxteis e vestuário Óleos vegetais refinados Mobília Açúcar Bebidas	Alimentos instantâneos Produtos vegetais texturizados Pneus

Fonte: Austin (1992).

Essa classificação mostra que os segmentos que compõem a agroindústria são compostos por produtos com diferentes graus de desenvolvimento tecnológico. Para Cunha (1997), algumas características importantes desses padrões de transformação agroindustrial estão relacionadas na descrição de três agregações agroindustriais na perspectiva tecnológica, denominadas trajetórias preservacionista, conservacionista e substitucionista.

A preservacionista abrange os produtos agroindustriais obtidos de processos que não alteram expressivamente as propriedades da matéria-prima, mas transformam o produto natural em agroindustrial por meio de seleção, lavagem, amadurecimento (climatização) e embalagem. Esse é o caso típico de frutas, hortaliças, grãos para consumo alimentar, ovos, mel, carne in natura e leite in natura (Cunha, 1997).

A trajetória conservacionista consiste em um processo que visa conservar algumas características da matéria-prima original, mas altera uma ou mais propriedades, para ocasionar o surgimento de novos produtos. Os produtos agroindustriais em que o grau de descaracterização das propriedades originais é mais intenso são aqueles em que a associação do produto final com sua matéria-prima principal é menos imediata. Isso ocorre nos processos de transformação de processos químicos ou pela adição de outros insumos, sem, no entanto, perder um vínculo fundamental com sua matéria-prima original. São exemplos, os produtos derivados e processados de carnes, café aromatizado e solúvel, biscoitos, massas e pães industriais, comidas preparadas pré-cozidas e congeladas, bebidas lácteas, leite em pó e condensado, chocolate em pó, bebidas fermentadas e aguardentes (Cunha, 1997).

A trajetória substitucionista consiste em processos de transformação em que o produto final não guarda semelhanças aparentes com a matéria-prima original. São produtos obtidos de processos físicos e químicos como destilação, refino, quebra química e recomposição, texturização e recombinação molecular. São exemplos o álcool, os óleos comestíveis e derivados como maioneses e margarinas, os produtos energéticos e proteicos, como os achocolatados, as farinhas industriais vitaminadas ou enriquecidas quimicamente e os refrigerantes (Cunha, 1997).

Em suma, o enquadramento de produtos agroindustriais em uma trajetória tecnológica específica está relacionado aos interesses tecnológicos agroindustriais em relação à matéria-prima. Portanto, pode-se concluir que a agroindústria é entendida como um componente do setor de manufatura em que o valor é adicionado às matérias-primas agropecuárias por meio de operações de processamento e manuseio com o objetivo de preparar produtos agrícolas em diferentes níveis de transformação para consumos intermediário ou final.

Evidências empíricas

Considerando a definição de agroindústria como a indústria processadora de produtos agropecuários, é importante delimitar todos os seus segmentos. Nos estudos empíricos sobre o assunto, a classificação de agroindústria não responde a uma mesma sinergia, pois a delimitação dessa atividade industrial constitui um problema metodológico quando se examina o agronegócio de forma sistêmica. Dependendo dos objetivos dos estudos que buscam estimar o tamanho da agroindústria, diversas metodologias são adotadas, que levam a resultados também diferentes e "ambíguos" (Moretto et al., 2002).

Muitos estudos nacionais e internacionais foram feitos nas décadas de 1980 e 1990 (e também na de 2000) com o objetivo de apresentar uma análise sobre a agroindústria. Todavia, o aprofundamento da integração agricultura-indústria tornou cada vez mais difícil separar e analisar cada compartimento isolado do complexo agroindustrial. Na verdade, as segmentações metodológicas que trabalham com cortes horizontais ou verticais podem ser vistas apenas como indicativas, já que o movimento do capital perpassa, ao mesmo tempo, diferentes atividades desse complexo (Belik et al., 2000).

Desses estudos, alguns apresentam a delimitação de agroindústria. Tais pesquisas usam diferentes bases de dados e metodologias: Belik (1992), FAO (1997), Bolliger (2006), Informe Setorial da Área Industrial (2007, 2012), Campos (2008), Gonçalves (2008), Barros et al. (2014), Feix & Leusin Júnior (2016), Informe Setorial da Área de Agropecuária e de Inclusão Social (2015) e Cepea (2017).

A Tabela 2 foi construída com base nos trabalhos mencionados e dá uma visão resumida da diversidade na classificação dos setores que compõem a agroindústria. O ponto comum desses trabalhos é que eles consideram a indústria de alimentos[5], bebidas e tabaco nos conceitos de agroindústria. A inserção dos demais setores depende dos objetivos, da base de dados e da metodologia empregada no estudo. A confecção de artigos do vestuário e acessórios é incluída na classificação dos estudos da FAO (1997), Gonçalves (2008), Barros et al. (2014) e Cepea (2017); a fabricação de móveis é inserida no conceito de Gonçalves (2008), Feix & Leusin Júnior (2016) e Cepea (2017); a de produtos químicos, especificamente a produção de borracha, é considerada agroindústria para os estudos de Belik (1992) e da FAO (1997); e o comércio atacadista é incluso como agroindústria nos trabalhos de Campos (2008) e Feix & Leusin Júnior (2016).

Classificação utilizada para a delimitação do conceito de agroindústria

Segundo Kageyama & Silva (l998), para efeito prático, torna-se muito difícil trabalhar com a transformação agroindustrial correspondente ao primeiro processamento apenas, pois boa parte da agroindústria processadora é oligopolizada e o grau de integração para frente e para trás assume uma característica importante na formatação do segmento.

Dessa forma, a presente proposta de delimitação da agroindústria também abrange as outras fases além do primeiro beneficiamento, que são indissociáveis do moderno processo de transformação de produtos agropecuários.

Assim, fez-se uma pesquisa detalhada em todos os segmentos que estão inseridos na indústria de transformação para classificar quais deles seriam considerados agroindústria. Foram consideradas as atividades industriais relacionadas à agricultura e à pecuária, além daquelas ligadas à silvicultura, à exploração florestal e à pesca e aquicultura, levando em consideração a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae), do IBGE. Essa classificação busca a padronização do código de identificação econômica das unidades produtivas do País nos cadastros e registros da administração pública nas três esferas de governo – municipal, estadual e federal (Brasil, 2006).

O critério mais usual de classificação econômica permite o ordenamento das unidades produtivas segundo a principal atividade econômica desenvolvida. A atividade econômica é entendida como a combinação dos recursos – mão de obra, capital, matérias-primas e serviços –, associada a um processo produtivo, que permite a produção de bens ou serviços. Nesse contexto, a Cnae contempla a totalidade das atividades exercidas pelas unidades produtivas no País, com base em características do processo produtivo (Brasil, 2006).

A implementação da Cnae no âmbito da administração pública no Brasil foi iniciada em 1995 nos órgãos federais e, a partir de 1998, isso foi ampliado para órgãos estaduais e municipais. A tabela original dos códigos e denominações das subclasses Cnae-Fiscal, com 1.094 posições, foi oficializada pela resolução IBGE/Concla nº 1, de 25/6/1998 (IBGE, 1998). Os sistemas de informação que dão suporte às decisões e ações do Estado ganharam em qualidade e em efetividade de articulação com o uso de uma classificação

[5] Feix & Leusin Júnior (2016) e Cepea (2017) não consideram no conceito de agroindústria a classe 10.66-0, que compreende a fabricação de alimentos para animais.

Tabela 2. Classificação setorial da agroindústria dos trabalhos selecionados.

Setor	Belik (1992)	FAO (1997)	Bolliger (2006)	Gonçalves (2008)	Campos (2008)	Santos (2013)	Barros et al. (2014)	Informe Setorial da Área de Agropecuária e de Inclusão Social (2015) [2]	Feix & Leusin Júnior (2016)	Cepea (2017)
Setor agropecuário						X		X		
Fabricação de alimentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1]	X[1]
Fabricação de bebidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fabricação de produtos do fumo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fabricação de produtos têxteis	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]		X[1]		X[1]	X[1]
Confecção de artigos do vestuário e acessórios		X[1]		X			X[1]			X[1]
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	X[1]		X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]		X[1]	X[1]
Fabricação de produtos de madeira	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]		X	X
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]		X[1]		X	X
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis			X[1]	X[1]	X[1]	X[1]	X[1]		X[1]	X[1]
Fabricação de móveis		X[1]		X[1]			X[1]		X[1]	X[1]
Fabricação de produtos químicos	X[1]	X[1]								
Comércio atacadista					X				X[1]	

[1] A definição do autor considera apenas uma parte do segmento da indústria de transformação em questão. [2] Inclui 2007, 2009 e 2012.

de atividades econômicas estruturada com rigor metodológico, comum às três esferas de governo e aplicada segundo regras e procedimentos uniformes. Ampliou-se, ainda, a comparabilidade com as estatísticas econômicas produzidas no País e no plano internacional (IBGE, 2007).

Em 2001, a versão original foi revisada e substituída pela versão Cnae-Fiscal 1.0, que corrigiu algumas denominações e acrescentou novas subclasses, passando a um total de 1.146 subclasses. Em 2002, a atualização da Cnae-Fiscal 1.1, que vigorou a partir de abril de 2003, esteve sincronizada com a Cnae 1.0 (IBGE, 2007). Em 2004, iniciou-se o processo de revisão da Cnae 1.0 e da Cnae-Fiscal 1.1, de 2002. O resultado desse trabalho, que se estendeu até 2006, reflete-se na estrutura da Cnae 2.0 (IBGE, 2006). A versão 2.0 teve por objetivo dotar o País de uma classificação de atividades econômicas atualizada com as modificações da estrutura e composição da economia brasileira e sincronizada com as alterações introduzidas na versão 4 da *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas – CIIU/ISIC* (IBGE, 2007).

Nessa versão, procurou-se manter o princípio de similaridade na produção e equilibrar o compromisso com a harmonização internacional, a demanda por parte dos usuários, frequentemente por maior desagregação das atividades, e os critérios de relevância, continuidade e comparabilidade (IBGE, 2007).

A Tabela 3 sintetiza a evolução do número de categorias nos vários níveis da Cnae. Verifica-se que a Cnae 2.0 exibe maior abrangência de setores em todos os níveis hierárquicos em relação à Cnae 1.0. A diferença significativa em termos de classificação da atividade produtiva entre as Cnae 1.0 e 2.0 inviabiliza uma análise comparativa no tempo entre as duas classificações, por problemas de compatibilidade.

Em virtude de a versão da Cnae 2.0 apresentar maior detalhamento da estrutura produtiva da economia, ser a mais atualizada e estar sincronizada com a classificação internacional de atividades econômicas mais recentes, adotada pelas Nações Unidas, neste estudo de delimitação da agroindústria usa-se essa versão como base. Outro ponto a ser destacado é o nível de desagregação. Para este estudo, usam-se as informações referentes às subclasses.

Tabela 3. Mudanças da classificação da Cnae 1.0 para a Cnae 2.0.

Nível	Número de categorias		
	Cnae 1.0	Cnae 2.0	Acréscimos
Seções	17	21	4
Divisões	59	87	28
Grupos	223	285	62
Classes	581	673	92
Subclasses	1.183	1.301	118

Fonte: IBGE (2007).

Segundo a Pesquisa Industrial Anual (PIA) (Pesquisa Industrial, 2001), pode-se tomar como regra geral que a delimitação das agregações de segmentos industriais com características comuns deve ser feita nos níveis mais detalhados das classificações, pois, nesses níveis, os graus de arbitrariedade nas seleções são os menores possíveis. Na Cnae, o menor nível possível de desagregação é a subclasse de atividade, que constitui o quinto nível da classificação e é utilizado para a codificação dos agentes produtivos em diversos cadastros administrativos, sobretudo tributários.

Portanto, foi com base na análise do universo das subclasses de atividades da Cnae (versão 2.0) referente à indústria de transformação que se procedeu à seleção dos segmentos que fazem parte da agroindústria.

Delimitação do conceito de agroindústria no Brasil com base na Cnae 2.0

Com base na literatura revisada, apresentam-se duas classificações da agroindústria para a economia brasileira: uma considera o sentido amplo; outra, o sentido restrito. A principal dife-

rença entre as duas é que a versão restrita contempla as indústrias que se ocupam da primeira e da segunda transformações da matéria-prima agropecuária, ou seja, esse critério exclui os itens consumidos no varejo depois de outras etapas da indústria, que, por vezes, usa componentes não derivados da agropecuária, como tintas, plásticos e couro sintético (Santos, 2013). Já o conceito amplo abrange as atividades industriais que realizam também transformações adicionais na matéria-prima (Tabela 4).

Como resultado final da classificação de sentido amplo, obtiveram-se 100 subclasses, inseridas nas seguintes divisões: fabricação de alimentos, bebidas e fumo, fabricação de produtos têxteis, confecção de artigos do vestuário e acessórios, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, fabricação de produtos de madeira, fabricação de celulose, papel e produtos de papel, fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e fabricação de móveis.

Foram consideradas na classificação do sentido restrito 80 atividades industriais. Foram excluídas do conceito amplo as atividades industriais da indústria de transformação que processam produtos derivados da agricultura conforme segue: 1) no grupo *Têxteis*, foi excluída a fabricação de roupas e componentes; 2) no grupo *Couros e calçados*, foi excluída a fabricação de calçados e artefatos de couro; 3) no grupo *Papel e celulose*, foi excluída a produção de material de consumo final e a parte gráfica; e 4) no grupo *Produtos de madeira,* foi excluída a fabricação artefatos de madeira.

Dessa forma, tem-se uma visão detalhada das atividades industriais que compõem esse segmento, tendo como base trabalhos nacionais e internacionais. A divergência entre essa delimitação da agroindústria em sentido amplo e a classificação internacional do conceito de agroindústria conforme apresentado pela FAO (1997) consiste na inclusão do segmento de borracha. Em razão de dificuldades metodológicas e de representatividade das informações, produtos cuja matéria-prima é a borracha natural[6] não foram considerados nessa classificação, em virtude de não ser possível o desmembramento do segmento nas subclasses da Cnae 2.0, pois a subclasse 2033-9, em que o produto está inserido, compreende também outros produtos que são oriundos da borracha sintética[7]. Com isso, produtos derivados de borracha natural não serão considerados na delimitação de agroindústria para a economia brasileira.

Outra divergência é a inclusão da subclasse 1066-0/00, que consiste na fabricação de alimentos para animais. Na classificação do Cepea (2017) e em Feix & Leusin Júnior (2016), essa subclasse não é considerada no conceito de agroindústria. Entretanto, na classificação proposta neste estudo essa subclasse foi considerada conforme Bolliger (2006), por causa da importância dos insumos da produção agropecuária na composição das rações.

Considerações finais

Este estudo propôs fazer um levantamento do conceito de agroindústria e exibir uma delimitação com base nas subclasses da Cnae 2.0. Com base em estudos nacionais e internacionais, realizou-se a classificação dos segmentos que compõem a agroindústria.

Chegou-se à conclusão da necessidade de duas classificações de agroindústria para a economia brasileira: uma em sentido amplo, que considera até o terceiro grau de beneficiamento; e outra classificação, um conceito restrito, que considera as atividades industriais de origem agropecuária até o segundo grau de beneficiamento.

[6] A borracha natural é obtida das partículas contidas no látex, fluído citoplasmático extraído continuamente dos vasos laticíferos da casca das árvores, por meio de cortes sucessivos de finas fatias de casca, processo denominado sangria (IAC, 2018).

[7] A borracha sintética obtida do petróleo possui quase a mesma composição química da borracha natural; suas propriedades físicas são viáveis para alguns manufaturados, mas são inferiores para luvas cirúrgicas, preservativos, pneus de automóveis, caminhões, aviões e revestimentos diversos (IAC, 2018).

Tabela 4. Classificação da agroindústria com base nas subclasses da Cnae 2.0.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
Fabricação de produtos alimentícios							
10	101	1011-2	Abate de reses, exceto suínos	1011-2/01	Frigorífico - abate de bovinos	X	X
				1011-2/02	Frigorífico - abate de equinos	X	X
				1011-2/03	Frigorífico - abate de ovinos e caprinos	X	X
				1011-2/04	Frigorífico - abate de bufalinos	X	X
				1011-2/05	Matadouro - abate de reses sob contrato - exceto abate de suínos	X	X
		1012-1	Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	1012-1/01	Abate de aves	X	X
				1012-1/02	Abate de pequenos animais	X	X
				1012-1/03	Frigorífico - abate de suínos	X	X
				1012-1/04	Matadouro - abate de suínos sob contrato	X	X
		1013-9	Fabricação de produtos de carne	1013-9/01	Fabricação de produtos de carne	X	X
				1013-9/02	Preparação de subprodutos do abate	X	X
	102	1020-1	Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	1020-1/01	Preservação de peixes, crustáceos e moluscos	X	X
				1020-1/02	Fabricação de conservas de peixes, crustáceos e moluscos	X	X
	103	1031-7	Fabricação de conservas de frutas	1031-7/00	Fabricação de conservas de frutas	X	X
		1032-5	Fabricação de conservas de legumes e outros vegetais	1032-5/01	Fabricação de conservas de palmito	X	X
				1032-5/99	Fabricação de conservas de legumes e outros vegetais, exceto palmito	X	X
		1033-3	Fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes	1033-3/01	Fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes	X	X
				1033-3/02	Fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes, exceto concentrados	X	X

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
		1041-4	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	1041-4/00	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	X	X
	104	1042-2	Fabricação de óleos vegetais refinados, exceto óleo de milho	1042-2/00	Fabricação de óleos vegetais refinados, exceto óleo de milho	X	X
		1043-1	Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não comestíveis de animais	1043-1/00	Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não comestíveis de animais	X	X
		1051-1	Preparação do leite	1051-1/00	Preparação do leite	X	X
	105	1052-0	Fabricação de laticínios	1052-0/00	Fabricação de laticínios	X	X
		1053-8	Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis	1053-8/00	Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis	X	X
10				1061-9/01	Beneficiamento de arroz	X	X
		1061-9	Beneficiamento de arroz e fabricação de produtos de arroz	1061-9/02	Fabricação de produtos de arroz	X	X
		1062-7	Moagem de trigo e fabricação de derivados	1062-7/00	Moagem de trigo e fabricação de derivados	X	X
	106	1063-5	Fabricação de farinha de mandioca e derivados	1063-5/00	Fabricação de farinha de mandioca e derivados	X	X
		1064-3	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	1064-3/00	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	X	X
				1065-1/01	Fabricação de amidos e féculas de vegetais	X	X
		1065-1	Fabricação de amidos e féculas de vegetais e de óleos de milho	1065-1/02	Fabricação de óleo de milho em bruto	X	X
				1065-1/03	Fabricação de óleo de milho refinado	X	X

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
10	106	1066-0	Fabricação de alimentos para animais	1066-0/00	Fabricação de alimentos para animais	X	
		1069-4	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	1069-4/00	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	X	X
	107	1071-6	Fabricação de açúcar em bruto	1071-6/00	Fabricação de açúcar em bruto	X	X
		1072-4	Fabricação de açúcar refinado	1072-4/01	Fabricação de açúcar de cana refinado	X	X
				1072-4/02	Fabricação de açúcar de cereais (dextrose) e de beterraba	X	X
	108	1081-3	Torrefação e moagem de café	1081-3/01	Beneficiamento de café	X	X
				1081-3/02	Torrefação e moagem de café	X	X
		1082-1	Fabricação de produtos à base de café	1082-1/00	Fabricação de produtos à base de café	X	X
	109	1091-1	Fabricação de produtos de panificação	1091-1/00	Fabricação de produtos de panificação	X	X
		1092-9	Fabricação de biscoitos e bolachas	1092-9/00	Fabricação de biscoitos e bolachas	X	X
		1093-7	Fabricação de produtos derivados do cacau, de chocolates e confeitos	1093-7/01	Fabricação de produtos derivados do cacau e de chocolates	X	X
				1093-7/02	Fabricação de frutas cristalizadas, balas e semelhantes	X	X
		1094-5	Fabricação de massas alimentícias	1094-5/00	Fabricação de massas alimentícias	X	X
		1095-3	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	1095-3/00	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	X	X
		1096-1	Fabricação de alimentos e pratos prontos	1096-1/00	Fabricação de alimentos e pratos prontos	X	X

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
10	109	1099-6	Fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente	1099-6/01	Fabricação de vinagres	X	X
				1099-6/02	Fabricação de pós alimentícios	X	X
				1099-6/03	Fabricação de fermentos e leveduras	X	X
				1099-6/04	Fabricação de gelo comum	X	X
		1099-6	Fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente	1099-6/05	Fabricação de produtos para infusão (chá, mate, etc.)	X	X
				1099-6/06	Fabricação de adoçantes naturais e artificiais	X	X
				1099-6/99	Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	X	X
Fabricação de bebidas							
11	111	1111-9	Fabricação de aguardentes e outras bebidas destiladas	1111-9/01	Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	X	X
				1111-9/02	Fabricação de outras aguardentes e bebidas destiladas	X	X
		1112-7	Fabricação de vinho	1112-7/00	Fabricação de vinho	X	X
		1113-5	Fabricação de malte, cervejas e chopes	1113-5/01	Fabricação de malte, inclusive malte uísque	X	X
				1113-5/02	Fabricação de cervejas e chopes	X	X
	112	1121-6	Fabricação de águas envasadas	1121-6/00	Fabricação de águas envasadas	X	X
		1122-4	Fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas	1122-4/01	Fabricação de refrigerantes	X	X
				1122-4/02	Fabricação de chá-mate e outros chás prontos para consumo	X	X
				1122-4/03	Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	X	X
				1122-4/99	Fabricação de outras bebidas não alcoólicas não especificadas anteriormente	X	X

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
Fabricação de produtos do fumo							
12	121	1210-7	Processamento industrial do fumo	1210-7/00	Processamento industrial do fumo	X	X
	122	1220-4	Fabricação de produtos do fumo	1220-4/01	Fabricação de cigarros	X	X
				1220-4/02	Fabricação de cigarrilhas e charutos	X	X
				1220-4/03	Fabricação de filtros para cigarros	X	X
				1220-4/99	Fabricação de outros produtos do fumo, exceto cigarros, cigarrilhas e charutos	X	X
Fabricação de produtos têxteis							
13	131	1311-1	Preparação e fiação de fibras de algodão	1311-1/00	Preparação e fiação de fibras de algodão	X	X
		1312-0	Preparação e fiação de fibras têxteis naturais, exceto algodão	1312-0/00	Preparação e fiação de fibras têxteis naturais, exceto algodão	X	X
	132	1321-9	Tecelagem de fios de algodão	1321-9/00	Tecelagem de fios de algodão	X	X
		1322-7	Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais, exceto algodão	1322-7/00	Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais, exceto algodão	X	X
Confecção de artigos do vestuário e acessórios							
14	141	1412-6	Confecção de peças de vestuário, exceto roupas íntimas	1412-6/02	Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	X	
		1414-2	Fabricação de acessórios do vestuário, exceto para segurança e proteção	1414-2/00	Fabricação de acessórios do vestuário, exceto para segurança e proteção	X	
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro							
15	151	1510-6	Artigos para viagem e calçados	1510-6/00	Curtimento e outras preparações de couro	X	X
	152	1529-7	Fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente	1529-7/00	Fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente	X	

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
15	153	1531-9	Fabricação de calçados de couro	1531-9/01	Fabricação de calçados de couro	X	
Fabricação de produtos de madeira							
16	161	1610-2	Desdobramento de madeira	1610-2/01	Serrarias com desdobramento de madeira	X	X
				1610-2/02	Serrarias sem desdobramento de madeira	X	X
		1621-8	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	1621-8/00	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	X	
	162	1622-6	Fabricação de estruturas de madeira e de artigos de carpintaria para construção	1622-6/01	Fabricação de casas de madeira pré-fabricadas	X	
				1622-6/02	Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	X	
				1622-6/99	Fabricação de outros artigos de carpintaria para construção	X	
		1623-4	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira	1623-4/00	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira	X	
		1629-3	Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, exceto móveis	1629-3/02	Fabricação de artefatos diversos de cortiça, bambu, palha, vime e outros materiais trançados, exceto móveis	X	
				1629-3/01	Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis	X	
Fabricaçõ de celulose, papel e produtos de papel							
17	171	1710-9	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	1710-9/00	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	X	X

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Divisão	Grupo	Classe	Nome da classe	Subclasse	Sub. nome	Amplo	Restrito
17	172	1721-4	Fabricação de papel	1721-4/00	Fabricação de papel	X	X
		1722-2	Fabricação de cartolina e papel-cartão	1722-2/00	Fabricação de cartolina e papel-cartão	X	X
	173	1731-1	Fabricação de embalagens de papel	1731-1/00	Fabricação de embalagens de papel	X	
		1732-0	Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão	1732-0/00	Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão	X	
		1733-8	Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	1733-8/00	Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	X	
	174	1741-9	Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório	1741-9/01	Fabricação de formulários contínuos	X	
				1741-9/02	Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso industrial, comercial e de escritório	X	
	174	1742-7	Fabricação de produtos de papel para usos doméstico e higiênico-sanitário	1742-7/99	Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário não especificados anteriormente	X	
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis							
19	193	1931-4	Fabricação de álcool	1931-4/00	Fabricação de álcool	X	X
		1932-2	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	1932-2/00	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	X	X
Fabricação de móveis							
31	310	3101-2	Fabricação de móveis com predominância de madeira	3101-2/00	Fabricação de móveis com predominância de madeira	X	

Fonte: elaborado com dados do IBGE (2018).

Quanto às contribuições da classificação do conceito de agroindústria, verifica-se que o detalhamento desse segmento pode contribuir para que formuladores de políticas públicas tenham maior conhecimento dos segmentos da indústria de transformação que compõem a agroindústria, tanto em nível de produção quanto de exportação e geração de emprego.

Com base nessas informações, pode-se propor políticas específicas para o desenvolvimento da agroindústria, nos níveis nacional e regional, dada a importância desse segmento produtivo para a economia brasileira, pois essa atividade industrial representa o mecanismo de integração da produção agropecuária com a economia de mercado.

Referências

ALBINO, R.A.; MARTINS, R.S.; SHIKIDA, P.F.A. Viabilidade de Packing houses para a pequena produção de hortifrútis em Toledo (PR). **Desenvolvimento em Questão**, v.2, p.161-191, 2004.

AUSTIN, J.E. **Agroindustrial project analysis**: critical design factors. 2nd ed. Baltimore: Economic Development Institute of the Word Bank, 1992. (EDI Series in Economic Development).

BARROS, G.S.A. de C.; SILVA, A.F.; FACHINELLO, A.L. **PIB do Agronegócio Brasileiro**: comentários metodológicos. Piracicaba: Cepea–Esalq/USP, 2014.

BELIK, W. **Agroindústria processadora e política econômica**. 1992. 219p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BELIK, W.; BOLLIGER, F.P.; SILVA, J.G. da. Delimitação conceitual da agroindústria e evidencias empíricas para o estado de São Paulo. In: MONTOYA, M.A; PARRÉ, J.L. (Org.). **O agronegócio brasileiro no final do século XX**: realidade e perspectiva regional e internacional. Passo Fundo: Editora Universitária, 2000. v.2, p.57-79.

BOLLIGER, F.P. **Agroindústria, emprego e renda na perspectiva da demanda efetiva**. 2006. 165p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Manual de orientação da codificação na subclasse CNAE**. 2006. Disponível em: <http://subcomissaocnae.fazenda.pr.gov.br/User/File/CNAE/>. Acesso em: 13 fev. 2018.

CAMPOS, M.J. de O. **Limites e formas de representação das informações estatísticas sobre o agronegócio**: abordagem pela classificação nacional de atividades econômicas. 2008. 211p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CAMPOS, M.J. de O. Uma opção de delimitação da agroindústria: as agregações alternativas das categorias da Classificação Nacional de Atividades Econômicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 12., 2005, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBS, 2005.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**: aspectos metodológicos. Piracicaba, 2017.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB AGRO**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 6 jun. 2018.

CUNHA, A.R.A. de A. **Uma metodologia de análise do desenvolvimento agroindustrial**. Belo Horizonte: UFMG, CEDEPLAR, 1997. (Texto para discussão, n.114).

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agroindustria>. Acesso em: 22 mar. 2018.

FAO. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1997**. Roma, 1997. (Colección FAO. Agricultura, n.30).

FEIX, R.D.; LEUSIN JÚNIOR, S. **Estatísticas e indicadores do emprego formal do agronegócio**: nota técnica. Porto Alegre: FEE, 2016.

GONÇALVES, D.F. **Produtividade total dos fatores da agroindústria na região sul do Brasil**. 2008. 95p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

IAC. Instituto Agronômico. **Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais**. 2018. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa>. Acesso em: 13 maio 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. versão 2.0. Rio de Janeiro, 2007. Estrutura detalhada e notas explicativas.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Comissão Nacional de Classificação**. 2018. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 dez. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resolução Concla nº 1, de 4 de setembro de 2006. Aprovar e divulgar a estrutura completa da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE - versão 2.0, organizada em cinco níveis hierárquicos: seções, divisões, grupos, classes e subclasses, sendo o detalhamento das subclasses destinado ao uso da Administração Pública Brasileira. **Diário Oficial da União**, 5 set. 2006. Seção1, p.44-54.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Resolução Concla nº 1, de 25 de junho de 1998. Aprova e divulga a relação de códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas-Fiscal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 26 jun. 1998. Seção1, p.127-132.

INFORME SETORIAL DA ÁREA DE AGROPECUÁRIA E DE INCLUSÃO SOCIAL. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, n.2, 2015. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/8735/1/Informe_AGRIS_n.2%2c%20jun.2015.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

INFORME SETORIAL DA ÁREA INDUSTRIAL. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, n.2, 2007. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1861/2/InformeSetorial-AI_n.2%2c%20jan.2007_final.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

INFORME SETORIAL DA ÁREA INDUSTRIAL. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, n.23, 2012. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1881/2/InformeSetorial-AI_n.23%2c%20mar.2012_final.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

KAGEYAMA, A.; SILVA, J.G. da. Do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: SILVA, J.G. da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Unicamp, Instituto de Economia, 1998. Cap.1.

KONIG, G.; SILVA, C.A. da; MHLANGA, N. **Enabling environments for agribusiness and agro-industries development:** regional and country perspectives. Rome: FAO, 2013. (FAO. Agribusiness and Food Industry Series 1).

MARSDEN, K.; GARZIA, M. **Agro-industrial policy reviews**: methodological guidelines. Rome: FAO, 1998. (FAO. Training materials for agricultural planning, 42).

MORETTO, A.C.; RODRIGUES, R.L.; PARRÉ, J.L. Tendências do Agronegócio no Paraná: 1980 a 1995. In: CUNHA, M.S.; SHIKIDA, P.F.A.; ROCHA JÚNIOR, W.F. da (Org.). **Agronegócio Paranaense**: potencialidades e desafios. Cascavel: Edunioeste, 2002. p.33-55.

OLIVEIRA, D.L.C.M. de. **Desenvolvimento e especialização da agroindústria em Uberlândia-MG (1970 a 2014)**: a expansão das indústrias processadoras de soja, carnes e couros e seu papel na articulação das escalas local-global. 2016. 223p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

PARRÉ, J.L. **O agronegócio nas microrregiões brasileiras**: 1985 a 1995. 2000. 191p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PARRÉ, J.L.; ALVES, A.F.; PEREIRA, M.F.; SILVEIRA, J.S.T. da. Desempenho do setor agroindustrial da região Sul do Brasil. In: MONTOYA, M.A.; ROSSETTO, CR. (Org.). **Abertura econômica e competitividade no agronegócio brasileiro**: impactos regionais e gestão estratégica. Passo Fundo: UPF, 2002.

PESQUISA INDUSTRIAL. Rio de Janeiro: IBGE, v.20, n.1, 2001. Empresa.

PORSSE, A.A. **Notas metodológicas sobre o dimensionamento do PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2003. 32p. (Documentos FEE, n.55).

SANTOS, G.R. dos. Agroindústria e desenvolvimento: uma análise da distribuição regional e dos efeitos diretos na economia. In: BOUERI, R.; COSTA, M.A. (Ed.). **Brasil em desenvolvimento 2013**: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2013. v.2, p.363-397.

SHEPHERD, A.W.; CADILHON, J.-J.; GÁLVEZ, E. **Commodity associations**: a tool for supply chain development? Rome: FAO, 2009. (FAO. Agricultural management, marketing and finance occasional paper, 24).

SILVA, J.B. da; PREZOTTO, L.L. **Programa de agroindustrialização da produção da agricultura familiar**: documento referencial: edição 2007/2010. Brasília: MDA, 2007.

UNIDO. United Nations Industrial Development Organization. **Industrial Development Report 2009**: breaking in and moving up: new industrial challenges for the bottom billion and the middle-income countries. Vienna, 2009.

O agronegócio nas relações comerciais Brasil-Estados Unidos[1]

Marcos Sawaya Jank[2]
Leandro Gilio[3]
Cinthia Cabral Costa[4]
Marco Guimarães[5]

Resumo – Os Estados Unidos e o Brasil figuraram, em 2018, respectivamente, entre os maiores importadores e exportadores de produtos do agronegócio. No entanto, o Brasil respondeu por apenas 3% da demanda norte-americana, participação que decresce desde 2012, em contraposição à evolução positiva da inserção mundial brasileira no mesmo período. Este estudo buscou uma maior compreensão desse quadro, com uma análise descritiva de dados e um mapeamento dos fluxos de comércio e das barreiras comerciais que os produtos do agronegócio brasileiro enfrentam no mercado norte-americano. Os resultados evidenciaram que o Brasil não tem conseguido transpor níveis de proteção tarifária do mercado norte-americano de maneira efetiva, e isso pode estar associado à baixa abertura e ao alto nível de proteção do mercado interno brasileiro, o que dificulta a negociação de acordos preferenciais. Além disso, identifica-se que o Brasil poderia diversificar a pauta exportadora para aquele país, incentivando produtos de crescente demanda. De modo geral, as informações levantadas indicam que o Brasil possui grande potencial para melhorar sua atuação nesse mercado, mas precisa de uma visão mais estratégica para promover uma maior integração comercial.

Palavras-chave: comércio agrícola, comércio internacional, relação bilateral.

Agribusiness in Brazil and United States trade relations

Abstract – The United States and Brazil were, in 2018, respectively, among the largest importers and exporters in the world market for agribusiness products. However, when assessing the trade flow between these countries, it is noticed that Brazil corresponded to only 3% of North American demand, a participation that has been decreasing since 2012, in contrast to the positive evolution of the Brazilian world insertion in the same period. This study sought a greater understanding of this situation, performing a descriptive analysis of data, with a mapping of trade flows and trade barriers that Brazilian agribusiness products face in the North American market. The results showed that Brazil has not been able to transpose levels of tariff protection in the North American market effectively and this fact may be associated with the low opening and high level of protection of the Brazilian domestic market, which make it difficult to negotiate preferential agreements. In addition, it is identified that Brazil could seek greater diversification of the export basket for this country,

[1] Original recebido em 21/1/2020 e aprovado em 16/3/2020.

[2] Doutor em Administração, Livre-docente (USP), Insper - Centro de Agronegócio Global. E-mail: marcos.jank@insper.edu.br

[3] Doutor em Economia Aplicada, Insper - Centro de Agronegócio Global. E-mail: leandrog3@insper.edu.br

[4] Doutora em Economia Aplicada, Embrapa Instrumentação. E-mail: cinthia.costa@embrapa.br

[5] Bacharel em Administração de Empresas, Insper - Centro de Agronegócio Global. E-mail: marcog1@insper.edu.br

encouraging products of increasing demand. In general, the information collected indicates that Brazil has great potential to improve its performance in this market, but needs a more strategic view in order to promote greater trade integration.

Keywords: agricultural trade, international trade, bilateral relations.

Introdução

Os Estados Unidos foram, em 2018, o terceiro maior importador (atrás da União Europeia e da Grande China) e o segundo maior exportador (atrás da União Europeia) em valor de produtos do agronegócio, tendo demandado US$ 181,1 bilhões, ou 10,8% das importações mundiais, e ofertado US$ 163 bilhões, ou 10,5% do total de exportações nesse mercado (Estados Unidos, 2019b). Já o Brasil ocupou posição de destaque entre os maiores exportadores do agronegócio em valor, com 5,3% ou US$ 88 bilhões em 2018 (Estados Unidos, 2019b).

Sendo os EUA grande demandante e o Brasil grande ofertante nesse mercado, seria esperado que esses países tivessem sólida relação de fluxo de comércio, tendo em vista a importância brasileira no suprimento de grande parte das relevantes cadeias produtivas, como alimentação, bebidas, fibras e bioenergia, com competitividade e crescente inserção mundial (Jank et al., 2018). No entanto, o Brasil respondeu por apenas 3% da demanda norte-americana em valor importado de 2018, e sua participação tem decrescido desde 2012 (Estados Unidos, 2019b). Por que o Brasil não tem conseguido criar condições para uma participação mais relevante no importante mercado norte-americano de produtos do agronegócio?

É grande a carência de estudos científicos e técnicos sobre a relação de comércio entre Brasil e EUA, principalmente os que abordam o agronegócio. Trabalhos sobre as relações de comércio internacional brasileiras como um todo podem fornecer evidências da formação desse quadro.

Canuto et al. (2015) destacam que a economia brasileira é relativamente fechada ao mercado internacional. Thorstensen & Ferraz (2014) identificam que o Brasil tem ficado isolado no cenário das crescentes negociações de acordos preferenciais de comércio (APC). Segundo os autores, isso tem provocado uma perda relativa de acesso do País a diversos mercados internacionais, em razão de preferências tarifárias, cotas agrícolas e redução de barreiras não tarifárias (BNTs), concedidas por parceiros comerciais a outros países, por meio da negociação de APC.

Em um estudo mais específico, Santo et al. (2012) avaliam que o espaço ocupado pelo Brasil no mercado norte-americano não corresponde às suas potencialidades e, entre as razões principais, os autores indicam a falta de direcionamento das exportações, a insuficiência de conhecimentos detalhados sobre os mercados em que o Brasil pode e deve aumentar sua participação e a falta de acordos, ações articuladas e objetivas por parte do governo em conjunto com o setor privado. Freitas (2016) mostra que há uma desconcentração das exportações brasileiras em redor de mercados relevantes nos EUA, evidenciando a perda de relevância desse mercado em termos das exportações agropecuárias brasileiras como um todo.

Assim, o entendimento não apenas das exportações do agronegócio brasileiro, mas também das importações dos EUA desse setor, é de grande relevância para que o País não perca sua posição e possa avançar em mercados menos explorados, como é o caso dos EUA. A importância desse setor para a economia brasileira é destacada pela condição de ele ser o mais integrado ao mercado internacional e o que vem sustentando o saldo positivo do balanço de pagamentos do País. Segundo Brasil (2019a), as exportações do agronegócio representaram, em média, 40% de todas as exportações brasileiras em 1997–2018.

Diante disso, este estudo lança foco específico sobre a relação de comércio entre o Brasil e os EUA – o agronegócio –, buscando compreender os entraves e as oportunidades para o Brasil ampliar o fluxo de comércio com aquele país. Freitas (2016) analisou o comércio do agronegócio entre Brasil e EUA, com o objetivo de identificar a relevância do mercado norte-americano para as exportações do Brasil. No entanto, não comparara as exportações brasileiras com as importações dos EUA nem as barreiras enfrentadas pelo Brasil. Já Brasil (2018) procurou detalhar as barreiras impostas no mercado americano para diversos produtos (agrícolas e não agrícolas). Contudo, além de não lançar foco específico sobre o agronegócio, não relaciona as barreiras com os fluxos de comércio observados nem identifica o valor importado no mercado americano, onde as barreiras são menores, como ocorre nos acordos preferenciais de comércio.

Método e dados

Como o foco aqui é a relação de comércio do agronegócio entre Brasil e EUA, a definição dos "produtos do agronegócio" adotada seguiu a classificação de produtos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Estados Unidos, 2020) para *Agricultural & Related Products*. Tal definição considera produtos agropecuários, oriundos da produção primária ("dentro da porteira") e produtos processados de origem animal e vegetal, não contabilizando insumos agropecuários.

Foram utilizados dados de comércio do Global Agriculture Trade System (Gats), dos Estados Unidos (2019b). Alguns dados indisponíveis no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda) para 2018 foram complementados por dados da Comissão de Comércio Internacional dos Estados Unidos (Usitc) (Estados Unidos, 2019c), seguindo os mesmos critérios de definição de agronegócio do Usda. Para a análise que relaciona importações e tarifas, o detalhamento das linhas tarifárias (LT) foi a dez dígitos e considerou todas as origens de cada LT, com os dados da Usitc (Estados Unidos, 2019c). Os dados de tarifas consideraram todos os acordos e concessões dos EUA descriminados para cada linha tarifária, obtidos em Usitc (Estados Unidos, 2019c), e as cotas tarifárias foram obtidas em WTO (2019). Dados de apoio doméstico foram obtidos em WTO (2019) e OECD (2019).

Para analisar as tarifas dos produtos do agronegócio nos EUA, foi necessário transformá-las para equivalente *ad valorem* (EAV), já que várias tarifas são específicas. O valor unitário de importação (calculado ao nível de seis dígitos das linhas tarifárias) foi utilizado para essa transformação. A análise foi feita com todas as tarifas na mesma unidade: percentual do preço importado.

As médias tarifárias foram feitas de maneira ponderada, ou seja, multiplicando cada valor de tarifa aplicada pela participação do valor importado na linha correspondente, no total importado das linhas tarifárias consideradas para a média.

Resultados e discussão

Os fluxos comerciais do agronegócio e a relação entre o Brasil e os EUA

As Tabelas 1 e 2 mostram a evolução das importações e exportações, respectivamente, por país e agrupamentos regionais, de 2008 a 2018, em US$ a valores correntes. Os EUA ocupam a terceira posição entre os maiores importadores, abaixo da União Europeia e da Grande China (China e Hong Kong). Destaca-se também a dinâmica de evolução do mercado norte-americano diante do restante do mundo, com taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 5%, similar à de regiões emergentes e com alta taxa de crescimento em período recente, como o Oriente Médio (5,7%), a Associação de Nações do Sudeste Asiático (Asean) (5,2%) e a Coreia do Sul (4,7%).

Tabela 1. Importações mundiais do agronegócio, por países e regiões principais demandantes (US$ bilhão, a preços correntes, de 2008 a 2018).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação em 2018 (%)	CAGR 2008–2018 (%)
União Europeia	186	150,7	164	198	187	191	196	176	178	189	200	12,0	1,2
China e Hong Kong	84	77	106	140	155	167	175	162	158	177	191	11,4	8,6
EUA	120	104	119	139	146	152	162	163	167	168	181	10,8	5,0
Asean	58	51	67	86	89	91	96	92	97	89	88	5,3	5,3
Oriente Médio	66	42	64	71	74	99	108	87	90	94	81	4,8	5,7
Japão	79	66	76	93	92	86	82	74	73	78	81	4,8	0,1
África	57	54	64	93	83	79	81	66	62	71	43[1]	2,6	-1,0
Coreia do Sul	24	20	24	32	31	31	33	31	31	34	37	2,2	4,7
México	25	20	23	29	27	29	30	28	28	30	31	1,9	3,1
Rússia	34	29	35	41	42	45	42	27	27	29	31	1,9	-1,9
Total	**1.320**	**1.125**	**1.291**	**1.579**	**1.571**	**1.654**	**1.686**	**1.523**	**1.530**	**1.628**	**1.670[1]**		

[1] Informações para alguns países indisponíveis para 2018 até o fechamento deste estudo.

Fonte: elaborado com base em Estados Unidos (2019b) e Nações Unidas (2019).

Tabela 2. Exportações mundiais do agronegócio, por países e regiões principais demandantes (US$ bilhão, a preços correntes, de 2008 a 2018).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação em 2018 (%)	CAGR 2008–2018 (%)
União Europeia	130	112	130	157	161	178	181	159	161	173	181	10,9	3,9
EUA	131	112	133	159	163	167	175	156	158	161	163	9,8	2,9
Asean	120	99	133	178	170	164	167	151	151	125	138	8,3	1,5
China	55	52	65	78	82	88	93	92	95	98	93	5,6	6,9
Brasil	61	56	66	84	85	89	85	77	74	84	88	5,3	3,3
Canadá	50	41	47	54	58	62	65	61	61	56	66	4,0	3,5
África	45	44	50	60	56	57	63	60	61	66	57[1]	2,8	1,2
Mercosul (exc. Brasil)	46	36	43	54	55	56	53	46	49	49	46	2,3	7,3
Índia	21	16	23	34	43	47	43	35	33	39	39	2,1	8,3
México	16	16	18	22	22	24	26	27	29	33	35	2,0	8,2
Rússia	16	14	13	18	23	23	26	22	23	28	33	10,9	3,9
Total	**1.277**	**1.117**	**1.284**	**1.577**	**1.595**	**1.682**	**1.706**	**1.520**	**1.549**	**1.624**	**1.664**[1]		

[1] Informações para alguns países indisponíveis para 2018 até o fechamento deste estudo.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

No caso das exportações mundiais do agronegócio, os EUA estão na segunda posição, com 10,5% do mercado exportador, atrás apenas da União Europeia – os EUA são o maior exportador quando se desconsiderar blocos regionais. O Brasil também está em posição de relevância, com 5,3% de representatividade.

Com foco mais específico sobre o Brasil e os EUA, a Figura 1 mostra a evolução da participação em valor dos EUA nas importações do agronegócio mundial e a evolução da participação de produtos brasileiros no valor importado por aquele país. No período, houve crescimento da participação norte-americana nas importações mundiais, concomitantemente à queda de participação brasileira, notadamente a partir de 2012. Em 2018, o Brasil respondeu por apenas 3% da demanda norte-americana, enquanto, no mundo, no mesmo ano, sua participação foi de 5,3%. Esse resultado evidencia que o Brasil tem se tornado cada vez menos relevante no mercado norte-americano, em contraposição ao crescimento das exportações e representatividade dos produtos do agronegócio brasileiro no contexto mundial.

A Tabela 3 mostra os principais mercados de origem das importações do agronegócio nos EUA (agregações regionais e países principais) em 2008–2018. Verifica-se que os EUA apresentam grande diversificação com relação às origens de importação de produtos do agronegócio. Enquanto Canadá, México, América Latina (com exceção do Brasil) e Asean exibem evolução significativa, o Brasil mantém certa estagnação em valor total desde 2011, com perda de participação relativa ao longo do período.

A Figura 2, que mostra a pauta de exportações brasileiras para os EUA, e a Figura 3, sobre a evolução dos principais produtos importados pelos EUA, indicam aspectos que podem contribuir para a estagnação brasileira. O Brasil concentrou suas exportações para os EUA em um grupo restrito de produtos: produtos florestais, café, complexo sucroalcooleiro, suco de laranja, carne bovina e fumo responderam por 76,6% do total exportado em 2018 (Figura 2). Além disso, é baixa a participação do País em grupos de produtos de maior crescimento no mercado norte-americano, com exceção para produtos florestais (Figura 3).

Ressalta-se que os EUA são concorrentes do Brasil em diversos mercados, com destaque para soja, milho, algodão e carnes. Quando se consideram apenas os dez principais grupos de produtos da pauta de exportações do agronegócio brasileiro, por ordem de valor – complexo soja, complexo sucroalcooleiro, carne bovina, carne de frango, complexo milho, produtos flo-

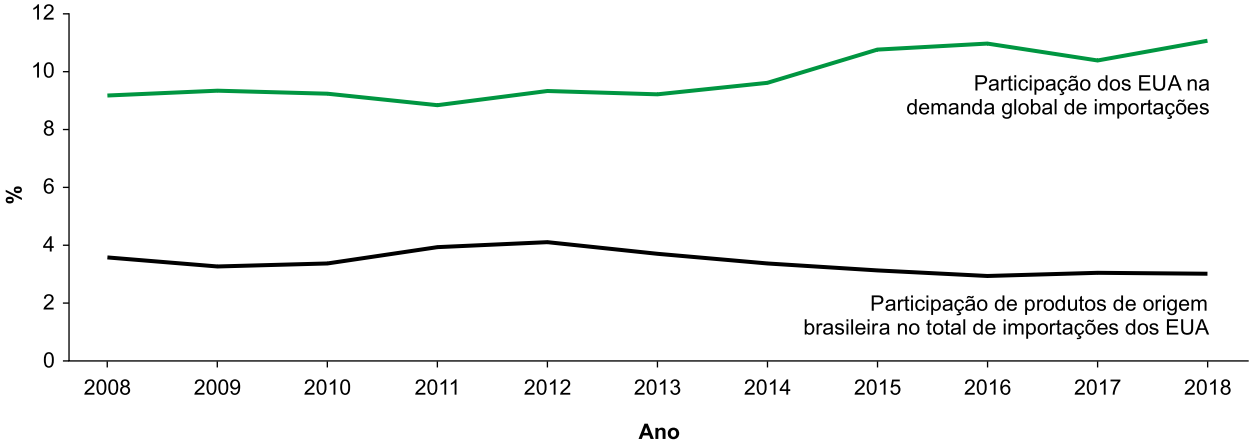


Figura 1. Participação brasileira no valor de importações do agronegócio dos EUA e participação dos EUA no total do valor de importações mundiais do agronegócio em 2008–2018.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

Tabela 3. Importações dos Estados Unidos por países e regiões mais relevantes selecionados (US$ bilhão, a preços correntes, de 2008 a 2018).

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Canadá e México	40,5	34,9	40,0	45,2	48,3	53,1	57,2	57,8	61,3	58,4	62,1
União Europeia	21,8	18,9	20,4	22,9	23,6	25,3	26,6	27,7	28,8	30,2	32,9
América Latina (exc. Brasil)	17,1	15,8	16,6	20,4	20,9	22,1	23,0	23,2	24,2	24,2	24,6
Asean	14,2	11,3	14,5	18,8	16,7	16,0	16,9	15,8	16,0	17,2	20,0
China	9,1	7,7	9,1	10,0	10,9	11,0	11,4	11,5	11,3	10,8	12,1
Sul da Ásia	2,3	1,8	2,3	3,8	6,6	5,2	5,3	4,8	4,4	5,7	5,9
Brasil	4,3	3,4	4,0	5,4	6,0	5,6	5,4	5,1	4,9	5,1	5,4
Austrália	2,6	2,5	2,5	2,5	2,8	2,9	4,0	4,5	3,3	3,4	3,3
Japão e Coreia do Sul	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,6	1,7	1,9	1,9	2,0
Oriente Médio	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,3	1,7	1,6	1,7
Outros	6,6	6,2	7,1	7,8	7,8	8,0	8,9	9,7	9,7	10,1	10,8

Fonte: Estados Unidos (2019b).

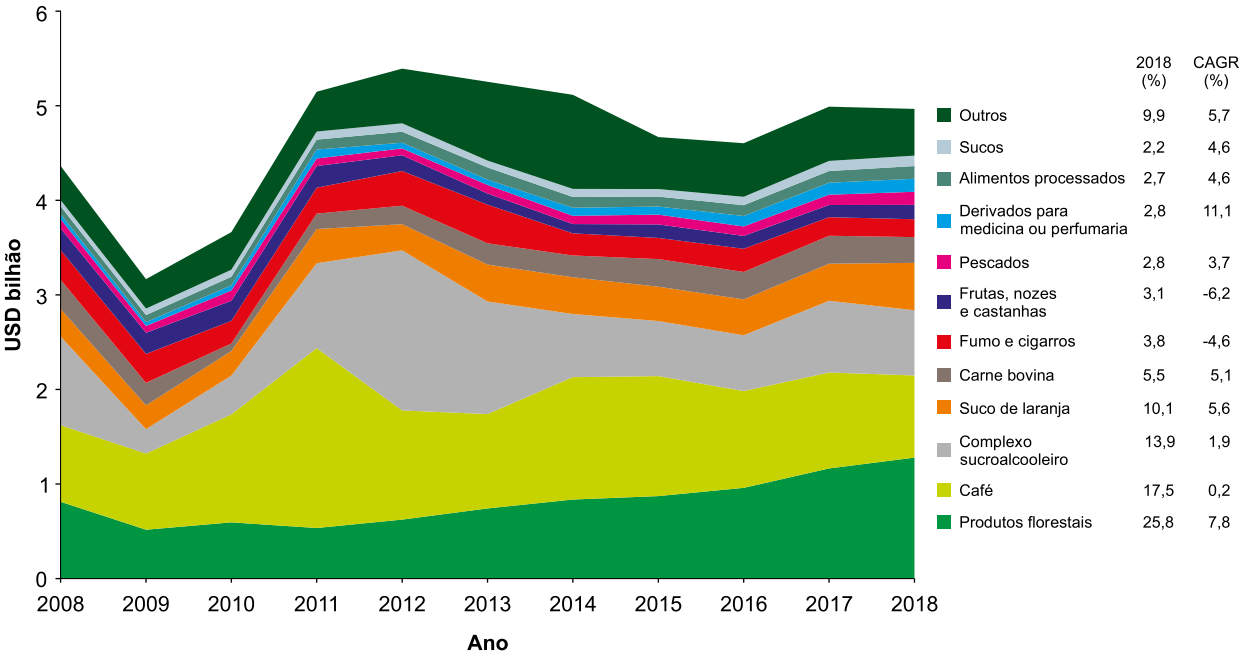


Figura 2. Principais grupos de produtos exportados do Brasil para os EUA, crescimento médio do período e participação no total de produtos importados.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

restais, suco de laranja, tabaco, algodão e carne suína –, verifica-se que o Brasil exportou o total de US$ 75,2 bilhões em 2018 (Estados Unidos, 2019b). Considerando os mesmos grupos, os EUA exportaram US$ 73,5 bilhões, o que indica elevado grau de concorrência entre esses países

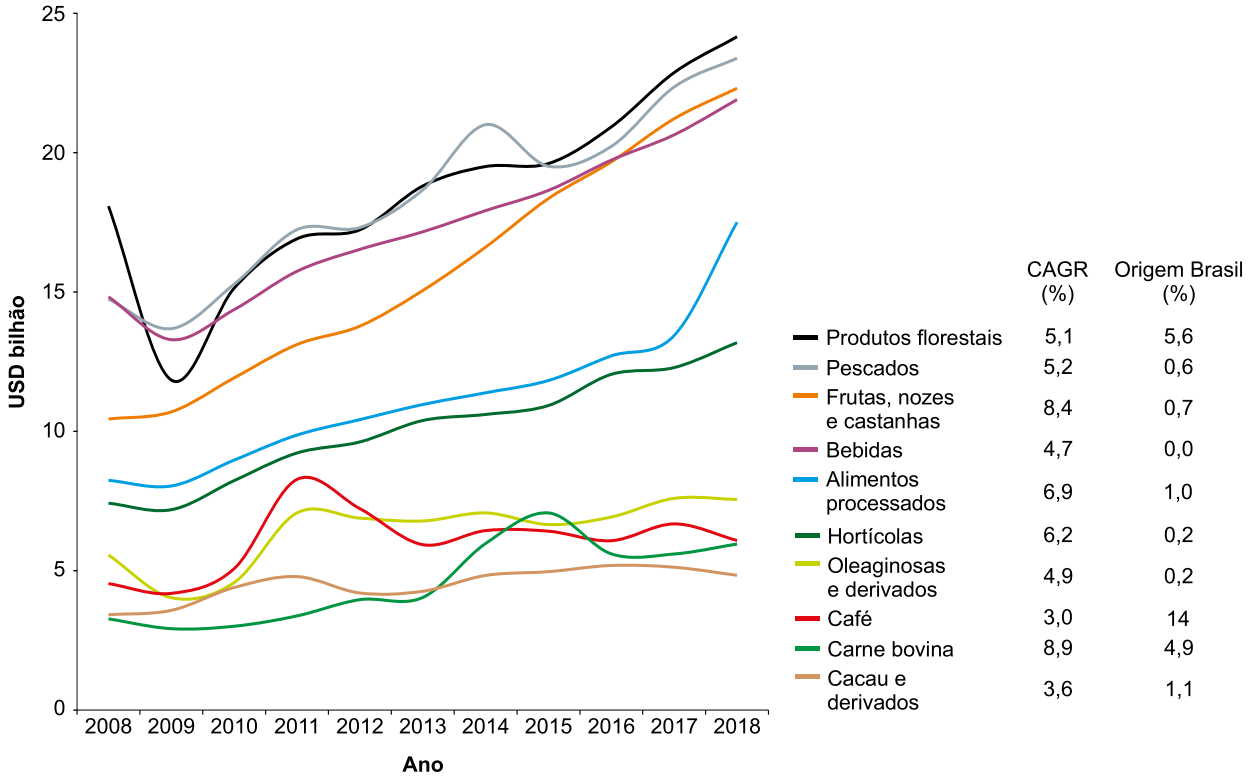


Figura 3. Principais grupos de produtos importados pelos EUA, crescimento médio do período e participação brasileira.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

e similaridade nas respectivas pautas de exportação do setor.

No entanto, a balança comercial do agronegócio (Figura 4) mostra grande diferença entre eles. Os EUA exibem maiores valores de exportação, mas também de importação, mantendo um saldo comercial mais equilibrado, que se tornou deficitário desde 2015, com a evolução de suas importações e queda das exportações. Já o Brasil se mostra bastante fechado com relação à entrada de produtos estrangeiros, seguindo com saldo positivo e crescente de 2016 a 2018. Segundo dados dos Estados Unidos (2019b), o Brasil apresenta baixa diversidade de produtos e baixos volumes de importação, com as importações, em 2018, concentrando-se principalmente em etanol (58% do total importado pelo País em valor, com origem principal norte-americana). Segundo Jank et al. (2018), dos cinco maiores exportadores mundiais do agronegócio (União Europeia, Estados Unidos, China, Brasil e Canadá), apenas o Brasil não integra a lista dos maiores importadores, o que dificulta a negociação de acordos comerciais bilaterais especificamente voltados a esse mercado.

Nível de proteção do mercado norte-americano no agronegócio: subsídios e barreiras comerciais

Políticas de proteção de mercado são divididas entre as de apoio à produção doméstica e as barreiras de acesso – tarifárias e não tarifárias.

A Figura 5, que mostra a evolução dos recursos destinados pelos EUA para seus programas de apoio doméstico em 2008–2018, aborda a questão de duas maneiras: a primeira refere-se aos valores notificados na Organização Mundial de Comércio (OMC) de apoio doméstico, divididos em caixa verde (subsídios permitidos, que

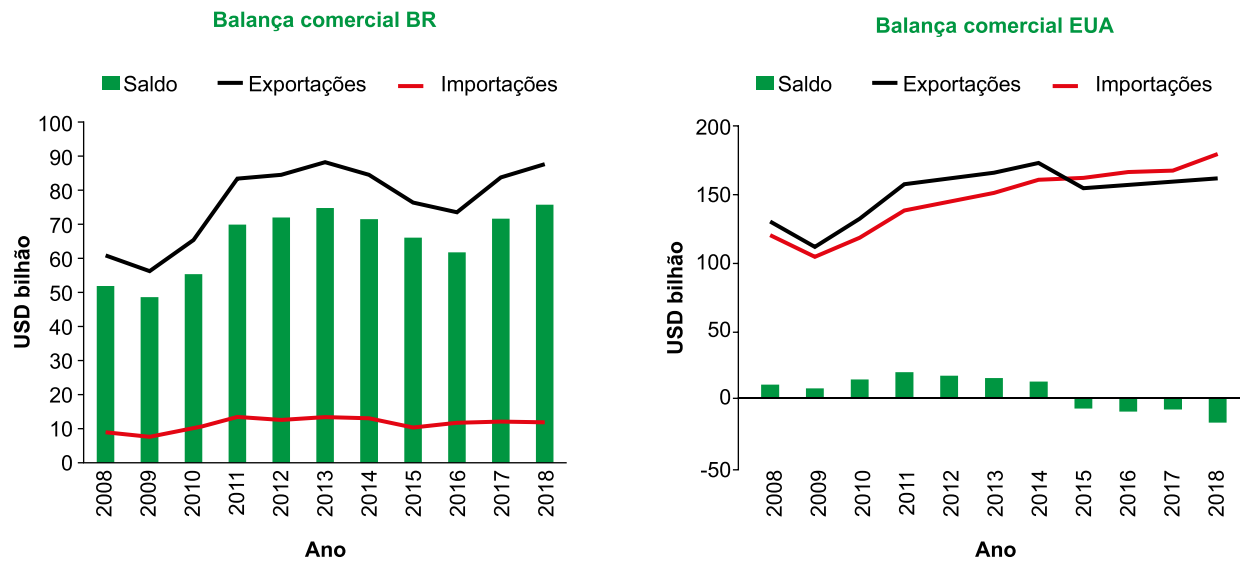


Figura 4. Balança comercial do Brasil e dos EUA no agronegócio, de 2008 a 2018 (US$, a preços correntes).

Fonte: Estados Unidos (2019b).

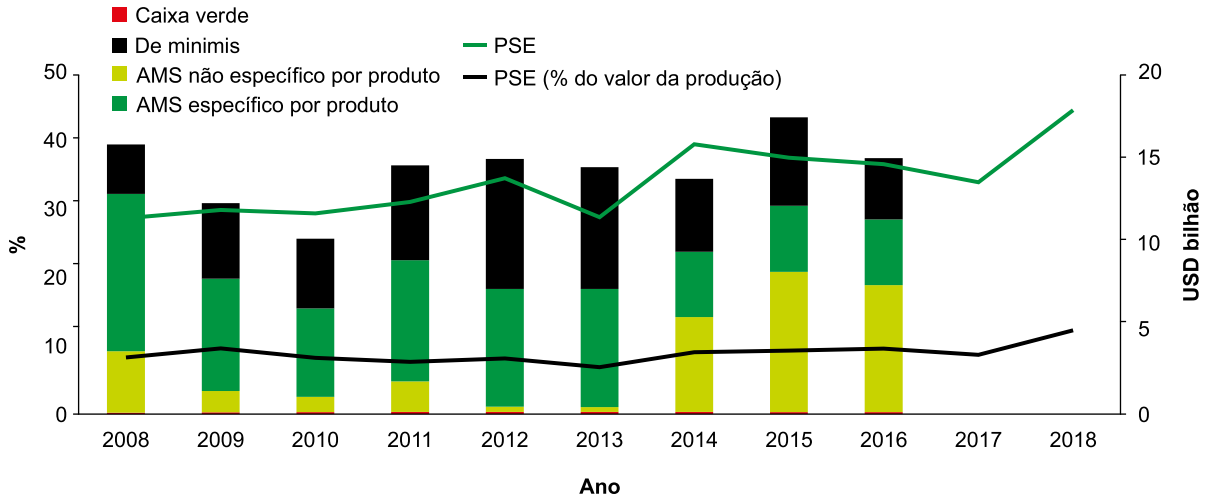


Figura 5. Evolução do apoio doméstico dos EUA: dados do Suporte Equivalente ao Produtor (PSE) e notificações na OMC.

Fonte: elaborado com base em OECD (2019) e WTO (2019).

não distorcem o comércio), caixa azul (subsídios distorcivos, mas ficam isentos de disciplina, pois estão atrelados a medidas de controle de oferta) e caixa amarela (subsídios distorcivos sujeitos a disciplinas e tetos máximos), além do "*de minimis*" (inferior a 5% *ad valorem*)[6]. A segunda inclui não apenas esses valores de apoio doméstico, mas também as demais barreiras impostas pelos EUA que resultam em um nível de proteção para o produtor doméstico. Essa medida é conhecida como estimativa de Suporte Equivalente ao Produtor[7] (PSE), calculada pela Organização para

[6] Na época da redação deste estudo as notificações mais recentes referiam-se a 2016.

[7] Tradução livre de *Producer Support Estimate,* mantida a sigla original em inglês (PSE), amplamente utilizada na literatura.

Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O PSE é descrito na Figura 5 tanto em valor monetário quanto em percentual em relação ao valor produzido.

Quanto ao PSE, houve crescimento do nível do equivalente subsídio ao produtor agrícola norte-americano, com um pico em 2018. De modo geral, não houve no período de análise uma redução nos níveis de suporte ao produtor nos EUA.

Já para os valores de apoio notificados na OMC, o montante dos subsídios não distorcivos (caixa verde) foi irrelevante sobre o montante de subsídios no período. Verifica-se também o valor significativo do "*de minimis*" ao longo do período e, da mesma maneira, é alto o subsídio de caixa amarela. Mudanças na *Farm Bill* (políticas de apoio à produção agrícola americana) na última década permitem observar, em 2014, parte do valor da caixa amarela migrando como sendo subsídio de caixa azul. Este último é descrito para subsídios oferecidos, mas que não se enquadram como específicos para algum produto.

Em relação aos subsídios específicos por produto (caixa amarela e "*de minimis*"), os produtos que receberam os maiores montantes foram: milho, açúcar, soja, trigo, algodão e produção animal (WTO, 2019). Os produtos lácteos, que até 2013 estavam entre os mais subsidiados, perderam esse título depois da reforma da *Farm Bill*. Continuaram sendo subsidiados, mas de maneira mais indireta, a partir de seguros recebidos, não se enquadrando em subsídio a produto específico – mudança do tipo de subsídio de caixa amarela para caixa azul.

Importante notar que, entre os produtos mais subsidiados, estão produtos dos quais o Brasil também é grande produtor e exportador: milho, açúcar, soja, algodão e carnes. A Figura 6 mostra o valor exportado pelo Brasil dos produtos do agronegócio agrupados em categorias e o valor importado pelos EUA. Comparando esses valores, nota-se a falta de coincidências entre eles, ou seja, produtos altamente exportados pelo Brasil não são demandados pelos EUA, como soja, milho, frango e têxteis. Essa baixa demanda pode ser também justificada, entre outros, pelos altos níveis de subsídios.

Entre os produtos coincidentes (importantes na pauta de importação dos EUA e de exportação do Brasil), identificam-se oito grupos principais: produtos florestais (madeira e borracha), café, carne bovina, setor sucroalcooleiro, carne suína, outras carnes, suco de laranja e fumo e cigarro. Entre eles, quatro recebem altos níveis de apoio doméstico em subsídios: carne bovina, setor sucroalcooleiro, carne suína, e fumo e cigarros (WTO, 2019).

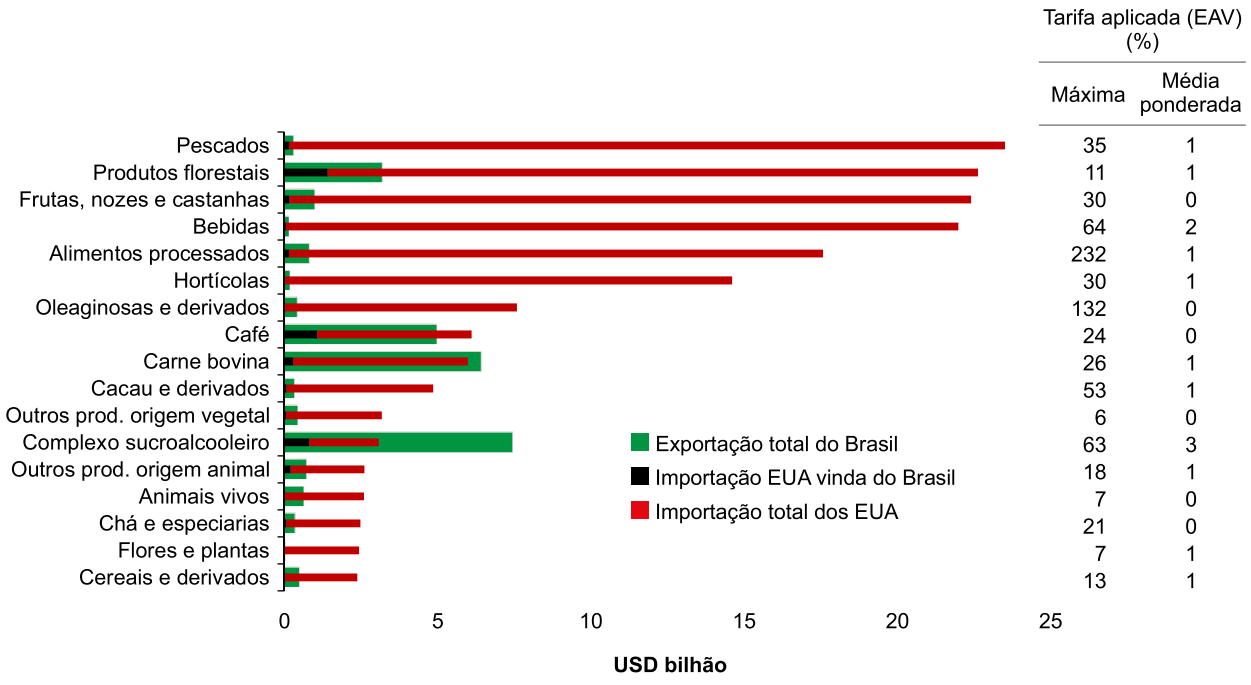
Na Figura 6, a média foi obtida de maneira ponderada pelo valor importado em cada linha tarifária. Os valores das tarifas máximas dentro de cada grupo indicam a existência de picos tarifários naquele mercado.

Entre os produtos com maiores níveis de proteção tarifária estão os sujeitos a cotas tarifárias, ou *Tariff Rate Quota* (TRQ)[8]. Esses casos cobrem principalmente produtos já identificados com altos níveis de subsídios e estão dentro destes grupos: carne bovina, complexo sucroalcooleiro e lácteos. Cacau e tabaco também estão sujeitos a TRQs. No mercado americano, exceto tabaco, todos os produtos sujeitos a TRQs contam também com uma proteção adicional, que são as salvaguardas especiais[9] (SSG).

Observa-se também na Figura 6 que as tarifas médias aplicadas são baixas. Isso ocorre porque as médias foram calculadas de maneira ponderada, em que o peso é maior nas linhas com maiores valores de importação, as quais ocorreram em linhas tarifárias: com tarifas menores, dentro da cota em que as tarifas são menores ou porque, e principalmente, as importações ocorrerem predominantemente em condições de tarifas preferenciais oriundas de APC, que são inferiores às aplicadas aos países fora do acordo.

[8] As linhas tarifárias sujeitas a cota tarifária e a identificação das linhas intra e extracota foram obtidas segundo informações do *Consolidate Tariff Schedle* (CTS) da OMC (WTO, 2019).

[9] Ver Costa & Burnquist (2018) e Costa et al. (2019).



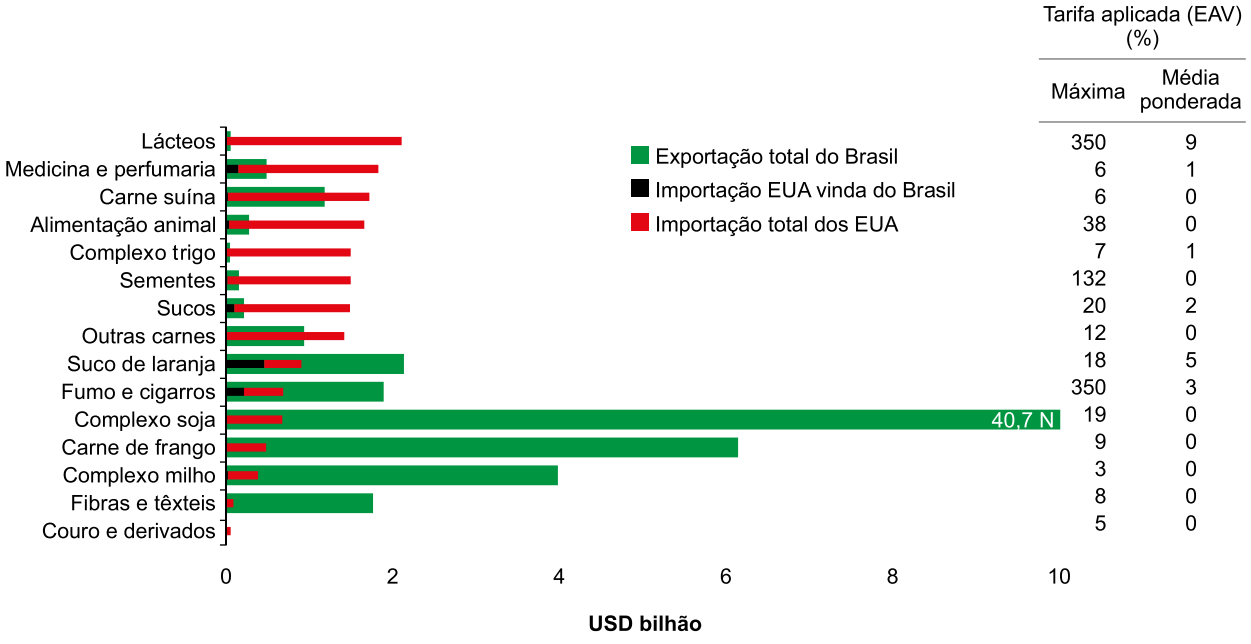


Figura 6. Valor das importações dos EUA (total e originado do Brasil) e das exportações do Brasil para os grandes grupos de produtos do agronegócio e tarifa EAV máxima e média ponderada pelo valor importado.

Nota: as tarifas dos EUA foram "ad valorizadas" pelo valor unitário de importação do ano.

Fonte: elaborado com base em Brasil (2019a) e Estados Unidos (2019c).

Os EUA possuem 14 acordos comerciais vigentes[10] e concessões unilaterais para outros seis grupos de países (GSP – *Generalized System of Preferences*; AGOA – *Africa Growth and Opportunity Act*; LDC – *Least Developed Countries*; CBI – *Caribbean Basin Initiative*; ATPA – *Andean Trade Preference Act* e; CBTPA – *Caribbean Basin Trade Partnership Act*). Esses acordos e concessões reduzem significativamente as tarifas para os produtos do agronegócio importados, e com grande abrangência: das importações do agronegócio sujeitas a tarifas realizadas pelos EUA em 2018 (51% do total das importações do agronegócio do país em 2018), 64% ocorreram sob condições de tarifas preferenciais (incluindo produtos sujeitos a TRQs), geralmente nulas ou próximas de zero.

As importações com origem brasileira se beneficiam pelo fato de o País ser integrante do grupo GSP – o Brasil fez uso de preferências concedidas unilateralmente pelos EUA, que corresponderam a cerca de 17% do total das importações norte-americanas em valor de produtos do agronegócio de origem brasileira. Ou seja, o Brasil faz uso das preferências no mercado americano numa proporção muito inferior ao que os EUA importam sob regime preferencial, que é da ordem de 33%. Porém, a concessão para o GSP vence em 2022, e a permanência nele dependerá de sua renovação (Brasil, 2018). O País pode perder as preferências concedidas (ou renovadas) no âmbito da GSP caso seja aprovado como membro da OCDE (Brasil, 2019b).

A Tabela 4 organiza as informações sobre barreiras tarifárias de acesso a mercado nos EUA e as relaciona ao volume importado. As importações foram divididas em três grupos: (i) linhas tarifárias com tarifa zero; (ii) linhas tarifárias com tarifa maior que zero, mas sem TRQ, divididas em importações com tarifa preferencial (tarifa zero para mercado preferencial) e sem preferência (tarifa maior que zero); e (iii) linhas tarifárias com TRQ. Neste último grupo, há tarifas diferentes intra e extracota para cada produto e, portanto, ambas foram descritas, bem como subdivididas, em importações com e sem tarifa preferencial. Essa organização foi feita tanto para as importações totais do agronegócio nos EUA quanto para as importações com origem do Brasil, de maneira a destacar a importância das exportações do Brasil nas importações dos EUA em cada condição.

A Tabela 4 mostra que os maiores valores de importação do agronegócio norte-americano estão em linhas tarifárias com tarifas zero ou baixas. A tarifa média ponderada (TMP) do valor das importações dos EUA nas duas primeiras colunas é igual a zero e na terceira coluna é de 4%. Dessa maneira, verifica-se que o Brasil exibe maior participação (*share*) no grupo das tarifas do tipo sem preferência. Enquanto a participação do Brasil foi de 3% e 1,7% nas importações dos EUA sob tarifa zero para todos os países ou apenas para aqueles sob regimes preferenciais, respectivamente, nas importações com tarifa superior a zero (exceto cotas tarifárias) a participação brasileira subiu para 5,4%. Portanto, evidencia-se que o País não vem conseguindo transpor as barreiras tarifárias com os EUA ou não tem feito esforço na busca por acordos preferenciais.

Dos produtos coincidentes entre os mais importados pelos EUA e os mais exportados pelo Brasil identificados anteriormente – produtos florestais, café, carne bovina, setor sucroalcooleiro, carne suína, outras carnes, suco de laranja e fumo e cigarro –, o Brasil já participa de maneira expressiva no mercado norte-americano com produtos florestais (madeira e borracha), café e suco de laranja. Esses produtos possuem baixo nível de proteção, com tarifas médias aplicadas ponderadas de 0%, 0% e 10%, respectivamente. Portanto, o valor das importações do Brasil para os EUA dentro do grupo (i) refere-se principalmente a café e produtos florestais. Ainda no grupo (i), estão também produtos como carne suína e café torrado (a grande inserção brasileira

[10] Países com acordos comerciais em vigor nos EUA: Cafta-DR (República Dominicana, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua); Coreia; Nafta (México e Canadá); Austrália; Bahrain; Chile; Colômbia; Israel; Jordânia; Marrocos; Omã; Panamá; Peru e Cingapura.

Tabela 4. Participação por modalidade tarifária sobre o valor total importado e tarifas médias ponderadas (TMP), em *ad valorem* (%), para os produtos do agronegócio em 2018 nos EUA.

	(i) Tarifa zero	(ii) Tarifa aplicada		(iii) Cota tarifária (TRQ)				Total
		c/p	s/p	intra, c/p	intra, s/p	extra, c/p	extra, s/p	
Total das importações do agronegócio dos EUA								
Participação no total importado (%)	48	30	16	3	1,5	0,8	0,5	**100**
TMP	0	0	4	0	4	1	22	**0,8**
Importações dos EUA com origem do Brasil								
Participação no total importado (%)	47	17	29	<0,1	7	<0,1	0,3	**100**
TMP (do importado do Brasil)	0	0	5	0	5	0	54	**1,8**
Share do Brasil nos EUA (%)	3	1,7	5,3	0,05	15	0,3	1,5	**3**

Notas: c/p – com preferência; s/p – sem preferência; TMP – tarifa EAV, média, ponderada pelo valor importado em cada linha tarifária.

Fonte: elaborado com base em Estados Unidos (2019c).

nesse mercado se concentra no café verde). Esses produtos exibem alto potencial de crescimento na pauta de exportação brasileira, mas baixa participação na demanda norte-americana. Para o primeiro caso (carne suína), há a ocorrência de barreiras não tarifárias, muito relacionadas a questões sanitárias e à habilitação para o atendimento ao mercado. O Brasil possui apenas uma planta habilitada para a exportação de carne suína para o mercado norte-americano, mas as elevadas exigências com relação ao produto brasileiro e os custos relacionados podem prejudicar a rentabilidade e o interesse do produtor (Brasil, 2019b). Já no caso do café torrado, a cadeia produtiva atualmente é voltada essencialmente ao mercado interno; para o foco exportador, é necessária uma maior organização da atividade, considerando a busca por melhores *blends* para atender ao mercado externo e a valorização da imagem do produto brasileiro (Rati, 2015).

No grupo (ii), as exportações brasileiras concentram-se, além do suco de laranja, em produtos florestais, frutas e castanhas, etanol (grupo sucroalcooleiro) e carne bovina (processada). Destacam-se produtos com potencial de crescimento das exportações: albuminas e gelatinas, sucos de frutas, mel, óleos essenciais e alimentos processados. O fortalecimento e a expansão das exportações do Brasil para os EUA, nesses e em outros produtos potenciais, mas sujeitos a restrições e tarifas, dependem de duas ações complementares: a busca por acordos comerciais para a redução tarifária e a abertura de mercado com base em estudos de viabilidade sanitária, fitossanitária e técnica.

No primeiro caso, destaca-se a demanda imediata pela manutenção das atuais tarifas preferenciais do SGP, mas com base em um acordo comercial de modo que tais preferências não corram o risco de serem perdidas (pela não renovação das preferências ou pela possível inserção do Brasil na OCDE). Além disso, o País poderia avaliar novos acordos potenciais dentro do contexto da demanda norte-americana, buscando maior inserção nesse mercado com produtos que sejam estratégicos ao agronegócio brasileiro. Entre os principais produtos a serem negociados que estão inseridos no grupo (ii) estão, além dos já beneficiados pelos EUA com o SGP, também produtos como suco de laranja e frutas.

O segundo caso – abertura de mercado com base em estudos de viabilidade sanitária, fitossanitária e técnica – refere-se às barreiras não

tarifárias, frequentemente entendidas como a imposição de determinada restrição às importações já em curso. Entretanto, para que a importação de determinados produtos do agronegócio (produtos in natura que podem transportar pragas e doenças) ocorra, os países têm o direito de fazer uma verificação prévia da ausência do perigo de introdução de pragas e doenças nos parceiros comerciais. Assim, os países, principalmente os desenvolvidos, usam dessa prerrogativa e tornam lentos os processos de abertura de importação para determinados produtos. Tais liberações ocorrem sob os mesmos argumentos sanitários, fitossanitários e técnicos que as restrições.

A liberação das importações dos EUA por produto e país é feita pelo Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal (Aphis – *Animal and Plant Health Inspection Service*). Uma pesquisa nesse órgão dá uma dimensão do quanto o Brasil está em desvantagem em relação a, por exemplo, países da América Latina. No caso de produtos vegetais, em outubro de 2019, enquanto o Brasil possuía liberação para 64 itens, Colômbia, Chile, Peru, Nicarágua e Guatemala possuíam, respectivamente, para 99, 115, 122, 135 e 150 itens (Estados Unidos, 2019a).

Dos produtos importados pelos EUA com TRQ, que são aqueles agrupados no grupo (iii) da Tabela 4, apenas a carne bovina aguarda liberação, que já ocorreu para várias plantas (frigoríficos) do País. Entretanto, a liberação está suspensa (embargo) por tempo indeterminado há cerca de dois anos[11].

Verifica-se na Tabela 4 que o grupo (iii), de produtos sujeitos a TRQs, é o menos importante em valor importado nos EUA. Nesse caso, as importações ocorrem principalmente até o limite definido pela cota, chamada importação intracota, em que o nível da tarifa é geralmente baixo ou zero (tarifa intracota). Acima do limite, a importação daqueles produtos está sujeita a uma tarifa mais elevada (tarifa extracota) e, por isso, geralmente o volume importado é pequeno. A Tabela 4 mostra informações resumidas sobre a tarifa e o volume importado nas modalidades intra e extracota. Apesar de parecer menos importante pelos dados das importações passadas dos EUA, esses produtos merecem destaque, pois são os mais protegidos para a entrada naquele país. E é esse alto nível de proteção que justifica os baixos valores importados. Assim, atenção especial deve ser dada a esse grupo, principalmente para os produtos cujas exportações o Brasil tem condições de aumentar.

Atualmente, desse grupo, o Brasil exporta açúcar (bruto e refinado), fumo, cacau em pó, leite condensado e creme de leite. Além das tarifas extracota, o grupo está sujeito à aplicação de SSG (o tabaco é a única exceção).

Dada a grande participação do Brasil nas importações dos EUA em produtos sujeitos a TRQs (7,5% do total importado do País em 2018), negociações de redução da tarifa extracota é o item que pode gerar o maior ganho para as exportações brasileiras, a despeito da baixa representatividade desse grupo nas importações totais dos EUA.

A baixa participação do Brasil nas importações extracota dos EUA é justificada pela alta tarifa cobrada: tarifa média aplicada ponderada de 48%, enquanto para as importações de outros países a tarifa é de 19%. Ou seja, o Brasil é mais competitivo justamente nos produtos com as maiores tarifas extracota. As tarifas extracota para os produtos mais importados com origem do Brasil são: açúcar bruto e refinado, 20% a 60%; carne bovina, 26%; leite condensado e creme de leite, 20% a 80%; fumo não manufaturado, 350%; e cacau em pó, 50%.

Além dos acordos multilaterais de comércio, em que as negociações de redução de subsídios domésticos e a ação das salvaguardas especiais podem ser realizadas, os acordos comerciais bilaterais atualmente são a principal via de acesso para a expansão comercial (Thorstensen & Ferraz, 2014). As tarifas prefe-

[11] Informação obtida pelos autores via contato telefônico com o Departamento de Temas Técnicos, Sanitários e Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 20 de outubro de 2019.

renciais dos acordos comerciais (ou oferecidas unilateralmente para países menos desenvolvidos) são a grande via de acesso. Esses acordos são ainda mais importantes para os produtos importados pelos EUA no grupo (iii), cujas tarifas extracota tornam proibitivas as importações.

Paralelamente a esses acordos comerciais, principalmente para viabilizar o crescimento das exportações brasileiras dos produtos importados pelos EUA nos grupos (i) e (ii), devem seguir fortes as frentes de abertura de mercado, com a liberação de plantas frigoríficas no caso das carnes e de produtos in natura, como as frutas, que é um mercado quase inexplorado pelo Brasil em relação aos Estados Unidos, mas com grande potencial.

Análise do caso específico de frutas frescas

Conforme mostrado na Figura 3, o grupo de produtos referente a frutas, nozes e castanhas é o terceiro mais demandado no mercado de produtos do agronegócio norte-americano e o que exibiu maior crescimento em 2008–2018, com CAGR de 8,4%, chegando ao patamar de US$ 22,4 bilhões em 2018, em valores correntes. Nesse grupo, as frutas frescas respondem por 85% do valor total, cujos produtos mais demandados são banana (13,7%), abacate (12,9%), uvas (9,2%), mirtilos (6,6%), framboesas (6%), abacaxi (3,8%), limões (3,4%), mangas (3,4%), morango (3,2%) e melões (2,1%).

O Brasil é grande produtor e exportador de frutas, mas em 2018 respondeu por apenas 0,4% do mercado norte-americano. A Figura 7 mostra a evolução das exportações brasileiras de frutas totais e para os EUA. O valor destinado aos EUA possui tendência decrescente, notadamente a partir de 2011.

A Figura 8 mostra a distribuição das importações de frutas norte-americanas por origem para 2008 e 2018. No período, o Brasil perdeu participação significativa e houve evolução de países que realizaram acordos de comércio específicos (TRA).

Além da questão dos acordos, destaca-se que o Brasil ainda não possui habilitação (abertura de mercado) para exportação de vários pro-

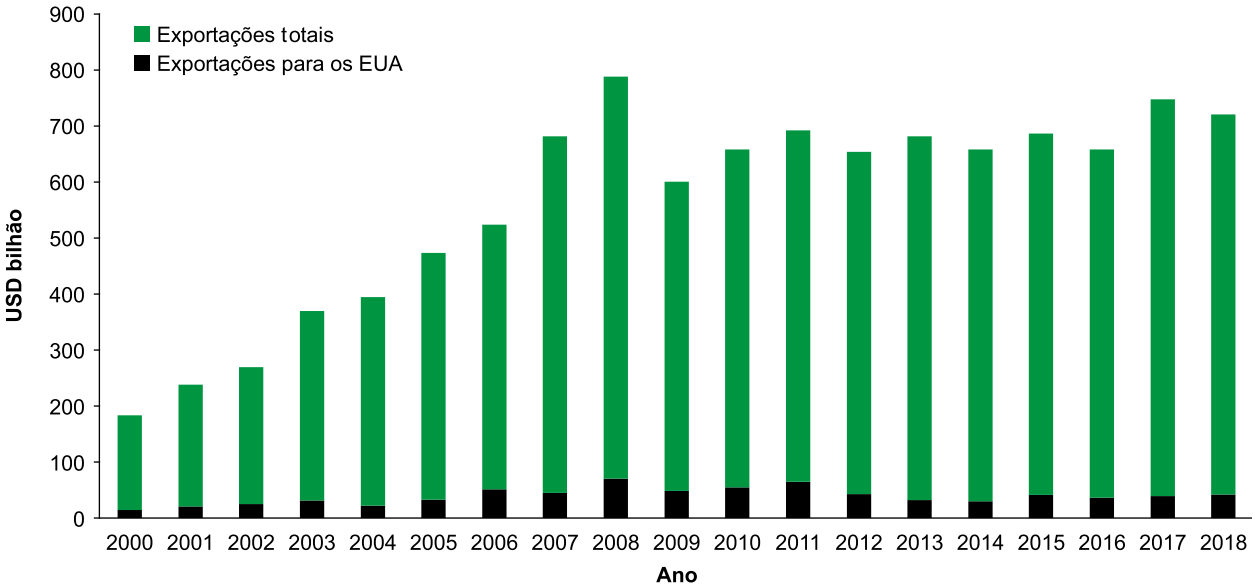


Figura 7. Exportações de frutas frescas do Brasil, total e para os EUA, de 2000 a 2018 (US$, a preços correntes).

Fonte: Estados Unidos (2019b).

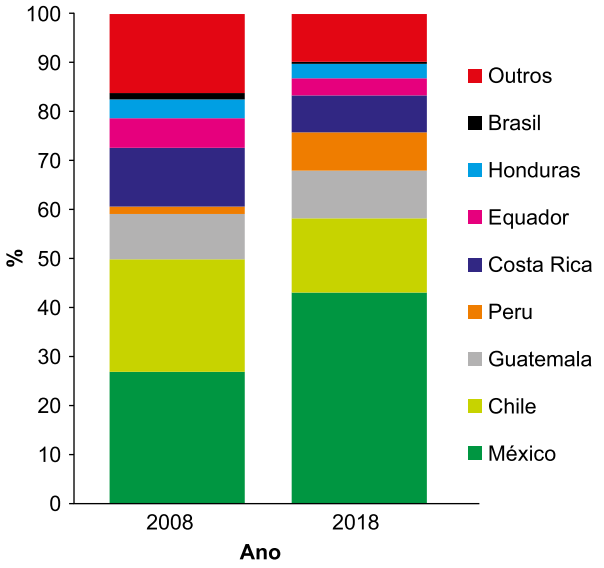


Figura 8. Participação por país de origem nas importações de frutas frescas pelos EUA em 2008 e 2018.

Nota: TRA - Trade regional agreement.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

dutos importantes nesse mercado, como limões e abacates. O processo de habilitação é lento, envolvendo fatores fitossanitários e diplomáticos, o que exige uma ação organizada entre governo e iniciativa privada para avançar. Para outros produtos, como uva e banana, o Brasil tem habilitação para envios, mas não tem tradição como produtor ou apresenta dificuldades de organização da cadeia produtiva para atendimento do mercado externo.

No caso dos melões, eles atualmente representam a segunda categoria de frutas mais exportadas pelo Brasil, mas atendem pouco ao mercado dos EUA. O Brasil tem habilitação para exportação, mas há diferenciação de tarifação em período sazonal, quando os EUA protegem o mercado interno em determinadas épocas, elevando a barreira tarifária de zero para 28% de junho a novembro.

Em síntese, verifica-se que existe uma série de particularidades e entraves que impedem que o País aproveite melhor esse amplo mercado, como a dificuldade de habilitação de produtos, riscos sanitários, barreiras tarifárias e dificuldades de organização da cadeia de produção para exportação. Uma evolução demandaria esforços setorial e governamental para ampliar o conhecimento sobre o mercado e incentivar a organização da atividade de produção de frutas para exportação; mitigar riscos para evitar a ocorrência de barreiras fitossanitárias; elevar o esforço de negociação para abertura do mercado a produtos brasileiros; e para prever a redução de custos e entraves logísticos, que prejudicam de maneira mais grave a produção de frutas frescas, dada sua alta perecibilidade.

Conclusões e recomendações

O espaço ocupado pelo Brasil no mercado norte-americano não corresponde ao potencial do agronegócio brasileiro, tendo em vista sua dimensão e competitividade mundiais. A participação do País nas importações dos EUA tem sido decrescente desde 2012, enquanto Canadá, México, Europa, América Latina e Asean têm nos superado no aproveitamento de oportunidades. Entre as razões, estão a falta de direcionamento das exportações para vários produtos do agronegócio, o pequeno número de produtos com liberação de importações e, principalmente, a falta de acordos preferenciais bilaterais, que envolvem a ação articulada dos governos brasileiro e norte-americano e do setor privado.

Os EUA protegem pontual e seletivamente produtos de grande interesse do Brasil, com subsídios (açúcar, milho, soja, algodão) e tarifas e cotas tarifárias (açúcar, fumo, derivados lácteos, carne bovina). As preferências que o Brasil tem nesse mercado com relação a tarifas se concentram apenas em produtos que fazem parte do sistema SGP. Ou seja, o País não mostrou articulação e esforço na criação de acordos preferenciais com os EUA nas últimas décadas.

Os principais produtos que podem, de imediato, ser trabalhados em uma negociação de acesso a mercados com os EUA são:

- Madeira, produtos de confeitaria sem cacau, leveduras, albuminas e gelatinas,

manga, melão, mamão, conservas e sucos de frutas – para manutenção de preferências.

- Suco e óleo essencial de laranja, carne bovina processada, mel, frutas (melão e melancia no ano todo, uva, limão e abacate) – para redução tarifária.
- Açúcar bruto e refinado, carne bovina in natura, creme de leite e leite condensado, fumo não manufaturado – para preferência em tarifa extracota.
- Carnes e frutas – para outras barreiras (não tarifárias).

É importante destacar também a necessidade de ampliar o número de produtos do agronegócio a serem habilitados para exportação aos EUA, além da necessidade de maior organização das cadeias produtivas brasileiras, internamente, para a exportação – nesse caso, é preciso fomentar a diversificação da pauta de exportações brasileiras.

Brasil (2018) identificou entre as oportunidades para o Brasil no mercado americano os seguintes produtos do agronegócio: carne suína in natura, carne moída e músculo suíno e bovino, etanol e vinho. Já Freitas (2016) identificou agregação de valor ao café, uva e vinho, conservas de carne bovina e açúcar. Verifica-se neste estudo que, considerando a análise conjunta das exportações do Brasil, das importações dos EUA totais e para mercados preferenciais e as barreiras impostas para o Brasil, temos uma ampliação da gama de produtos potenciais, bem como a identificação da melhor estratégia a ser adotada para cada produto.

Referências

BRASIL. Embaixada (Estados Unidos). **Desafios e oportunidades à exportação de produtos brasileiros aos Estados Unidos**. 2018. Disponível em: <https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/Washington/en-us/file/Desafios%20e%20Oportunidades%20%C3%A0%20Exporta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Produtos%20Brasileiros%20aos%20EUA.pdf>. Acesso em: 6 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **ComexStat**. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/>. Acesso em: 11 nov. 2019a.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **O Brasil e a OCDE**. 2019. <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/15584-o-brasil-e-a-ocde>. Acesso em: 15 nov. 2019b.

CANUTO, O.; FLEISCHHAKER, C.; SCHELLEKENS, P. O curioso caso da falta de abertura do Brasil ao comércio. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, n.122, p.20-25, 2015.

COSTA, C.C. da; BURNQUIST, H.L. ¿El mecanismo de salvaguardias especiales discrimina contra los productos agrícolas importados? **Puentes**, v.19, p.9-15, 2018.

COSTA, C.C. da; BURNQUIST, H.L.; GUILHOTO, J.J.M.; SIQUEIRA, K.B. Should special agricultural safeguard be ignored? An evaluation for dairy trade. **Applied Economics**, v.51, p.5727-5740, 2019. DOI: https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1619016.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Animal and Plant Health Inspection Service**. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/aphis/home/>. Acesso em: 6 nov. 2019a.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **FAS Global Agricultural Trade System Agricultural Products Definition**. 2020. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/gats/AgriculturalProducts.aspx>. Acesso em: 6 ago. 2020.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **GATS – Global Agricultural Trade System**. 2019b. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data>. Acesso em: 15 out. 2019.

ESTADOS UNIDOS. International Trade Commission. **DataWeb**. 2019c. Disponível em: <https://usitc.gov/>. Acesso em: 10 ago. 2019.

FREITAS, R.E. Exportações agropecuárias brasileiras: os mercados dos EUA. **Revista de Política Agrícola**, ano25, p.136-151, 2016.

JANK, M.S.; ZERBINI, A.N.; CLEAVER, I. Competitividade internacional do agronegócio brasileiro, visão estratégica e políticas públicas. In: RODRIGUES, R. (Org.). **Agro é paz**: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo. Piracicaba: ESALQ, 2018. p.179-223.

NAÇÕES UNIDAS. **Comtrade**. 2019. Disponível em: <https://comtrade.un.org/>. Acesso em: 2 ago. 2019.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Agricultural policy monitoring and evaluation**: data and tables. Disponível em: <https://www.oecd.org/>. Acesso em: 20 ago. 2019.

RATI, F.R.S.N. **O café brasileiro**: um panorama do setor e suas tendências para 2020. 2015. 138p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTO, B.R. do E.; LIMA, M.L.F.N. de; SOUZA, C.B.S. de. Os vinte principais mercados para exportação agrícola no futuro. **Revista de Política Agrícola**, ano21, p.76-91, 2012.

THORSTENSEN, V.; FERRAZ, L. O isolamento do Brasil em relação aos acordos e mega-acordos comerciais. **Boletim de Economia e Política Internacional**, n.16, p.5-17, 2014.

WTO. World Trade Organization. **Tariff Analysis Online**. 2019. Disponível em: <https://tao.wto.org/welcome.aspx?ReturnUrl=%2f%3fui%3d1&ui=1>. Acesso em: 15 ago. 2019.

O desenvolvimento tecnológico das cadeias produtivas latino-americanas[1]

Duarte Vilela[2]
Daniel Horacio Basigalup[3]
Reinaldo Ferreira[4]
Eliseu Alves[5]

Resumo – As ações futuras que visam ao desenvolvimento tecnológico dos sistemas agroalimentar e agroindustrial latino-americano devem buscar antecipar tendências e garantir o ajuste permanente das prioridades de pesquisa e desenvolvimento, com vistas às inovações que se inspiram na lógica de cadeias produtivas, cada vez mais dependentes de conhecimento e tecnologia. Para garantir a oferta crescente de alimentos em quantidade e qualidade, preservando os recursos naturais e agregando valor ao produto, é necessário investir em pesquisa, numa abordagem transdisciplinar, em sistemas cada vez mais complexos e com forte ênfase em tecnologias convergentes. A migração de sistemas de produção com poucas atividades para aqueles mais complexos será uma realidade nas próximas décadas, contribuindo com os processos cada vez mais dinâmicos que acompanharão a agroindústria que se descortina para o futuro. Esse cenário trará nas próximas décadas novos paradigmas agrossocioambiental e colocará a América Latina em evidência. O avanço da urbanização e novos hábitos alimentares exigirão atenção ao crescimento e sofisticação da demanda por bens e serviços. É necessário se reinventar, à medida que cresce a pressão por eficiência no uso dos recursos naturais, emergindo um novo padrão de produção focado na entrega de produtos com controle de qualidade, rastreados e de maior diversificação. Nesse cenário promissor e de grande potencial de utilização, a América Latina pode sair na frente para apoiar a expansão dos sistemas agroalimentar e agroindustrial, tomando a alfafa como base de uma plataforma para direcionar futuras pesquisas em rede, gerando conhecimento para promover inovações e desenvolvimento tecnológico sustentável na região.

Palavras-chave: alfafa, antecipar tendências, inovação tecnológica.

The technological development of the productive chains in Latin America

Abstract – Future actions aimed at the technological development of Latin American agri-food and agro-industrial systems should seek to anticipate trends and ensure the permanent adjustment of research and development priorities, with a view to innovations inspired by the logic of productive chains, which are increasingly dependent on knowledge and technology. In order to ensure quantity

[1] Original recebido em 17/4/2020 e aprovado em 19/5/2020.

[2] Engenheiro-agrônomo. E-mail: duarte.vilela@embrapa.br
[3] Engenheiro-agrônomo. E-mail: daniel.basigalup@inta.ar
[4] Engenheiro-agrônomo. E-mail: reinaldo.ferreira@embrapa.br
[5] Engenheiro-agrônomo. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

and quality for the increasing supply of food while preserving natural resources and adding value to the product, it is necessary to invest in research, in a transdisciplinary approach, in systems that are increasingly complex and strikingly bound to convergent technologies. The migration of production systems with few activities to those more complicated will be a reality in the coming decades, contributing to the increasingly dynamic processes that will be part of the agribusiness that opens up for the future. This scenario will bring in the upcoming decades new agro-socio-environmental paradigms and places Latin America in evidence. The advance of urbanization and the new dietary habits of the population will exact attention to the growth and sophistication in demand for goods and services. The sector needs to reinvent itself as the pressure for efficient use of natural resources grows leading to the emergence of a new production pattern focused on the delivery of products with quality control, traceability, and greater diversification. In this promising scenario with great potential for use, Latin America can move forward to support the expansion of the agro-food and agro-industrial systems, taking alfalfa as the basis of a Platform to direct future networked research work, generating knowledge to promote innovations and sustainable technological development in the region.

Keywords: alfalfa, anticipating trends, technological innovation.

Introdução

Segundo a ONU... (2017), a população mundial em 2050 chegará a 9,8 bilhões de habitantes, o que exigirá produzir 70% a mais de alimentos. Já o número de habitantes da América Latina e do Caribe crescerá 25%, passando de 635 milhões atuais para 793 milhões em 2061, segundo a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (População..., 2015). A região possui cerca de um terço dos recursos mundiais de água doce e mais de um quarto da terra cultivável do mundo. Sua produção agrícola possui enorme variação, indo da subsistência ao agronegócio sofisticado e representa 16% das exportações mundiais (Rabobank, 2017). Hoje, cerca de 50% da produção de alimentos da região vem de seus 14 milhões de pequenos agricultores (Barbanti Jr., 2016; Agrolac, 2017). Enquanto para muitos isso significa a importância da pequena produção, para empreendedores representa um mercado – terras a conquistar (Agrolac, 2017).

Tem-se a convicção de que nenhuma organização ou grupo de cientistas detém isoladamente as competências para ajudar um país a enfrentar um ambiente cada vez mais complexo e dinâmico para competir em um mercado globalizado. A migração de sistemas de produção com poucas atividades para aqueles mais complexos se destaca como forte tendência para as próximas décadas. Nesse contexto, as plataformas tecnológicas poderão apoiar seu desenvolvimento, alicerçando os processos cada vez mais difíceis que acompanharão o agronegócio que se descortina para o futuro, atuando como força indutora na geração do conhecimento.

Tendo em vista a importância do complexo agroalimentar e agroindustrial para o atendimento da demanda interna por produtos de qualidade e de alto valor agregado, as áreas de competências disponíveis nos países latino-americanos precisarão inovar e criar oportunidades para inserir novos arranjos produtivos. As plataformas podem favorecer esse ambiente, possibilitando reunir "cluster" de pesquisadores ou mesmo de instituições para acelerar avanços em pesquisa na busca de competitividade e de modernização tecnológica em torno de um produto e de sua inserção no segmento produtivo ao qual ele se destina, ampliando a capacidade de um país ou região de participar efetivamente de um mercado cada vez mais globalizado. Considera-se altamente desejável a adoção de plataformas numa concepção multi-institucional e multiusuário destinadas a profissionais que poderão viabilizar a união de competências para atuar em pesquisa em rede, gerando conhecimento para promover inovações

e desenvolvimento tecnológico sustentável das cadeias produtivas, tomando a alfafa como modelo – poderia ser a soja ou outra commodity com características semelhantes.

Por que a alfafa? Por ser uma planta multifacetada de potencial de uso sem igual, que vai da indústria farmacêutica e cosmética à alimentação humana. Na pecuária, destaca-se pelas características inigualáveis de qualidade para compor a alimentação de bovinos e caprinos, bem como de equinos e pequenos animais (pets), tanto como alimento exclusivo quanto complementar.

Rede de inovações tecnológicas prioritárias para a alfafa na América Latina

Um organograma conceitual do que se idealiza de uma plataforma tecnológica, estruturada em rede virtual com temas prioritários para pesquisa, desenvolvimento e inovação, será alicerçada em eixos que nortearão as futuras pesquisas com alfafa na América Latina, seja na pecuária, seja na agroindústria transformadora. A troca de informações entre os potenciais usuários da rede criará uma base de conhecimento acumulativo que será de fundamental importância para as futuras pesquisas com alfafa, evitando, assim, a duplicidade de ações. Essa base poderá ser coordenada pela Embrapa ou por uma universidade ligada à área de ciências agrárias no Brasil, bem como pelo Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Inta), na Argentina, por exemplo, tendo os centros de pesquisa e ensino situados nos demais países latino-americanos acesso como usuários das informações disponíveis ou participantes ativos no processo de desenvolvimento da plataforma, podendo ser potenciais colaboradores na execução das pesquisas e na geração de dados.

Na pecuária, as prioridades serão classificadas conforme o grau de relevância, tendo em vista que países como o Brasil, com características peculiares de solos e de clima tropical, apresentam prioridades distintas de países como Argentina, Uruguai e Chile, sem considerar o avançado estágio em que as pesquisas se encontram nesses locais.

No Brasil, em evento realizado em São Carlos, SP, Vilela et al. (2008) descreveram as prioridades de pesquisa em alfafa nas áreas de melhoramento vegetal, produção de sementes, pastejo, irrigação, controle de plantas daninhas, rotação de cultura, manejo de pragas e doenças e avaliação econômica. Depois do evento, um painel de especialistas acrescentou, como prioridades, as áreas de conservação de forragens, forragicultura e nutrição animal, meio ambiente, solos (capacidade de regenerar solos e áreas degradadas) e transferência de tecnologia.

Pouco se evoluiu no Brasil desde aquele evento, exceto quanto aos estudos alternativos às atuais fontes de energia e de proteína na alimentação de vacas em lactação com alfafa, o que comprovadamente reduz o custo e a sazonalidade da produção de leite, pela menor estacionalidade de produção de forragem (Rodrigues et al., 2008).

Pode-se perceber que hoje, depois de uma década daqueles estudos, há ainda carência de análise da adoção das tecnologias pelos produtores, o que traz sérios obstáculos à expansão da cultura no Brasil, situação agravada pela falta de cultivares adaptadas aos trópicos e por deficiências em programas de transferência de tecnologia voltados para a inserção definitiva da alfafa como opção forrageira em sistemas intensivos de produção. Questões culturais também têm pesado nessa decisão, principalmente pelo fato de o pecuarista normalmente não ser agricultor e de a cultura da alfafa exigir conhecimento próprio, bem como do paradigma de que a alfafa é uma forrageira apenas para o sul do continente, além do desapontamento de alguns produtores por terem usado pacote tecnológico importado de países de clima e de solo diferentes. As próprias universidades ligadas à área agrária não adotam o estudo da cultura em suas grades curriculares, optando pelas tradicionais gêneros de Panicum e de Brachiaria.

No Centro-Oeste do Brasil predomina Latossolos, caracteristicamente ácidos, com bai-

xo valor de capacidade de troca catiônica, alta saturação por alumínio e reduzida disponibilidade de fósforo (P). Essa característica é um exemplo claro da demanda de pesquisa para esse tipo de solo na América Latina, encontrado tanto no Brasil e no extremo nordeste da Argentina quanto em outros países – Peru, Colômbia, Venezuela e Bolívia, por exemplo. Para que a alfafa seja inserida nos sistemas de produção desses países, é importante que haja cultivares tolerantes à toxidez de alumínio e à baixa disponibilidade de P. Materiais adaptados a solos ácidos e com baixa disponibilidade de P também são de grande importância em algumas regiões produtoras do Uruguai e da Mesopotâmia argentina de solo com pH é inferior a 5,8 (Itria, 1986; Díaz Zorita & Gambaudo, 2007). Além dessas particularidades, outros pontos a considerar são as elevadas temperaturas e a alta umidade, que requerem cultivares adaptadas a estresses bióticos e abióticos. Em todos os ambientes, tanto em condições tropicais quanto temperadas, o desenvolvimento de cultivares adaptadas deve ser acompanhado de estudos de solo e de rizóbios (*Synorhizobium melilotti*) de modo a assegurar a fixação biológica de nitrogênio.

Em muitas regiões da América Latina, a exemplo do Brasil, outra restrição à expansão do cultivo da alfafa é o desconhecimento do manejo correto da irrigação da cultura. A suplementação de água por irrigação é uma das técnicas que podem ser adotadas para minimizar os efeitos do déficit hídrico que normalmente ocorre nas regiões tropicais. Na maioria dos casos, o custo é elevado e o acréscimo desejado e necessário na produtividade pode não ser atingido, comprometendo assim a pegada hídrica da cultura e os resultados econômicos esperados pelo produtor. Pesquisas sobre sistemas de irrigação (em particular os de maior eficiência, como o gotejamento) e sobre o uso controlado de águas de menor qualidade (salinas e águas poluídas ou residuais) contribuirão para melhorar a produtividade das áreas onde a disponibilidade de água para uso agrícola possui limitações.

A alfafa é uma cultura altamente sensível à interferência de plantas invasoras, principalmente no período chuvoso, e necessita de cuidados especiais quanto ao seu controle. Todas as espécies de plantas invasoras afetam a produção de forragem, mas algumas são encontradas em maior número e com maior frequência em determinados regiões e em determinadas condições edafoclimáticas. O estudo dessa distribuição é de suma importância, uma vez que a magnitude dos problemas depende não só da intensidade da incidência mas também da composição da comunidade infestante da área.

Sistema de rotação de cultura que envolve leguminosas com gramíneas, visando, principalmente, à racionalização do uso de nitrogênio na cultura subsequente, tem demonstrado ser viável e a alfafa poderá ser uma opção principalmente por reduzir custo de produção e pelo potencial de minimizar a contaminação do lençol freático com nitrato. No entanto, são poucos os resultados experimentais, e o comportamento da alfafa precisa ser mais bem estudado nesse sistema, principalmente com plantio direto em palha. Além disso, é importante estimar o potencial de fixação de nitrogênio para a cultura sucessora e sua capacidade para melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, o que seria uma excelente contribuição para resolver a degradação das pastagens e de solos tropicais. Deve-se lembrar que 60% das pastagens tropicais brasileiras exibem algum grau de degradação (Andrade et al., 2016).

O que mais se procura numa forrageira é seu potencial produtivo, e a alfafa, quando bem manejada, fertilizada e irrigada, pode alcançar a produtividade anual de 25 toneladas de matéria seca por hectare (Fontes et al., 1993). Portanto, para inserir a alfafa como forrageira de alta produtividade e persistência, independentemente das condições edafoclimáticas no Brasil, é necessário aprofundar estudos na área de correção e de fertilidade do solo. O complexo formado por acidez e baixa fertilidade da maioria dos solos brasileiros impede que a bactéria simbiótica *Sinorhizobium melilotti,* específica para a alfafa, seja eficiente quanto à fixação de nitrogênio em pH abaixo de 6,8 (Honda & Honda, 1999).

Para muitas áreas produtivas, será importante avaliar o impacto da fertilização com macro e micronutrientes e o uso de novos tipos de formulação do produto (como as nanopartículas) para melhorar a eficiência e reduzir os custos de aplicação. Igualmente, pesquisas sobre isolamento, seleção e desenvolvimento comercial de bactérias promotoras do crescimento ou PGPR (solubilizadoras de P e outros nutrientes, efeito antibiótico, etc.) podem contribuir substancialmente para melhorar o rendimento e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

O ataque de pragas e de doenças é capaz de reduzir drasticamente a produção e a qualidade da forragem e pode, assim, ser considerado um dos fatores responsáveis pela degradação da cultura de alfafa. Pulgões, lagartas e besouros podem causar sérios danos econômicos à cultura, sendo os afídeos a principal praga no Brasil (Evangelista & Bueno, 1999). Já em relação às doenças, as mais importantes são a antracnose, a mancha das folhas, a ferrugem e o mosaico da alfafa. Em outras áreas, doenças, como a fitófotora e a podridão da coroa e da raiz, e pragas, como tripes, são também importantes. Mais recentemente na Argentina, o complexo viral do nanismo (plantas com menor desenvolvimento) da alfafa causa perdas significativas de produtividade e de persistência. É necessário aprofundar as pesquisas sobre epidemiología, formas de transmissão, medidas de controle, identificação de fontes de resistência e obtenção de variedades resistentes (Trucco et al., 2018).

A dificuldade de encontrar semente de alfafa no mercado brasileiro, aliada ao alto custo de sua importação, exige o desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições tropicais. A mesma situação é aplicável a outras regiões da América Latina. Há décadas, a "Crioula" é a única variedade cultivada no Brasil, com boa adaptabilidade e boa estabilidade no Centro-Sul (Ferreira et al., 2004).

A produção de sementes de alfafa de variedades adaptadas em quantidade e com qualidade (genética e cultural) constitui condição fundamental para a difusão do cultivo dessa forrageira em toda a América Latina (Basigalup, 2008). O desenvolvimento e a indicação de cultivares adaptadas, por meio de programas de melhoramento genético, não têm sentido se as sementes desses materiais não chegarem ao produtor em condições satisfatórias e a baixo custo. O desenvolvimento de tecnologias e a identificação de locais adaptados à produção de sementes de alfafa serão de fundamental importância para a expansão dessa forrageira e para a independência dos países em relação à importação de sementes, reduzindo, consequentemente, o custo de implantação da cultura. Estudos recentes feitos no Semiárido brasileiro demonstraram o potencial de se produzir sementes de alfafa (Vilela, 2019). Nesse sentido, mais pesquisas devem ser feitas, incluindo irrigação e colheita de sementes, bem como práticas de manejo – especialmente controle de pragas e de plantas daninhas –, que devem ser adotadas em cada região produtora. Também é essencial estudar o uso de polinizadores eficientes e, em alguns casos, contemplar a domesticação e o uso comercial de espécies polinizadoras nativas.

De maneira geral, os principais critérios de seleção para obtenção de cultivares de alfafa na América Latina continuarão sendo o rendimento de forragem, a persistência do estande e a resistência múltipla a pragas e doenças. Mas, a incorporação de novas abordagens tecnológicas que reúnem conceitos de melhoramento genético, genômica e fisiologia, entre outros, como o uso de marcadores moleculares e a transgenia, permitirá detectar de forma mais eficiente os genótipos resistentes e que, combinados a outros caracteres, poderão gerar ganhos significativos no desenvolvimento de novas cultivares. São diversas as aplicações dos marcadores moleculares. Os marcadores codominantes, como os microssatélites, têm possibilitado o entendimento da diversidade genética tanto nas cultivares de alfafa, populações silvestres, quanto nos materiais preservados nos bancos de germoplasma. A diversidade intrapopulacional das cultivares é bastante elevada e levemente menor do que a das populações silvestres (Flajoulot et al., 2005; Qiang et al., 2015). Aparentemente, dado o curto período de melhoramento da espécie, a perda

da diversidade foi muito pequena. Isso indica que ainda há muito para ser explorado nas populações usadas para gerar novas variedades, como, por exemplo, na conformação de grupos de genótipos geneticamente muito distantes com o fim de propiciar o máximo de heterose e, ao mesmo tempo, preservar a diversidade inicial em caracteres complexos, como a produção de biomassa e qualidade forrageira.

Já as tecnologias de genotipagem de SNPs com alta cobertura genômica, como os chips de DNA (*microarrays*) e a genotipagem por sequenciamento (GBS) (Li et al., 2014a, 2014b) têm sido desenvolvidas e utilizadas em alfafa. Isso tem acelerado estudos mais aprofundados dos possíveis genes envolvidos em caracteres complexos: produtividade (Sakiroglu & Brummer, 2017), tolerância a estreses abióticos, como seca e solos salinos (Yu et al., 2016), qualidade forrageira (Biazzi et al., 2017) e resistência a doenças como murcha por *verticilium* (Yu et al., 2017). As novas ferramentas genômicas, como os *Genome-Wide Associations Studies* (GWAS), e as novas abordagens de melhoramento, como os *Genome Selection* (GS), aplicadas na cultura da alfafa, terão impacto importante na aceleração da geração de novas variedades (Annicchiarico et al., 2015). Esta última técnica tem mostrado ser muito efetiva em culturas que precisam de longos períodos de avaliação, reduzindo o processo de melhoramento em poucas gerações e, articulada aos métodos tradicionais, tem aumentado a precisão dos resultados.

O uso da engenharia genética (*alfafas GE*), seja por meio da transgenia, seja por silenciamento gênico, ampliará as possibilidades de contar com variedades melhoradas para caracteres de importância econômica. Os Estados Unidos já estão no mercado de alfafas RR (tolerantes a glifosato de amônio) e com menor teor de lignina, que provavelmente se incorporarão ao mercado argentino em futuro muito próximo. Mas a Argentina já desenvolveu uma variedade experimental transgênica tolerante ao herbicida glufosinato de amônio, fruto de parceria entre o Inta, o Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) e a empresa Biotansgen (Basigalup et al., 2018; MacCaslin, 2018; Soto, 2018). Em 2018, começaram os trabalhos para reunir a informação necessária para regulamentação e posterior uso comercial. Também é possível desenvolver por meio da engenharia genética alfafa resistente a pragas (com tecnologia *Bt* e outras), a enfermidades (esnakinas e outras) e a estresses abióticos (salinidade, seca e outros).

Uma vez aprovados os eventos transgênicos em cada país, deve-se trabalhar na geração de protocolos que permitam a coexistência de sistemas de produção de alfafa convencionais, orgânicas e GE, atentos às necessidades de diferentes mercados. Esses protocolos devem diminuir o máximo possível os riscos de contaminação com alfafas GE, tanto na produção de feno quanto de sementes. A geração de sistemas de rastreabilidade e de certificação dos distintos tipos de produtos será de suma importância para os mercados internos e de exportação.

Melhorar a qualidade da forragem da alfafa é um tema que também deve permear uma agenda de pesquisa e ser priorizada. As ações de melhoramento devem ser orientadas para ganhos de valor nutritivo, não só diminuindo a concentração de fibra, particularmente a lignina, mas também aumentando o teor de carboidratos não estruturais e melhorando a relação entre proteína degradável e não degradável no rúmen (proteína sobrepassante). A produção de alfafa com alta expressão multifoliada pode constituir opção interessante para aumentar a qualidade da forragem (Sakiroglu & Brummer, 2017). Nesse sentido, o Inta está desenvolvendo uma variedade com mais de 78% de expressão do carácter que demonstra conter significativamente mais proteína e melhor relação folha/caule do que a testemunha (Odorizzi et al., 2018).

Cultivares de alfafa com baixo potencial para causar timpanismo nos animais têm sido pesquisadas em vários países (Basigalup & Rossanigo, 2007), mas devem permanecer na agenda de prioridades das instituições pela pouca evolução nesse sentido. A obtenção de cultivares de alfafa que expressem taninos condensados na forragem permitiria não apenas controlar o timpanismo, mas também aumentar a proporção de proteína

sobrepassante. A alfafa com menor teor de lignina, seja por meio de melhoramento tradicional (alfafa HiGest), seja por engenharia genética (alfafa HarvXtra), já é comercializada nos EUA e poderá, em breve, ser difundida para países latino-americanos. O menor teor de lignina não somente aumenta a digestibilidade das plantas, mesmo em estágio avançado de floração, mas também diminui a produção de metano pelos animais em pastejo, com consequente mitigação das emissões de gases de efeito estufa (Sakiroglu & Brummer, 2017). Isso é particularmente interessante para países como Brasil, Argentina e Uruguai, de expressivo efetivo bovino.

Para inserir a alfafa nos sistemas de produção a pasto, para carne ou leite, deve-se levar em consideração o custo de produção, que nos trópicos é inversamente proporcional à participação do pasto na dieta dos animais (Vilela & Resende, 2001; Resende et al., 2005). Nos países onde o preço do leite ao produtor é normalmente mais baixo, como no Brasil, a inserção da alfafa nos sistemas reduz o custo de produção como consequência da menor necessidade de alimentos concentrados para suplementação da dieta, que são normalmente os que mais oneram (Rodrigues et al., 2008; Tupy et al., 2015, 2016).

Já na Argentina, houve avanços significativos no desenvolvimento de tecnologias para aumentar a produção de feno de alfafa em escala comercial (rolos e megafardos). Contudo, quando se leva em consideração a demanda crescente do produto e as transformações no mercado mundial, há potencial para melhorar a qualidade e garantir a estabilidade da produção. Nesse cenário, o processo de fenação da alfafa na Argentina tem evoluído consideravelmente de acordo com as possibilidades de exportação e pelas mudanças ocorridas na produção de leite e de carne, tendo em vista que o sistema pastoril (ainda importante, mas muito dinâmico) tem cedido espaço a sistemas de produção em confinamento, em que há maior demanda por forragens conservadas – feno de alfafa e silagem de milho ou sorgo (Basigalup, 2018; Basigalup et al., 2018).

Em toda a América Latina, é recomendável produzir maior quantidade de feno da alfafa de alta qualidade, não somente para consumo interno, mas também para a exportação nos âmbitos regional e mundial. O mercado mundial de feno de alfafa em 2019 (principalmente megafardos recompactados) chegou a 5,2 milhões de toneladas, com expectativa de crescimento (ITC, 2020). A demanda de países árabes (Arábia Saudita e Emirados Árabes Unidos, principalmente) e asiáticos (China, Japão e Coreia do Sul) será crescente pela necessidade de produzir alimentos, bem como pelas restrições quanto à disponibilidade de terras e água. Os habituais fornecedores de feno de alfafa – Estados Unidos, Austrália, Espanha e, em menor escala, Itália – estão praticamente no limite de suas possibilidades de exportação. Nesse contexto, países latino-americanos poderão se posicionar como produtores de feno desde que, além de aumentarem a produção, se preocuem com a qualidade (Basigalup, 2016; Basigalup & Urretz Zavalía, 2019). Para isso, é importante o desenvolvimento de novas máquinas de fenação, além da melhoria no processamento e no armazenamento de feno (Basigalup, 2018).

A adoção de um sistema de tipificação de qualidade para uso comum e compatível com o mercado mundial deve ser trabalhada de forma conjunta em toda a região, bem como a promoção da solução de problemas logísticos e a definição de políticas tarifárias que favoreçam o intercâmbio regional. Não menos importante é garantir a estabilidade da produção de alta qualidade, superando as variações que derivam da fenação somente em campo, em que as chuvas podem ocasionar danos significativos. Seria muito importante desenvolver novas técnicas de desidratação e gerar tecnologias industriais de secagem artificial, bem como para geração de outros derivados industriais, como cubos, pellets e farinados.

No futuro, será igualmente importante realizar estudos que permitam quantificar os serviços ambientais procedentes do cultivo da alfafa, não só na fixação de nitrogênio e no balanço de carbono e água, mas também como abrigo para

a fauna nativa e como fonte de pólen e néctar para muitas espécies de insetos.

Quanto à agroindústria, futuros painéis de especialistas devem ser incentivados para avaliar as prioridades de pesquisa, desenvolvimento e inovações que usam a alfafa como matéria-prima. Qualidade e segurança do alimento, análise de riscos químicos e biológicos, desenvolvimento de kits para diagnóstico rápido de resíduos químicos e biológicos nos produtos; certificação e rastreabilidade; agregação de valor; análise da influência de políticas públicas sobre a competitividade das cadeias produtivas; percepção do consumidor; e análises da bioeficiência socioeconômica da cultura não devem ficar de fora de uma agenda de pesquisa, desenvolvimento e inovação, independentemente do país a que se destina o estudo.

Quanto à pesquisa com brotos de alfafa na alimentação humana no Brasil, ela ainda é escassa, apesar de haver um mercado promissor com enorme potencial de crescimento para produção e comercialização. Conhecer a participação de agroindústrias de produtos minimamente processados seria relevante, bem como elaborar uma cartilha com indicação das melhores variedades que possibilitem produzir em larga escala, garantindo qualidade e segurança ao produto. Quanto ao negócio "brotos de alfafa", seria oportuno levantar os custos de produção e processamento e a distância máxima aceitável entre os polos produtores e consumidores, dada a delicadeza do produto, e avaliar a vida de prateleira e processos para aumentar o tempo entre a colheita/processamento e o consumo. Quanto ao comércio, avaliar a escala ideal para produção e comercialização, estabelecer os nichos de mercado, levantar a aceitabilidade sensorial dos consumidores, divulgar ao consumidor as qualidades nutricionais, benefícios à saúde e utilidades dos brotos na alimentação. Por fim, seria prioritário avaliar maneiras eficientes de divulgação do broto de alfafa, tanto para o produtor (estimular a produção) quanto para o consumidor final (estimular o consumo).

A agenda com as prioridades de pesquisa para os países do Cone Sul da América Latina deveria surgir da discussão interativa de todos os países da região. Sugere-se, como primeiro passo, a organização de uma agenda para países não tropicais, com características de solo e clima semelhantes, que ficaria a cargo de especialistas do Inta, na Argentina. Já os demais países que se assemelham às condições tropicais brasileiras ficariam a cargo de especialistas da Embrapa ou de universidades relacionadas à área de ciências agrárias.

O futuro da alfafa na América Latina

Os avanços nos sistemas agroindustriais e de produção animal, com reflexos na agregação de valor aos produtos das cadeias produtivas de origem animal e vegetal, demandarão cada vez mais inovações tecnológicas sofisticadas e intensivas, passando a ser decisivos para a incorporação de modelos inovadores de gestão ao longo das cadeias produtivas e causarão impactos sensíveis sobre os processos de comercialização e de relacionamento com os consumidores finais de seus produtos. Grande parte da agregação de valor aos produtos de origem animal e vegetal no futuro virá de inovações derivadas dessas possibilidades.

Existem relativamente muito poucos trabalhos de pesquisa com alfafa em condições tropicais, tanto para aplicação na agroindústria quanto na alimentação humana. Na alimentação animal, as pesquisas são relativamente inovadoras e escassas no Brasil, destacando-se as primeiras avaliações com produção de leite a pasto conduzido pela Embrapa na década de 1990 (Vilela & Resende, 2001). Já na Argentina, onde se utiliza a alfafa tradicionalmente há várias décadas, predominam a forma de corte para confeccionar feno e o pastejo, seguido ou não por rotação de cultura com o milho. Satter (1996) concluiu que o sistema alfafa-milho deve ser considerado vantajoso por se tratar da rotação de cultura entre uma leguminosa e uma gramínea com o benefício de incorporar o nitrogênio residual deixado pela alfafa na cultura subsequente. Assim, conhecer as respostas ao uso da alfafa em pastejo sobre a produção de leite por

animal e, principalmente, por área – nas diversas modalidades em que a alfafa em pastejo pode ser utilizada na dieta –, é importante para viabilizar o uso dessa tecnologia, pois há escassez de dados dessa natureza em muitos países tropicais.

As potenciais linhas de pesquisa com as diferentes formas de uso da alfafa, tanto para as indústrias farmacêutica e de cosmético, quanto para a alimentação humana, devem ser temas para estudos futuros, principalmente para atender a finalidades específicas, como os denominados medicamentos inteligentes, bem como a avaliação de sua bioeficiência, quando se requer gestão de qualidade do produto, a avaliação do ambiente de produção ou mesmo se ele é ecologicamente sustentável. É importante que o diagnóstico para avaliar risco de resíduo e contaminante para o consumidor final seja efetivo, rápido e, preferencialmente, de baixo custo. É ainda importante estabelecer mecanismos de rastreabilidade e certificação, sendo a continuidade das pesquisas necessariamente norteadas pela percepção do consumidor.

A Figura 1 mostra o organograma conceitual resumido do que se idealiza de uma plataforma que estrutura uma rede virtual que poderá nortear as futuras pesquisas com alfafa na América Latina, que poderá ser coordenada pela Embrapa, no Brasil, e pelo Inta, na Argentina. A sua denominação a título de exemplificação poderá ser "Rede de Pesquisa e Inovação com Alfafa para a América Latina (Repi-Alfafa)".

A rede será alicerçada em quatro eixos estruturais: 1) Produção Eficiente, conectado aos aspectos agronômicos da cultura; 2) Aplicação na Pecuária, com as diferentes formas de utilização; 3) Qualidade e Inocuidade aplicadas à alimenta-

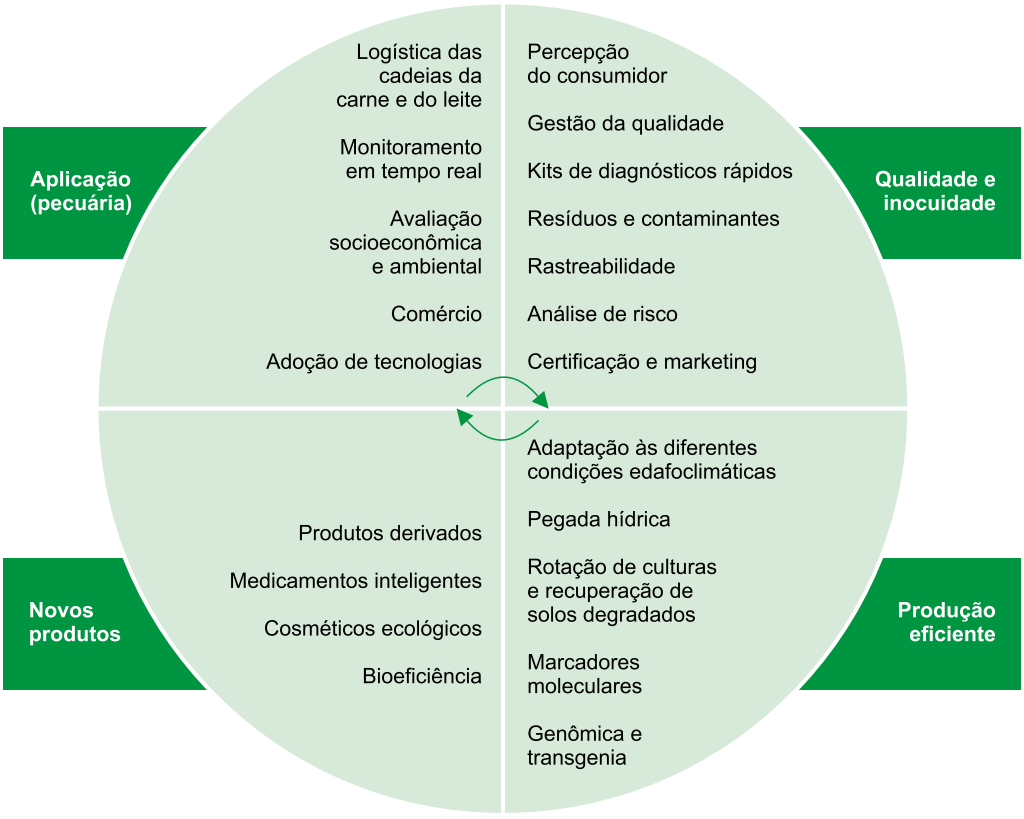


Figura 1. Matriz estruturada em quatro eixos – Produção eficiente; Novos produtos; Qualidade e inocuidade; Aplicação na pecuária – com lacunas a serem incentivadas com propostas de futuras pesquisas em rede com alfafa.

ção humana; e 4) Novos Produtos, envolvendo as indústrias farmacêutica e cosmética. Todos visam agregar valor pelas inovações tecnológicas e gerenciais a serem aplicadas e, principalmente, evitar duplicidade de pesquisa regional.

Referências

AGROLAC. **A agricultura na América Latina e no Caribe (ALC)**. [2017]. Disponível em: <http://agrolac2025.org/wp-content/uploads/Folha-informativa1.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.

ANDRADE, R.G.; BOLFE, É.L.; VICTORIA, D. de C.; NOGUEIRA, S.F. Recuperação de pastagens no Cerrado. **Agroanalysis**, v.36, p.30-32, 2016.

ANNICCHIARICO, P.; NAZZICARI, N.; LI, X.; WEI, Y.; PECETTI, L.; BRUMMER, E.C. Accuracy of genomic selection for alfalfa biomass yield in different reference populations. **BMC Genomics**, v.16, art.1020, 2015. DOI: https://doi.org/10.1186/s12864-015-2212-y.

BARBANTI JR., O. América Latina e a expansão do sistema agroalimentar corporativo. **Carta Capital**, 14 out. 2016. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/blog-do-grri/america-latina-e-a-expansao-do-sistema-agroalimentar-corporativo>. Acesso em: 21 mar. 2020.

BASIGALUP, D. Producción de heno de alfalfa en Argentina. In: BRAGACHINI, M.; CATTANI, P.; GIORDANO, J.M.; PEIRETTI, J.; SÁNCHEZ, F.; URRETS ZAVALÍA, G. (Ed). **Manual técnico de forrajes conservados**: tecnologías para producir alimentos de alta calidad y aspectos relacionados a la eficiencia del uso de la maquinaria y el manejo nutricional. Manfredi: INTA, 2018. p.53-55.

BASIGALUP, D.; GILETTA, M.; ODORIZZI, A.; AROLFO, V.; SÁNCHEZ, F.; URRETS ZAVALÍA, G. An overview of alfalfa (*Medicago sativa* L.) situation in Argentina. In: WORLD ALFALFA CONGRESS, 2., Córdoba, 2018. **Global interaction for alfafa innovation**: proceedings. Córdoba: INTA, 2018. p.25-29. Edited by Daniel Basigalup, María del Carmen Spada, Ariel Odorizzi and Valeria Arolfo. Disponível em: <http://www.worldalfalfacongress.org>. Acesso em: 16 mar. 2020.

BASIGALUP, D.; ROSSANIGO, R. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. In: BASIGALUP, D.H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA, 2007. p.15-25.

BASIGALUP, D.H. Produção de sementes de alfafa. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J.B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A.R. de; CAMARGO, A.C. de; MENDONÇA, F.C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p.227-257.

BASIGALUP, D.H. Producción de alfalfa en Argentina. In: JORNADA NACIONAL DE FORRAJES CONSERVADOS, 7., 2016, Buenos Aires. [**Resúmenes**]. Buenos Aires: INTA, 2016. p.83-85. (Colección divulgación).

BASIGALUP, D.H.; URRETS ZAVALÍA, G. Heno de alfalfa para exportación y para el mercado interno: ¿qué tenemos que hacer? In: JORNADA NACIONAL DE FORRAJES CONSERVADOS, 10., 2019, Córdoba. [**Proceedings**]. Córdoba: INTA, 2019. p.13-17.

BIAZZI, E.; NAZZICARI, N.; PECETTI, L.; BRUMMER, E.C.; PALMONARI, A.; TAVA, A.; ANNICCHIARICO, P. Genome-wide association mapping and genomic selection for alfalfa (*Medicago sativa*) forage quality traits. **PLoS ONE**, v.12, e169234, 2017. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169234.

DÍAZ ZORITA, M.; GAMBAUDO, S. Fertilización y encalado en alfalfa. In: BASIGALUP, D.H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA, 2007. Cap.11, p.227-246.

EVANGELISTA, A.V.; BUENO, V.H.P. Pragas da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba. **Alfafa**: anais. Piracicaba: FEALQ, 1999. p.175-198.

FERREIRA, R. de P.; BOTREL, M. de A.; RUGGIERI, A.C.; PEREIRA, A.V.; COELHO, A.D.F.; LÉDO, F.J. da S.; CRUZ, C.D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de alfafa em relação a diferentes épocas de corte. **Ciência Rural**, v.34, p.265-269, 2004. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-84782004000100041.

FLAJOULOT, S.; RONFORT, J.; BAUDOUIN, P.; BARRE, P.; HUYGUET, T.; HUYGHE, C.; JULIER, B. Genetic diversity among alfalfa (*Medicago sativa*) cultivars coming from a breeding program, using SSR markers. **Theoretical and Applied Genetics**, v.111, p.1420-1429, 2005. DOI: https://doi.org/10.1007/s00122-005-0074-4.

FONTES, P.C.R.; MARTINS, C.E; COSER, A.C.; VILELA, D. Produção e níveis de nutrientes em alfafa (Medicago sativa, L.) no primeiro ano de cultivo, na Zona da Mata de MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, p.205-211, 1993.

HONDA, C.S.; HONDA, A.M. **Cultura da alfafa**. 2.ed. Cambará: IARA Artes Gráficas, 1999. p.45-46.

ITC. **International Trade Centre**. 2020. Disponível em: <https://www.trademap.org/>. Acesso em: 17 ago. 2020.

ITRIA, C.D. El cultivo de alfalfa en la República Argentina. In: BARIGGI, C.; MARBLE, V.L.; ITRIA, C.D.; BRUN, J.M. (Ed.). **Investigación, tecnología y producción de alfalfa**. Buenos Aires: INTA, 1986. Tomo22, cap.1, p.7-23. (Colección Científica INTA).

LI, X.; HAN, Y.; WEI, Y.; ACHARYA, A.; FARMER, A.D.; HO, J.; MONTEROS, M.J.; BRUMMER, E.C. Development of an alfalfa SNP array and its use to evaluate patterns of

population structure and linkage disequilibrium. **PLoS ONE**, v.9, e84329, 2014a. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084329.

LI, X.; WEI, Y.; ACHARYA, A.; JIANG, Q.; KANG, J.; BRUMMER, E.C. A saturated genetic linkage map of autotetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.) developed using genotyping-by-sequencing is highly syntenous with the *Medicago truncatula* genome. **G3: Genes, Genomes, Genetics**, v.4, p.1971-1979, 2014b. DOI: https://doi.org/10.1534/g3.114.012245.

MCCASLIN, M.H. Use of GE traits for improvement of forage quality in alfalfa. In: WORLD ALFALFA CONGRESS, 2., Córdoba, 2018. **Global interaction for alfafa innovation**: proceedings. Córdoba: INTA, 2018. p.125-128. Edited by Daniel Basigalup, María del Carmen Spada, Ariel Odorizzi and Valeria Arolfo. Disponível em: <http://www.worldalfalfacongress.org>. Acesso em: 16 mar. 2020.

ODORIZZI, A.S.; AROLFO, V.; BASIGALUP, D.H. A very non-dormant alfalfa (*Medicago sativa* L.) with high multifoliolate expression. In: WORLD ALFALFA CONGRESS, 2., 2018, Córdoba. **Global interaction for alfafa innovation**: proceedings. Córdoba: INTA, 2018. p.120-124. Edited by Daniel Basigalup, María del Carmen Spada, Ariel Odorizzi and Valeria Arolfo. Disponível em: <http://www.worldalfalfacongress.org>. Acesso em: 16 mar. 2020.

ONU diz que população mundial chegará a 8,6 bilhões de pessoas em 2030. 2017. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-06/onu-diz-que-populacao-mundial-chegara-86-bilhoes-de-pessoas-em-2030>. Acesso em: 13 mar. 2020.

POPULAÇÃO da América Latina pode aumentar 25% até 2061. 2015. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/mundo/cepal-preve-que-populacao-da-america-latina-e-do-caribe-crescera-25-ate-2061/>. Acesso em: 13 mar. 2020.

QIANG, H.; CHEN, Z.; ZHANG, Z.; WANG, X.; GAO, H.; WANG, Z. Molecular diversity and population structure of a worldwide collection of cultivated tetraploid alfalfa (*Medicago sativa* subsp. *sativa* L.) germplasm as revealed by microsatellite markers. **PLoS ONE,** v.10, e0124592. 2015. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124592.

RABOBANK. **Annual report 2016 Rabobank**. 2017. [Amsterdam]. 399p. Disponível em: <https://www.rabobank.com/en/images/annual-report-2016.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.

RESENDE, J.C.; STOCK, L.A.; VILELA, D. Potencial econômico da produção de leite em pastagens de Cynodon. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Ed.). **Cynodon**: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.226-251.

RODRIGUES, A. de A.; COMERÓN, E.A.; VILELA, D. Utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J.B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A.R. de; CAMARGO, A.C. de; MENDONÇA, F.C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p.345-378.

SAKIROGLU, M.; BRUMMER, E.C. Identification of loci controlling forage yield and nutritive value in diploid alfalfa using GBS-GWAS. **Theoretical and Applied Genetics,** v.130, p.261-268, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s00122-016-2782-3.

SATTER, L. Enhancing profitability and reducing environmental impact. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES, 1996, Madison. **Proceedings**. Madison: U. S. Dairy Forage Research Center, 1996. p.93-101.

SOTO, G.C. Transgenic alfalfa tolerant to herbicides, from lab to field. In: WORLD ALFALFA CONGRESS, 2., Córdoba, 2018. **Global interaction for alfafa innovation**: proceedings. Córdoba: INTA, 2018. p.102-105. Edited by Daniel Basigalup, María del Carmen Spada, Ariel Odorizzi and Valeria Arolfo. Disponível em: <http://www.worldalfalfacongress.org>. Acesso em: 16 mar. 2020.

TRUCCO, V.M.; BEJERMAN, N.; DE BREUIL, S.; CABRERA MEDEROS, D.; LENARDON, S.; GIOLITTI, F. Alfalfa dwarf disease, a viral complex affecting alfalfa crop in Argentina. In: WORLD ALFALFA CONGRESS, 2., Córdoba, 2018. **Global interaction for alfafa innovation**: proceedings. Córdoba: INTA, 2018. p.84-87. Edited by Daniel Basigalup, María del Carmen Spada, Ariel Odorizzi and Valeria Arolfo. Disponível em: <http://www.worldalfalfacongress.org>. Acesso em: 16 mar. 2020.

TUPY, O.; FERREIRA, R. de P.; VILELA, D.; ALVES, E.R. de A. Economic impact of the use of alfalfa in dairy cows. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 53., 2016, Gramado. **Anais**. Gramado: SBZ, 2016. Disponível em: <http://www.sbz2016.eventos.dype.com.br/simposio/anaiscomplementares>. Acesso em: 27 fev. 2020.

TUPY, O.; FERREIRA, R. de P.; VILELA, D.; ESTEVES, S. N.; KUWAHARA, F.A.; ALVES, E. Viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite. **Revista de Política Agrícola**, ano24, p.102-116, 2015.

VILELA, D. **Alfafa**: potencial de produção de sementes no semiárido brasileiro. 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/alfafa-potencial-de-producao-de-sementes-no-semiarido-brasileiro-217451/>. Acesso em: 21 mar. 2020.

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; RODRIGUES, A. de A.; RASSINI, J.B.; TUPY, O. Prioridades de pesquisa e futuro da alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J.B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A.R. de; CAMARGO, A.C. de; MENDONÇA, F.C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p.441-455.

VILELA, D.; RESENDE, J.C. de. Custo de produção de leite segundo o sistema de produção a pasto ou confinado. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais**. Maringá: Ed. da UEM, 2001. p.218-241. Editores Clóves Cabreira Jobim, Ulysses Cecato, Júlio César Damasceno e Geraldo Tadeu dos Santos.

YU, L.-X.; LIU, X.; BOGE, W.; LIU, X.-P. Genome-Wide Association study identifies loci for salt tolerance during germination in autotetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.) using genotyping-by-sequencing. **Frontiers in Plant Science**, v.7, art.956, 2016. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00956.

YU, L.-X.; ZHENG, P.; BHAMIDIMARRI, S.; LIU, X.-P.; MAIN, D. The impact of genotyping-by-sequencing pipelines on SNP discovery and identification of markers associated with verticillium wilt resistance in autotetraploid alfalfa (*Medicago sativa* L.). **Frontiers in Plant Science**, v.8, art.89, 2017. DOI: https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00089.

A trajetória recente do financiamento agropecuário nacional[1,2]

Lucas Moura Xavier[3]
Thales Augusto Medeiros Penha[4]

Resumo – A forte expansão da agropecuária brasileira a partir de meados da década de 1990 tem sido alvo de debates que buscam entender que aspectos levaram a esse dinamismo. Diversos autores apontam para a importância do impacto do financiamento rural, público e privado, no crescimento do setor agropecuário. Alguns trabalhos têm vinculado a expansão ao crescimento da disponibilidade de crédito oficial para o setor. Este trabalho focaliza o crédito rural público como um determinante importante para o desenvolvimento da agricultura, na medida em que ele proporciona aos produtores acesso a recursos para custeio, investimento e comercialização. Esta pesquisa traz uma abordagem mais ampla do financiamento agropecuário, pois insere na discussão os gastos com as equalizações feitas pelo governo federal para políticas agrícolas e usa como procedimento metodológico pesquisas bibliográfica e documental, além de bases de dados públicas. Os resultados do trabalho apontam que o crédito rural experimentou importante crescimento em 1999–2014, com taxa média de cerca de 20%. Em relação à equalização, de 1999 a 2017os recursos destinados a esse fim cresceram 523% em termos reais. Isso contribuiu para a capitalização dos produtores, mas é importante mencionar que há problemas quanto à concentração desses recursos, bem como distorção de objetivos da política.

Palavras-chave: crédito rural, equalização, setor agropecuário.

Recent path of Brazilian agricultural funding and finance

Abstract – Brazilian agriculture showed an important increase since the mid-1990s. This phenomenon has been the subject of debate that aims to understand which aspects led to this dynamic. Several authors point out to the importance of the impact of rural financing, public and private, on the growth of the agricultural sector. Some studies, in particular, have linked the recent expansion of Brazilian agriculture to the growth in the availability of official credit for the sector. Due this, this work highlight the rural credit policies as an important determinant for the development of agriculture,

[1] Original recebido em 30/10/2019 e aprovado em 23/5/2020.

[2] Os autores agradecem ao professor dr. João Matos Filho as contribuições ao artigo.

[3] Graduando em Ciências Econômicas, bolsista Pibic. E-mail: lucasmouragalego@ufrn.edu.br

[4] Doutor em Desenvolvimento Econômico, professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Depec-UFRN), coordenador geral do Núcleo de Economia e Políticas para o Desenvolvimento Rural (Nerur). E-mail: thalespenha@ccsa.ufrn.br

in the way that provides producers with access to resources for funding, investment and marketing. However, this work brings a broader approach to agricultural financing, because it includes within the discussion the expenses with the equalizations policies of the Treasury made by the federal government for agricultural policies. This paper adopted bibliographic and documentary research as a methodological procedure, consulting authors who are references in the topic addressed, in addition to public databases. The results of the work show that rural credit expanded significantly between 1999 and 2014, growing at an average rate around 20%. In relation to the equalization policy, the resources for this purpose grew, between 1999 and 2017, by 523% in real terms. This expansion of the supply of resources to the agricultural sector contributed to the capitalization of the sector's producers. However, it is important to mention that there are problems with the concentration of these resources, as well as distortion of policy goals.

Keywords: rural credit, equalization policy, agricultural sector.

Introdução

Gasques et al. (2004) apontam para diversos fatores que ativaram o círculo virtuoso de crescimento do setor agropecuário brasileiro a partir de meados da década de 1990, com destaques para três: 1) o crescimento da demanda interna, impulsionada pelo aumento da renda; 2) a expansão do comércio internacional, vinculada ao ciclo de alta dos preços das commodities agrícolas; e 3) o surgimento de novos instrumentos de financiamento, o que possibilitou o acesso do produtor a recursos do mercado financeiro. Além disso, há um consenso entre alguns autores sobre a importância da estabilização monetária e cambial.

Ressaltam-se o papel das políticas para o setor agropecuário – obras de infraestrutura, pesquisa agropecuária, assistência técnica e seguro e extensão rural, por exemplo – e a grande importância da política de crédito rural (CR), com considerável expansão em 1996–2015, como destacado por Belik (2015b). De certo modo, alguns autores vinculam os movimentos de expansão da produção à disponibilidade de crédito. Belik (2015b) evidencia o sincronismo dos movimentos de expansão agrícola e do crédito desde a década de 1960. Lopes et al. (2001) demonstram que a restrição de crédito afeta o acesso ao capital de giro e ao investimento, tornando-se um dos principais entraves à produção agrícola. Gasques et al. (2008) destacam que o crédito tem sido fundamental para o aumento da produtividade total dos fatores (PTF) na agropecuária brasileira.

As políticas de financiamento para o setor agropecuário no Brasil sempre ocuparam um lugar importante na agenda dos governos – desenvolveu-se todo um rol de institucionalidades e instrumentos que permitiram o acesso dos agricultores aos recursos financeiros. Destaca-se o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), implementado em 1965 (Brasil, 1965), que é constituído por uma série de normativas que criaram uma estrutura de *funding/finance*[5] para a agropecuária brasileira. Assim, o financiamento rural no Brasil possui instrumentos diversos de acesso a recursos, e este trabalho parte da seguinte questão: como se estruturou o mecanismo de financiamento da agropecuária nas últimas duas décadas?

Este trabalho, cujo objetivo é descrever como evoluiu o financiamento da agropecuária brasileira, destacando os instrumentos que desempenharam papel relevante na expansão do setor, diferencia-se por considerar o financiamento de uma maneira ampla, não apenas abordando as modalidades de crédito (custeio, investimento e comercialização). Inclui também como mecanismo de financiamento as equalizações realizadas pelo Tesouro Nacional (TN) nas

[5] Conceito descrito por Davidson (1986) sobre a forma como as economias organizam os fluxos de capitais para investimentos de curto e longo prazos.

políticas públicas para a agropecuária. Portanto, busca-se aqui preencher uma lacuna no debate que tem, em grande medida, focalizado a análise do financiamento da política agrícola brasileira nos créditos para custeio, investimento e comercialização, bem como no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), mas relegado os dados de equalização de taxas de juros e subsídios dispendidos pelo Estado na promoção de políticas para a agricultura.

A evolução do financiamento agrícola no Brasil

De acordo com Belik (2015b), o agronegócio foi responsável pelo saldo positivo em transações correntes durante a primeira década de 2000. Além disso, desde 2007 ele tem sido protagonista na pauta exportadora brasileira. De acordo com o Intercâmbio... (2018), de 2010 a 2016 a participação média da agropecuária nas exportações nacionais foi de 35,4%.

Todavia, a enorme heterogeneidade do setor agrícola brasileiro impede uma dinâmica ainda mais virtuosa e dificulta a implementação de políticas públicas (Belik, 2015a). Percebe-se também que no Brasil há pouco apoio no campo das políticas para o setor agropecuário. De acordo com OECD (2005), o Brasil é um dos países com menor suporte ao setor agropecuário. Além disso, o suporte ao produtor rural no Brasil é concentrado na oferta de crédito.

Os instrumentos públicos para o financiamento agropecuário

O setor agropecuário brasileiro dispõe de grande variedade de formas de financiamentos privados, públicos e semipúblicos, cujo uso varia com as regiões, os tipos de produtos e de produtores. Tais instrumentos são utilizados de forma isolada, combinada ou superposta, mas sempre com o principal objetivo de garantir recursos para custeio, investimento, comercialização e beneficiamento ou industrialização de produtos de origem animal ou vegetal.

São exemplos de financiamentos privados o recebimento de insumos no momento do plantio para pagamento com o produto na época da colheita; o adiantamento de recursos para acerto de contas na época da colheita; e a compra antecipada da produção. São exemplos de financiamentos públicos o CR de custeio, investimento e comercialização da produção in natura ou processada; e as formas de financiamentos complementares, como a equalização ou a securitização das dívidas. São tipos de financiamentos semipúblicos o acesso dos agricultores ao mercado privado, por intermédio de títulos regulados pelo Estado, como o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) e o Warrant Agropecuário (WA), baseados na Lei 11.076, de 30 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004).

Para Eusébio (2017), o sistema financeiro desempenha um papel importante na economia, na medida em que permite a administração do risco que emerge das transações financeiras do sistema econômico. Essa gestão de risco é possível pela existência de uma diversidade de instrumentos de financiamento que permite a variados tipos de agente o acesso ao crédito. Assim, os agentes produtivos acessam recursos financeiros e os utilizam na execução dos negócios.

O desenvolvimento de um sistema financeiro que permite que os mais diversos agentes acessem o crédito precisa lidar com algumas barreiras. O risco é um fator inerente ao setor financeiro, mas alguns setores, tipos de agente ou determinados produtos apresentam especificidades que elevam o risco. Como consequência, cresce o custo de captação dos recursos, ou ocorre uma restrição total de crédito. No caso do setor agropecuário, alguns autores identificaram especificidades que elevam o risco ao tomador e acarretam maior restrição: baixa densidade demográfica das áreas, oscilação de renda de uma população com renda já muito baixa, baixa escala das operações, ausência de colateral, mercados fragmentados, sazonalidade elevada, riscos climáticos, volatilidade dos preços dos produtos agrícolas e assimetria de informações que elevam os custos de transação (Hoff &

Stiglitz, 1993; Yaronet al., 1997; Spolador, 2001; Eusébio & Penha, 2014).

Desse modo, como argumentam Eusébio & Penha (2014), a instrumentalização de um sistema financeiro que permite o acesso dos produtores rurais ao crédito é fundamental para o crescimento do meio rural. A agropecuária depende de recursos financeiros para planejar suas atividades, acessar novas tecnologias e implementar planos de negócios.

No Brasil, os instrumentos financeiros para o setor rural brasileiro são definidos pelo SNCR (Figura 1), surgido em meados da década de 1960 com o objetivo de injetar capital no setor agrícola brasileiro (Brasil, 1965) – o crédito do setor agrícola cumpriria um papel fundamental na indução da modernização, como destacam Alves et al. (2008).

O SNCR é constituído pelos seguintes organismos: Banco Central do Brasil, Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), bancos privados e estaduais, cooperativas de CR, sociedades de crédito, órgãos oficiais de valorização regional e entidades de prestação de assistência técnica (Brasil, 1965). Esse sistema coordena os financiamentos para o setor rural obedecendo às diretrizes aprovadas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) e divulgadas pelo Banco Central do Brasil. As regras, finalidades e condições que dizem respeito ao CR são estabelecidas pelo Manual do Crédito Rural (MCR) (Bacen, 2020).

A estruturação do SNCR permitiu a constituição de um fundo de recursos aplicáveis ao setor agrícola, ou seja, houve maior oferta de crédito para os produtores. Alguns dispositivos importantes para composição do SNCR foram: 1) Exigibilidades Bancárias (1967) – obrigam os bancos a aplicarem um percentual de seus recursos em operações de CR; 2) Poupança Rural (1987) – criada para a captação de recursos destinados principalmente ao financiamento para armazenagem, incluindo construções e aquisições relacionadas; 3) Fundos Constitucionais (1988) – criados para diminuir as assimetrias regionais e impulsionar o desenvolvimento econômico no Norte, Nordeste e Centro-Oeste; 4) Lei Agrícola (1991) – definiu competências institucionais, objetivos e disponibilizou recursos para ações de políticas agrícolas; e 5) Pronaf (1996).

Ressalta-se a importância da exigibilidade de depósito à vista e da poupança rural. Essas institucionalidades permitiram a criação de mecanismos compulsórios para aplicação de recursos no meio rural. A exigibilidade de depósito à vista estabelece que as instituições financeiras devem manter aplicados valores correspondentes à média de 30% apurados diariamente em operações de CR. Seu cálculo é dado pela média aritmética do valor sujeito a recolhimento (VSR) verificado no período de cálculo, com início no primeiro dia útil de junho e estende-se até

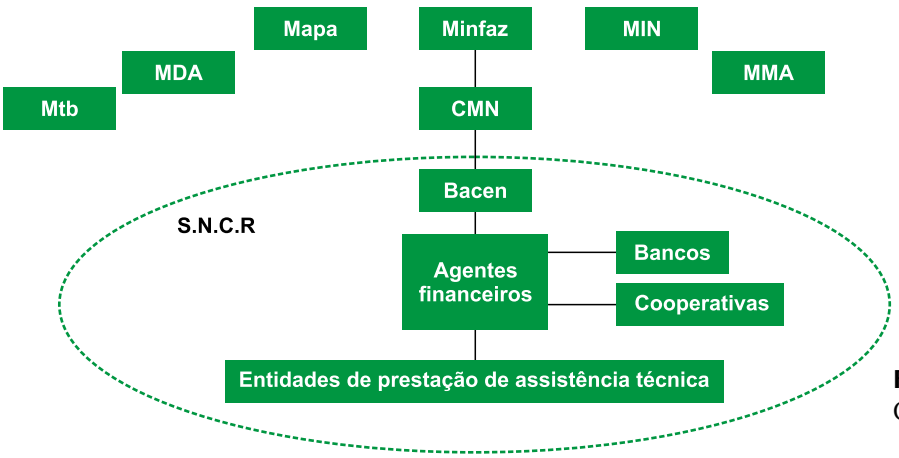


Figura 1. Sistema Nacional de Crédito Rural.

Fonte: Eusébio (2017).

o último dia útil de maio do ano seguinte. Já a poupança rural obriga os bancos oficiais federais a manterem aplicados em operações de CR 60% da média aritmética do VSR, relativo aos depósitos da poupança rural, apurado no período de cálculo (Bacen, 2020). De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp, 2017), em seu boletim informativo sobre CR, os recursos controlados representaram 82,3% dos recursos totais destinados a operações de CR no primeiro trimestre de 2017. Esses dois instrumentos compõem o que se chama de recursos controlados do SNCR.

De maneira geral, pode-se dividir o acesso aos recursos para o meio rural em duas grandes categorias: i) recursos livres; e ii) recursos controlados. Os recursos livres são aqueles contratados sem regulação específica do Estado quanto a taxas de juros ou equalizações a serem feitas pelo TN. Os controlados são estes: fundos obrigatórios oriundos da exigibilidade de depósito à vista; os das Operações Oficiais de Crédito sob a tutela do Ministério da Fazenda; os de qualquer fonte destinados ao CR na forma de regulação aplicável, quando sujeitos à subvenção da União; os da poupança rural quando aplicados conforme as condições dos recursos obrigatórios; os dos fundos constitucionais para o desenvolvimento regional; e os do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé) (Bacen, 2020).

O acesso dos produtores ao CR pode ser feito de três maneiras, a depender da finalidade da aplicação do recurso: custeio, investimento e comercialização. Os créditos de custeio são destinados a cobrir despesas normais dos ciclos produtivos; os de investimento são aplicados de modo a gerar benefícios em várias colheitas; e o de comercialização cobre os gastos de armazenamento da colheita.

As taxas de juros de muitos programas de CR são fixadas em reuniões do CMN e muitas ficam abaixo dos valores de mercado, como aponta Belik (2015b). A Tabela 1 mostra taxas de juros praticadas para algumas das principais linhas de crédito para o produtor rural.

As taxas praticadas no mercado, de acordo com Medeiros et al. (2019), giram em torno de 17,86%. No entanto, destaca-se que o custo do diferencial da taxa de juros em relação à taxa de mercado na aplicação de recursos próprios dos bancos não é absorvido pelas instituições bancárias. O que ocorre é que o TN repassa às instituições os valores dessa diferença por meio da emissão de títulos públicos. Esse instrumento é conhecido como equalização das taxas de juros (ETJ). Portanto, a ETJ é um instrumento de gran-

Tabela 1. Taxas de juros efetivas de algumas das principais linhas de crédito.

Programa/linha de crédito especial	Taxa efetiva anual (%)
Recursos controlados	7
Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)	
Até R$ 20.000,00	Até 3
Acima de R$ 20.000,00	Até 4,6
Pronaf Microcrédito (Grupo B)	0,5
Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem (Moderinfra)	7
Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro)	7
Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota)	7 a 9,5

Fonte: Bacen (2020).

de importância no financiamento da produção agropecuária, mas, muitas vezes, pormenorizada nas análises. A portaria nº 334 do Ministério da Fazenda (Brasil, 2018) limita a equalização ao diferencial de taxas entre o custo de captação de recursos, somado aos custos administrativos e tributários, e os encargos cobrados do agente demandante do crédito. Segundo Cardoso et al. (2014), o governo federal buscou por meio da ETJ ampliar a participação dos bancos privados na oferta de recursos ao setor agropecuário, sem onerar o TN.

Desse modo, esses gastos com equalização, de certa forma, configuram-se como mecanismos de financiamentos, pois garantem recursos acessíveis para o setor rural. Tal subsídio por vezes é centro de polêmica sobre o custo dessa política para os cofres públicos, mas alguns estudos têm apontado seus efeitos positivos. Castro & Teixeira (2004a) demonstram efeitos importantes da ETJ nas ligações para trás (*backward linkages*) do setor agrícola. Cardoso et al. (2014) avançam ao introduzir os efeitos do aumento da oferta do produto (*forward linkages*) na economia. Além disso, Cardoso et al. (2014) também destacam que os gastos com ETJ aumentaram o bem-estar em todas as regiões brasileiras, ao proporcionar alta do consumo. Esses autores indicam que no Brasil o gasto de R$ 1,00 em ETJ promove R$ 1,34 de aumento no PIB, ou seja, produz benefício de 34% em relação ao custo. Castro & Teixeira (2004b) calculam que cada real gasto com a ETJ na agricultura familiar e na agricultura comercial gera crescimento de 1,75 vez e 3,57 vezes, respectivamente, no PIB.

De maneira geral, observa-se na literatura que a constituição de um marco regulatório para estabelecer um mecanismo de fundos para aplicação na agropecuária tenta corrigir uma falha de mercado do sistema financeiro – que torna o crédito mais caro e restrito. A menor liquidez para o financiamento de empreendimentos agropecuários, como apontam Buainain et al. (2007) e Eusébio (2017), deve-se à forte assimetria de informação no setor.

A assimetria de informação presente no mercado de CR é analisada por Spolador & Melo (2003), para quem as dificuldades na obtenção de informações para prever os riscos permitem aos tomadores de crédito comportamentos oportunistas, o que a literatura denomina risco moral. Além disso, a taxa de juros não é suficiente para corrigir as assimetrias de informação e, então, recorre-se ao racionamento, já que elevá-la acima do equilíbrio expulsa do mercado os mais avessos ao risco, direcionando o crédito àqueles tomadores de maior risco, e também com maior risco de *default*, que é a característica da seleção adversa. O resultado disso é um equilíbrio Pareto-ineficiente no mercado de CR (Spolador & Melo, 2003). Portanto, os autores apontam que, de forma geral, os elevados custos de transação que permeiam o setor rural tornam os contratos complexos e, assim, inibem o acesso ao crédito.

Desse modo, a atuação do setor público é necessária, dada a importância do setor agropecuário. Entretanto, no caso do Brasil, mesmo com a intervenção do setor público e a constituição do SNCR, alguns autores têm observado que persistem restrições de acesso ao crédito para algumas categorias de produtores e concentração de recursos em alguns produtos, regiões e agentes.

Eusébio & Penha (2014) indicam os principais fatores que impactam o acesso ao CR no Estado de São Paulo. Segundo os autores, para aqueles que conseguiram acesso ao crédito (16,1% dos produtores), as principais variáveis que contribuíram foram: ser cooperado ou associado, ter acesso à assistência técnica, possuir escrituração contábil, ter seguro rural, usar computador nos negócios – além do tamanho da terra.

Na mesma linha, Souza et al. (2015) apontam que fatores como a dispersão geográfica, problemas com garantia, o baixo valor dos empréstimos e especificidades do setor rural elevam o custo das operações de financiamento da agropecuária e, consequentemente, reduzem a oferta de crédito e aumentam a concentração. Os autores também ressaltam a enorme concentração de crédito no País. Com base num índice de concentração, e cálculo similar ao do índice de

Gini, o trabalho revela alta concentração da distribuição de crédito, só não sendo maior por causa da existência do Pronaf. Também revela que Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Maranhão e Bahia são os estado de maior concentração.

Evolução do financiamento das políticas agrícolas no Brasil

Diversos fatores motivaram as altas taxas de crescimento da agropecuária brasileira em período recente. Segundo Belik (2015b), o aumento dos preços internacionais não foi o elemento mais importante da expansão da produção, já que os custos também aumentaram, fazendo com que fosse menor a rentabilidade dos produtores. Para o autor, o que de fato impulsionou a agropecuária foi a expansão do crédito, que permitiu o financiamento amplo do setor para responder aos demais estímulos. Em termos nominais, o CR exibiu em 2017 valor superior a R$ 160 bilhões.

A trajetória do crédito foi analisada com dados coletados no Anuário Estatístico do Crédito Rural, elaborado pelo Bacen (2019). Além disso, foram considerados como mecanismos de financiamento as equalizações do governo federal, entendidas como uma política pública de subsídio direto para a redução dos custos de crédito e, portanto, relaciona-se à política de financiamento. Os valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI), da FGV (Ipea, 2019). Esse índice foi utilizado por considerar tanto os preços no atacado quanto ao consumidor, além de sua capacidade de observar as variações que afetam diretamente as atividades econômicas no Brasil.

A Figura 2 mostra expansão do volume de crédito contratado de 1999 a 2014 à taxa média de cerca de 20%. Ressalta-se que nesse período a quantidade de crédito contratado cresceu mesmo com a queda dos preços das commodities agrícolas – depois de num ciclo de forte expansão em 2002–2007, houve queda brusca a partir de 2008, que perdurou até meados de 2010. Além disso, a crise internacional oriunda do mercado de *subprime* estadunidense, em 2008, afetou todo o sistema financeiro internacional. Assim, mesmo diante de um contexto de menor rentabilidade das commodities no mercado internacional, somado ao cenário de maior aversão ao risco de investimentos pelo sistema financeiro, o crédito agrícola no Brasil continuou em expansão. No entanto, em 2014 o crédito exibiu queda real, cerca de 6%, estabilizando nos três anos seguintes.

Diante disso, dois pontos interessantes emergem nessa série histórica: o fato de a expansão do crédito se manter mesmo num período de mercados agrícolas em retração; e a ocorrência

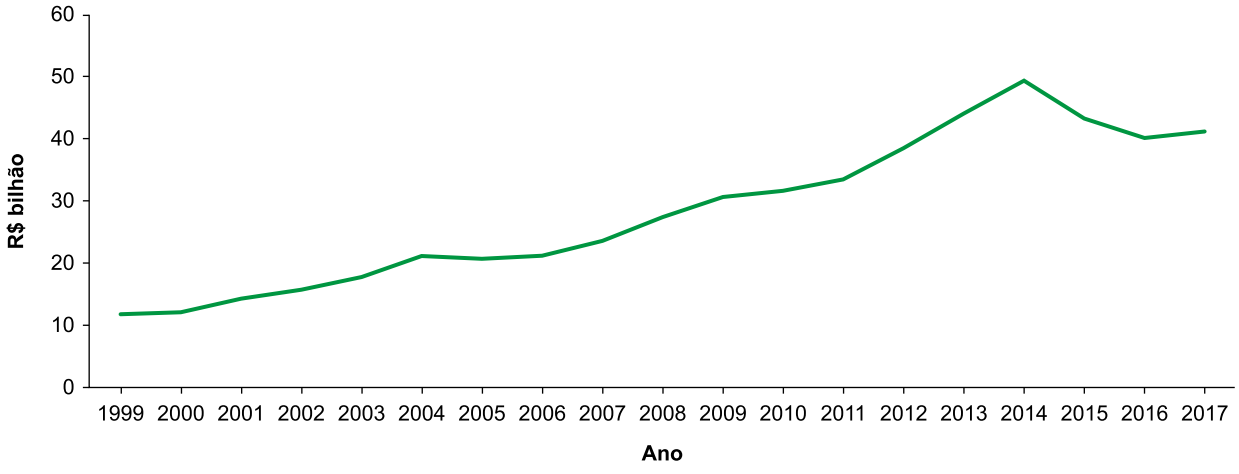


Figura 2. Evolução do CR no Brasil (valores constantes IGP-DI) – 1999 = 100.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2019) e Ipea (2019).

de uma estagnação do CR contratado a partir de 2014, a preços constantes de 1999.

Sobrepondo a participação do crédito no PIB setorial agropecuário (Figura 3), evidencia-se que o CR atingiu valores exorbitantes, saltando de 23% em 1999 para 54% em 2017, com pico de 66% em 2014. Porém, essa análise subestima a importância do CR para o aumento da produção do setor agropecuário. O PIB setorial não deve ser comparado com o CR, já que ele representa o valor adicionado, enquanto o crédito é utilizado em grande medida para financiar os gastos com os insumos intermediários da produção. Na agricultura, as despesas com insumos intermediários têm valores superiores ao valor adicionado (Belik, 2015b).

A Figura 4 mostra a trajetória do CR nas três modalidades de contratação. O crédito para custeio é a principal delas, como já mencionado, e isso porque cerca de 70% do valor bruto da produção agrícola é composto por consumo intermediário (Belik, 2015b). Essa modalidade exibiu média de crescimento de cerca de 10% no período analisado, sofrendo desaceleração a partir de 2014. O crédito de comercialização também mostrou importante evolução, pois em menos de 20 anos o valor contratado subiu mais de 270%. Esse resultado é importante, já que a comercialização sempre foi um dos pontos mais dramáticos, tanto para os agricultores quanto para a política agrícola, sendo completamente remodelada no fim da década de 1990 (Buainain, 1999).

No entanto, é importante destacar o crédito para investimento, já que esse instrumento tem sido fundamental na modernização e nos ganhos de produtividade brasileira do setor no período recente, conforme destacaram Gasques et al. (2008). Todavia, essa modalidade sofreu redução considerável (77,64%) quando confrontados os valores de 2017 e de 2014.

Dois pontos podem explicar a queda dos recursos de crédito para investimento. O primeiro refere-se à desaceleração da economia brasileira. Conforme a Figura 5, a partir do segundo trimestre de 2014 ocorre forte retração, seguida de lenta recuperação a partir do primeiro trimestre de 2016, que, por sua vez, pode ter impactado a tomada de decisão de novos investimentos.

O segundo fator diz respeito ao setor externo. Como mencionado acima, o ciclo de expansão das commodities é destacado na literatura como um fator importante para a dinâmica recente do setor agropecuário. Conforme a Figura 6, os preços das commodities agrícolas experimentaram forte expansão na primeira metade da década de 2000, com ápice no segundo trimestre de 2008. A queda abrupta em 2008–2010 é reflexo da crise internacional originada

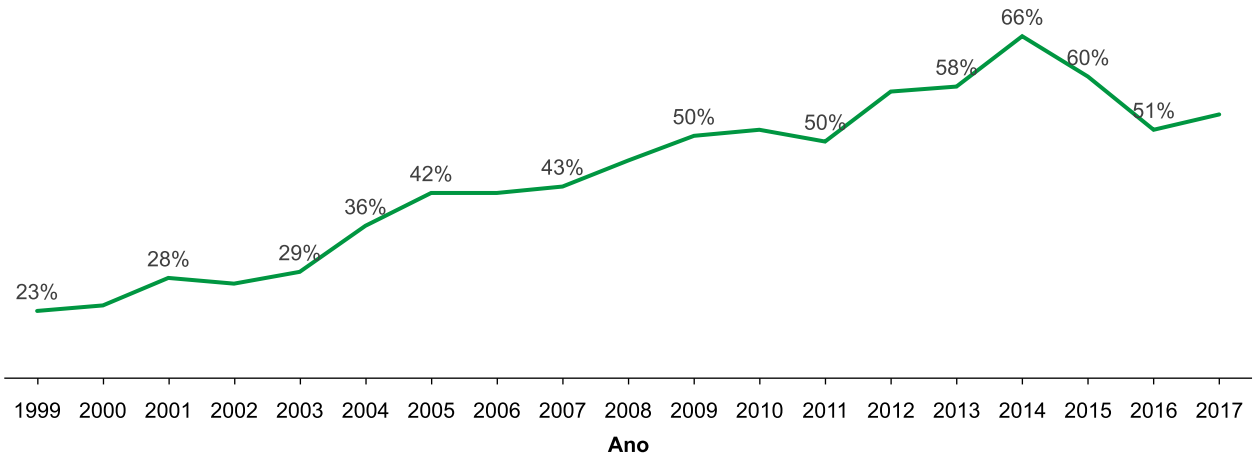


Figura 3. Evolução da participação do CR no PIB da agropecuária.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2019) e Ipea (2019).

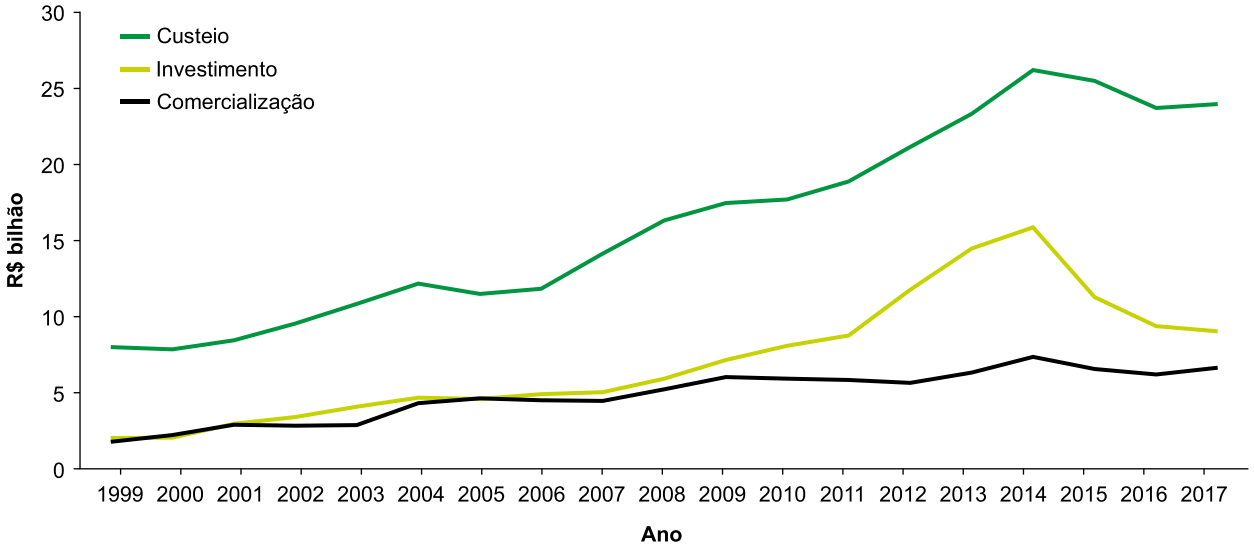


Figura 4. Evolução do CR no Brasil por modalidade (valores constantes IGP-DI) –1999 = 100.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2019) e Ipea (2019).

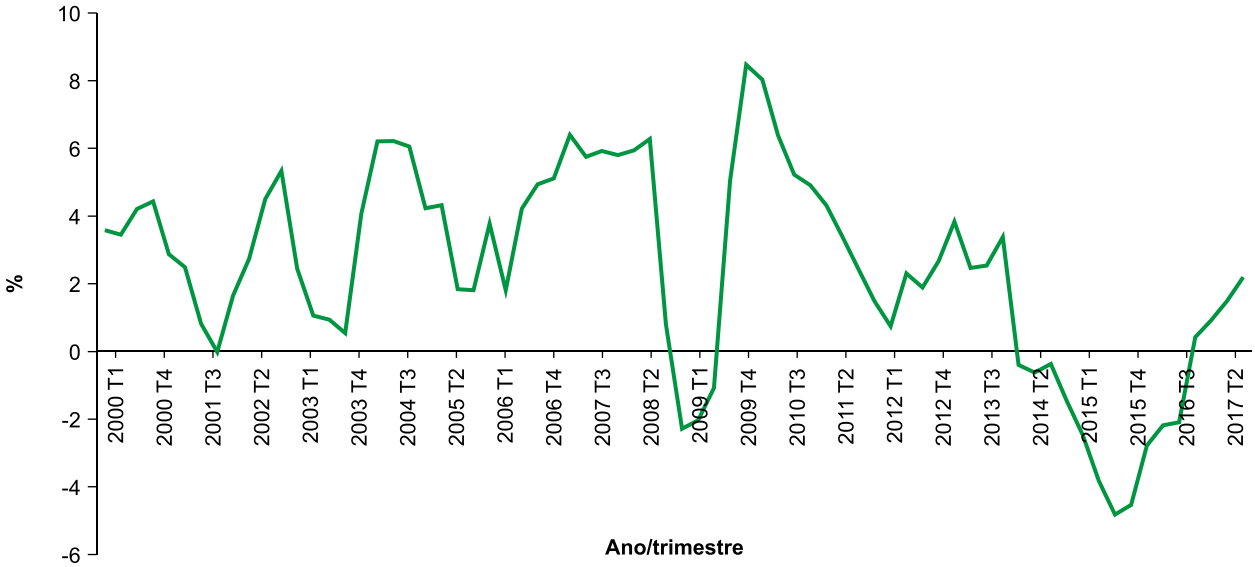


Figura 5. Taxa de crescimento trimestral do PIB a preços básicos (2000–2017).

Fonte: elaborado com dados do Ipea (2019).

no mercado de *subprime* estadunidense; mas a partir de meados de 2010 os preços voltam a se recuperar. Essa queda, como já debatido, não trouxe muitas consequências ao setor de crédito, em parte por causa da boa dinâmica da economia doméstica, que, justamente nesse período, exibiu a maior expansão do seu produto nas últimas duas décadas. Todavia, a partir do último trimestre de 2012 os preços caíram de forma consistente até 2015, quando se estabilizam a níveis semelhantes ao nível pré-expansão de 2006. Essa queda pode ter impactado a expansão dos investimentos no setor.

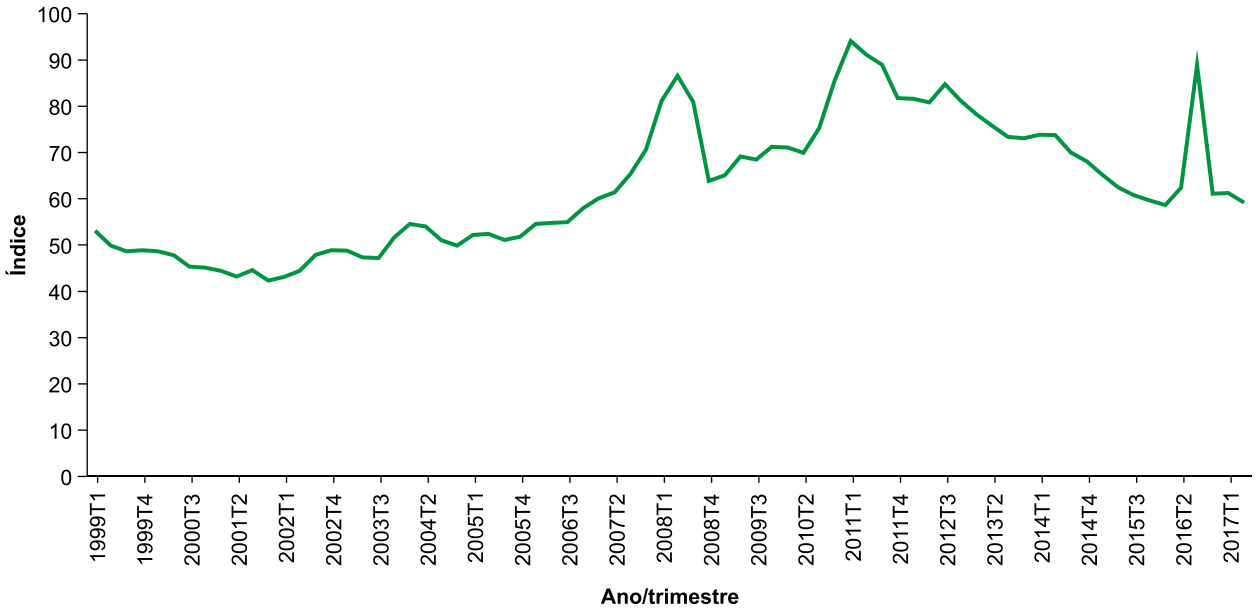


Figura 6. Índice trimestral de preço das commodities agrícolas (1999–2017).

Fonte: elaborado com dados do World Bank (2019).

Apesar da retração do crédito, puxada pela queda da modalidade para investimento, de maneira global houve elevação do volume de CR total. Quanto à quantidade de contratos, verifica-se um movimento dual no período (Figura 7). Num primeiro momento, de 1999 a 2006, a quantidade de contratos cresceu numa velocidade superior à do volume monetário. A partir de 2007, o número caiu; no fim do período, o patamar era de pouco mais de 1,5 milhão de contratos, valor próximo ao nível do início da série. Percebe-se também que até 2010 o número de contratos era superior ao valor deles, o que indica que não estava ocorrendo uma preferência dos bancos por certos produtores, mas, a partir de então, e com maior relevância a partir de 2014, ocorreu uma mudança de paradigmas, com a tendência da realização de grandes contratos pelos bancos.

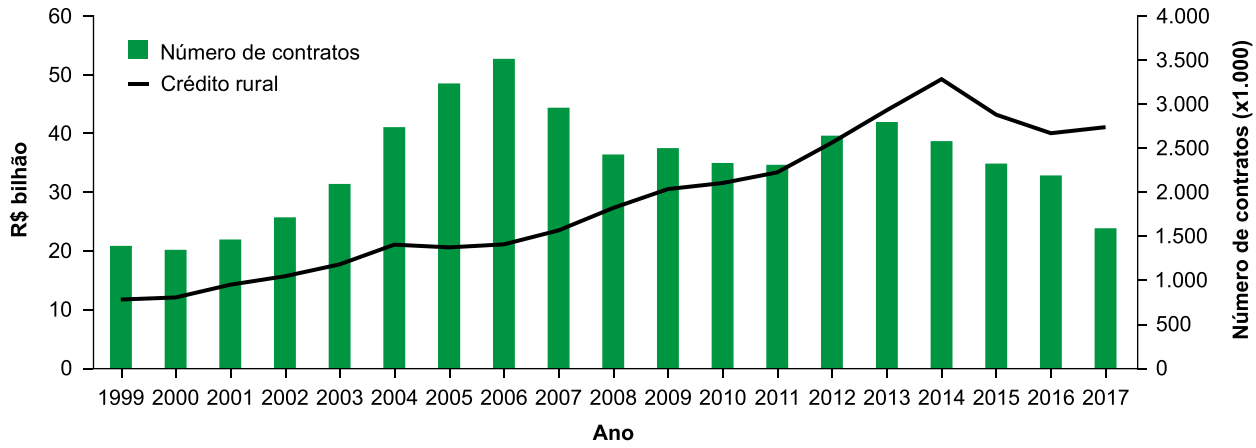


Figura 7. Número de contratos e CR total no Brasil (valores constantes IGP-DI) – 1999 = 100.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2019) e Ipea (2019).

Para compreender a origem dessa concentração, faz-se uma separação dos produtores em dois grandes grupos: os que acessaram o CR via Pronaf; e os demais beneficiários do CR. A Figura 8 permite algumas observações: i) os valores dos contratos dos não pronafianos superam em seis vezes, na média dos anos, o valor dos contratos do Pronaf; ii) o número de contratos do Pronaf é quase duas vezes superior à quantidade dos contratos dos não pronafianos, ou seja, o valor médio dos contratos pronafianos é bem inferior ao dos não pronafianos; iii) ao longo da série, registra-se aumentos de 201% e 255% no valor dos contratos, respectivamente, do Pronaf e dos demais beneficiários, enquanto o número de contratos cresceu 11% e 13%, respectivamente; iv) de 2013 a 2017, o número de contratos do Pronaf caiu 47%, enquanto o valor recuou 15% – para os demais contratos, a queda foi, respectivamente, de 34% e 6%. Portanto, pode-se afirmar que, ao longo de toda a série, tem havido concentração do CR em grandes contratos, tanto para o Pronaf quanto para os demais contratos. Em termos de valor médio dos contratos, a concentração tem sido maior no grupo dos não pronafianos, com aumento, ao longo da série, de aproximadamente 300% – para o Pronaf, o crescimento foi de 130%. Porém, em termos de restrição de crédito, os beneficiários do Pronaf têm sofrido mais, já que a perda em número de contratos, a partir de 2013, é de 9% ao ano. Portanto, a retração do crédito em 2013–2017, especialmente na modalidade investimento, está associada à redução dos valores de crédito de investimento de produtores não pronafianos, que, geralmente, são grandes produtores. Assim, a retração da economia nacional e, especialmente, a queda dos preços das commodities parecem ter afetado a decisão desses grandes produtores em relação à expansão dos investimentos no setor.

No entanto, no financiamento do setor agropecuário um fator que é pouco discutido no Brasil são as despesas com equalização efetuadas pelo governo federal. Por causa de especificidades da agropecuária – fatores climáticos, oscilações de preços e ausência de colateral, por exemplo –, elevam-se os riscos ao emprestador e, consequentemente, a taxa de juros ao tomador, o que leva à restrição de crédito (Eusébio & Penha, 2014). Diante disso, o Estado intervém equalizando os juros (em algumas vezes, os preços) praticados no mercado para diminuir a assimetria no mercado de crédito. Esse mecanismo funciona com o TN absorvendo em parte o custo financeiro de algumas operações contratadas pelos agentes do meio rural. A Figura 9 mostra a evolução desses gastos em 1999–2017, com grande crescimento a partir de 2002. Em valores reais, ao longo de toda a série as despesas cresceram 523%, tendo alcançado no último ano o valor de R$ 2,3 bilhões, em reais

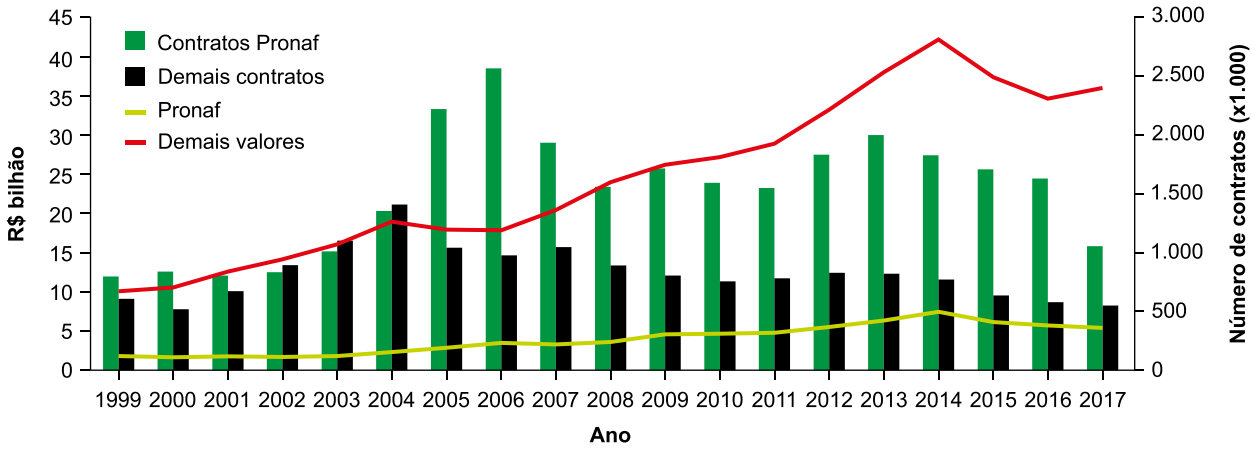


Figura 8. Comparativo entre contratos do Pronaf e demais contratos (valores constantes IGP-DI) – 1999 = 100.

Fonte: elaborado com dados do Bacen (2019) e Ipea (2019).

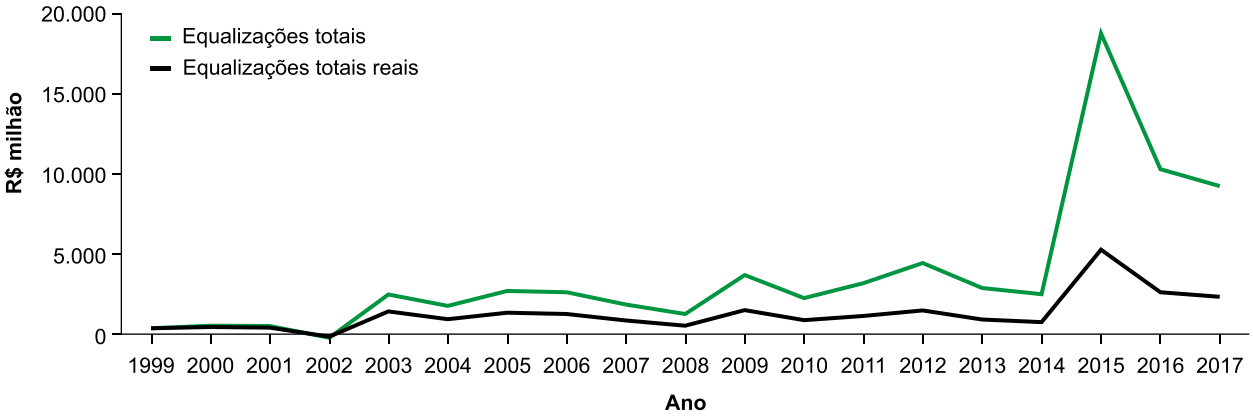


Figura 9. Evolução das despesas com equalização (valores constantes IGP-DI) – 1999 = 100.

Fonte: elaborado com dados do Tesouro Nacional (Brasil, 2019) e Ipea (2019).

de 1999. Desse modo, as equalizações são uma fonte importante de financiamento para o setor, mesmo que de maneira indireta, atuando como um considerável subsídio.

Destaca-se o pico em 2015. Evidências apontam que esse movimento está relacionado à Medida Provisória 663/2014, que permitiu que a União concedesse subvenção econômica, via equalização de taxas de juros, nas operações do BNDES contratadas até 31 de dezembro de 2015 (Brasil, 2014). Outra possível causa são as "pedaladas fiscais", que são definidas por atrasos nos repasses aos bancos públicos e privados pelo governo, com o propósito de aliviar sua situação fiscal em determinado ano.

A Figura 10 mostra os destinos dos gastos totais das despesas com equalizações do TN com as políticas para o setor agropecuário. Os gastos com equalizações do Pronaf, custeio agropecuário, investimento rural e agroindustrial representam parcelas importantes dos valores dessa modalidade. Especificamente a partir de 2003, os recursos operacionalizados na política de equalização se concentraram principalmente no Pronaf e no Programa de Financiamentos às Exportações (Proex). Em relação ao Pronaf, esse programa representa cerca 13% do CR, e o aumento de sua participação nas despesas com equalização vai ao encontro de uma busca por maior inserção dos agricultores familiares nos canais de crédito, que enfrentavam excessiva burocracia. No entanto, para Oliveira (2003, citado por Bittencourt, 2003), essa política de equalização voltada aos agricultores familiares visa muito mais atender aos interesses dos bancos, na redução de custos e aumento do lucro, do que propriamente superar a lacuna de restrição de crédito a essa classe. Para Bittencourt (2003), as despesas equalizadas pelo TN poderiam chegar até a 95% do valor contratado no caso extremo em que todos os contratos do Pronaf Agregar[6] da modalidade investimento fossem de oito anos, com três de carência. Com base na Figura 10, as despesas reais com equalização destinadas ao Pronaf saltaram de R$ 325 milhões em 2003 para R$ 1 bilhão em 2017, ou crescimento de aproximadamente 220%.

Em relação ao Proex, esse programa não se limita ao setor agropecuário. O Proex está ligado a todos os setores em que o faturamento bruto anual do exportador brasileiro com produto atendido pelo programa seja de até 600 milhões. O uso da estratégia de equalização no âmbito do Proex vem com o objetivo de tornar mais equânime a competição no mercado internacional. A ideia era que, com o adiantamento

[6] Incorporada como linha de crédito de investimento do Pronaf em 1998 e que, em 2003, passou a se chamar Pronaf Agroindústria, com o objetivo de financiar o investimento em beneficiamento, armazenagem, processamento e comercialização agrícola, extrativista, artesanal e de produtos florestais, além de apoiar a exploração de turismo rural.

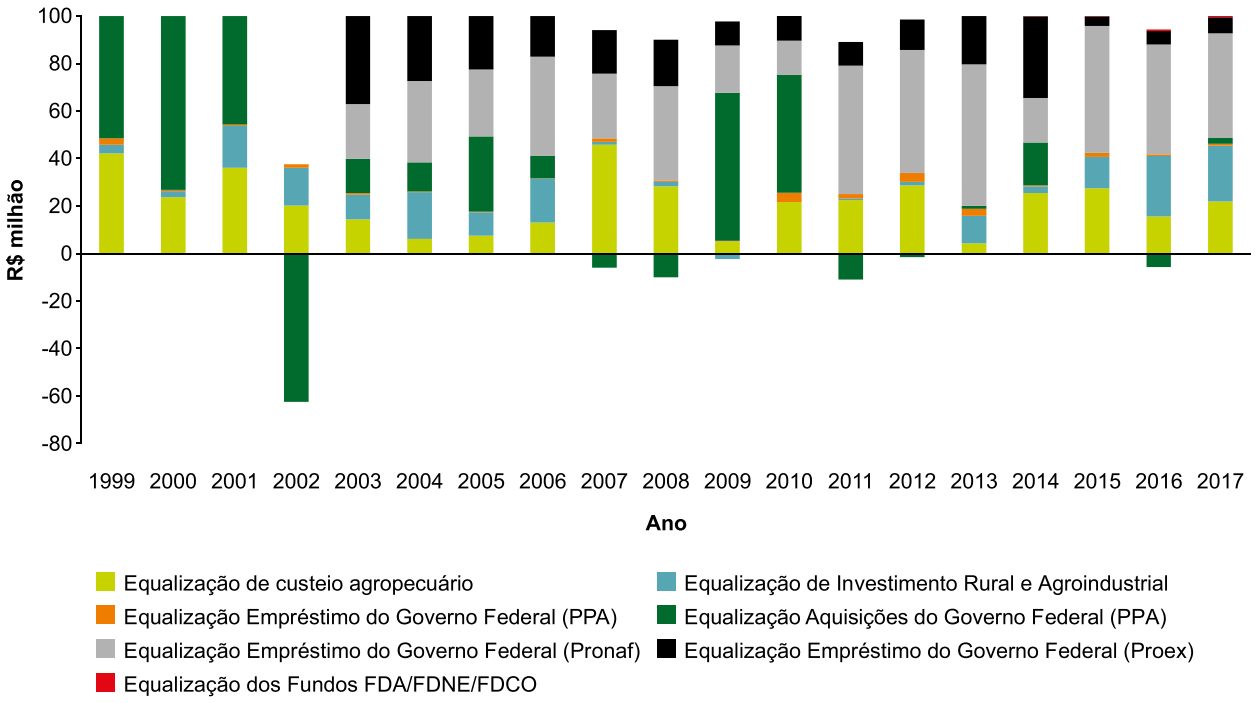


Figura 10. Evolução das despesas reais com equalização por destino (valores constantes IGP-DI) – 1999 = 100.
Fonte: elaborado com dados do Tesouro Nacional (Brasil, 2019) e Ipea (2019).

dos recursos ao exportador, o mecanismo de *funding* estaria ainda vinculado ao mercado, tendo como efeito uma exportação à vista, com impactos diretos na balança comercial. Na prática, porém, o Proex não cumpre seu papel de atrair *funding* em moeda forte, já que quase 95% do orçamento é aplicado em operações realizadas pelo BNDES (Moreira et al., 2006). Apesar da presença relativa em todos os anos, a partir de 2003 a participação do programa sofreu forte redução – em termos absolutos, a queda foi de 70% (2003/2017) e 38% (2004/2017).

A tentativa do governo de usar a estratégia de equalização visa incentivar certas atividades e grupos de produtores, mas essa tática é muitas vezes onerosa e envolve diversos interesses, principalmente dos bancos, o que exige constantes reavaliações da política para que ela não contribua para aprofundar as falhas de mercado pela via da concentração.

Considerações finais

Nas últimas duas décadas, a importante expansão da agricultura resultou de sua maior inserção no comércio internacional, do crescimento da produtividade, do aumento dos preços das commodities agrícolas e, principalmente, de um rol de políticas públicas destinadas ao crescimento do setor – infraestrutura, pesquisa e, em grande parte, o crédito rural.

O CR contribuiu para o aumento do PIB agrícola, apresentando movimentos de sincronismo, já que ele contribui para reduzir o problema estrutural de restrição de crédito ao setor rural, permitindo aos produtores o acesso ao crédito para custeio, investimento e comercialização, e, a partir dele, o aumento da Produtividade Total dos Fatores.

O CR cresceu à taxa média de cerca de 20% em 1999–2014, e boa parte dessa expansão foi voltada para o financiamento do custeio da produção. Todavia, ressalta-se o crescimento

da modalidade de comercialização, com crescimento de 270% de 1999 a 2017, o que contribuiu para preencher uma lacuna sempre presente no setor, que são os gastos com o pós-colheita. Já o investimento caiu 77,64% em 2014–2017, resultado que pode estar ligado à maior aversão ao risco diante da queda dos preços das commodities.

Uma importante contribuição deste trabalho foi a discussão sobre o uso do instrumento de equalização pelo governo para a redução dos custos e garantia de preços aos produtores – portanto, um instrumento do financiamento agropecuário.

De 1999 a 2017, os recursos destinados à equalização subiram 2371% em termos nominais e 523% em termos reais. Em 2017, o valor ultrapassou R$ 9 bilhões. Os principais destinos da equalização foram aqueles referentes ao Pronaf e ao Proex.

Os resultados acima mostram que a intervenção pública no financiamento agropecuário tem desempenhado papel relevante para o meio rural. Todavia, ressalta-se que ainda há assimetria na distribuição do crédito. Apesar de fugir do escopo deste trabalho, tal fenômeno deve ser considerado, pois o volume de recursos para o setor rural é considerável. Nesse sentido, vem à tona o debate sobre mecanismos para aumentar a efetividade do crédito. Além disso, a associação do crédito a outras políticas parece ser um bom mecanismo para que os agricultores elevem as receitas e, assim, cumpram com suas obrigações bancárias, reduzindo o risco de *default*.

A serem abordados em futuras pesquisas, este trabalho propõe: i) a criação de uma base de dados pública voltada ao setor rural para reduzir a assimetria de informação, financiada pelo Ministério da Agricultura; ii) o aumento dos investimentos em pesquisas para o aumento da produtividade do setor agropecuário; iii) o aumento da cobertura do seguro rural, com apoio do setor público, por meio de planos pilotos por regiões; iv) incentivo à cooperação e associação de pequenos produtores, com a criação de linhas de crédito específicas; v) o aumento dos investimentos em assistência técnica, para difundir boas práticas de manejo e tecnologias desenvolvidas pela Embrapa, universidades e centros de pesquisa; vi) a desconcentração espacial do crédito, incluindo no Plano Safra as culturas a serem beneficiadas por estado, com base em estudos de viabilidade e necessidade que permitam expandir a produção nacional e reduzir as desigualdades regionais; vii) o maior uso do mecanismo de equalização em contrapartida aos recursos controlados para a agricultura patronal, visando uma transição, para incentivar o financiamento com recursos privados, que, segundo Spolador & Melo (2003), no caso das equalizações, chega a ser nove vezes superior ao dispêndio do setor público; viii) a reavaliação do Pronaf para que ele alcance seu objetivo inicial, que é reduzir as desigualdades no campo; e ix) a inclusão da avaliação como parte da política de CR.

Referências

ALVES, E.R. de A.; CONTINI, E.; GASQUES, J.G. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. **Agricultura tropical**: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1, p.67-98. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1061204/1/Evolucaodaproducao.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Crédito Rural**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>. Acesso em: 19 set. 2019.

BACEN. Banco Central do Brasil. **MCR - Manual de Crédito Rural**. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BELIK, W. A heterogeneidade e suas implicações para as políticas públicas no rural brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.53, p.9-30, 2015a. DOI: https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005301001.

BELIK, W. **O financiamento da agropecuária brasileira no período recente**. Brasília: Ipea, 2015b. (Ipea. Texto para Discussão, 2028). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3407/1/td_2028.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BITTENCOURT, G.A. **Abrindo a caixa preta**: o financiamento da agricultura familiar no Brasil. 2003. 227p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/286205/1/Bittencourt_GilsonAlceu_M.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Certificado de Depósito Agropecuário – CDA, o Warrant Agropecuário – WA, o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio – CDCA, a Letra de Crédito do Agronegócio – LCA e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio – CRA, dá nova redação a dispositivos das Leis nºs 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, 8.427, de 27 de maio de 1992, que dispõe sobre a concessão de subvenção econômica nas operações de crédito rural, 8.929, de 22 de agosto de 1994, que institui a Cédula de Produto Rural – CPR, 9.514, de 20 de novembro de 1997, que dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário e institui a alienação fiduciária de coisa imóvel, e altera a Taxa de Fiscalização de que trata a Lei nº 7.940, de 20 de dezembro de 1989, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 31 dez. 2004. Seção1, p.1-4.

BRASIL. **Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965**. Institucionaliza o crédito rural. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm>. Acesso em: 19 set. 2019.

BRASIL. Medida Provisória nº 663, de 19 de dezembro de 2014. Altera a Lei nº 12.096, de 24 de novembro de 2009. **Diário Oficial da União**, 19 dez. 2014. Seção1, p.1. Edição Extra. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=19/12/2014>. Acesso em: 19 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Portaria nº 334, de 3 de julho de 2018. Autoriza o pagamento de equalização de taxas de juros em financiamentos rurais concedidos no Plano Safra 2018/2019. **Diário Oficial da União**, 5 jul. 2018. Seção1, p.18, art.2. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/28736441/do1-2018-07-05-portaria-n-334-de-3-de-julho-de-2018-28736415>. Acesso em: 19 set. 2019.

BRASIL. Tesouro Nacional. **Séries Temporais do Tesouro Nacional**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/series-temporais-do-tesouro-nacional>. Acesso em: 19 set. 2019.

BUAINAIN, A.M. **Trajetória recente da política agrícola brasileira**. 1999. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/285712>. Acesso em: 19 set. 2019.

BUAINAIN, A.M.; GONZÁLES, M.G. (Coord.). **Alternativas de financiamento agropecuário**: experiências no Brasil e na América Latina. Brasília: IICA, 2007. Disponível em: <http://repiica.iica.int/docs/B3186p/B3186p.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

CARDOSO, D.F.; TEIXEIRA, E.C.; GURGEL, A.C.; CASTRO, E.R. de. Intervenção governamental, crescimento e bem-estar: efeitos da política de Equalização das Taxas de Juros do crédito rural nas regiões brasileiras. **Nova Economia**, v.24, p.363-388, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-6351/1281.

CASTRO, E.R. de; TEIXEIRA, E.C. Retorno dos gastos com a equalização das taxas de juros do crédito rural na economia brasileira. **Revista de Política Agrícola**, ano13, p.52-57, 2004a. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/579/529>. Acesso em: 19 set. 2019.

CASTRO, E.R.; TEIXEIRA, E.C. Efeitos dos gastos com a Equalização das Taxas de Juros do Crédito Rural na Economia Brasileira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. [**Anais**]. Cuiabá: SOBER, 2004b. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/06O343.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

DAVIDSON, P. Finance, funding, saving, and investment. **Journal of Post Keynesian Economics**, v.9, p.101-110, 1986. DOI: https://doi.org/10.1080/01603477.1986.11489603.

EUSÉBIO, G. dos S. **Análise do crédito rural no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários**. 2017. 108p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/325636/1/Eusebio_GabrielaDosSantos_D.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

EUSÉBIO, G. dos S.; PENHA, T.A.M. Uma análise do acesso ao crédito rural para o Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52., 2014, Goiânia. **Anais**. Brasília: SOBER 2014.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Informativo DEAGRO**. São Paulo: Departamento do Agronegócio da Fiesp, 2017. Disponível em: <https://sitefiespstorage.blob.core.windows.net/uploads/2017/07/20171t_boletim-de-credito-rural.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.R.P. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (Ed.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008. p.435-459. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/capitulo11_27.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

GASQUES, J.G.; REZENDE, G.C. de; VILLA VERDE, C.M.; SALERNO, M.S.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R.; CARVALHO,

J.C. de S. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília: Ipea, 2004. (Ipea. Texto para Discussão, 1009). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1009.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

HOFF, K.; STIGLITZ, J.E. Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives. In: HOFF, K.; BRAVERMAN, A.; STIGLITZ, J.E. (Ed.). **The economics of rural organization**: teory, practice, and policy. United Kingdon: Oxford University Press, 1993. p.33-52. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.695.323&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

INTERCÂMBIO Comercial do Agronegócio: principais mercados e destinos. Brasília: MAPA/ACS, 2018. p.6-33. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/intercambio-comercial-do-agronegocio-10a-edicao/IntercambioComercial2017_web.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 19 set. 2019.

LOPES, M. de R.; SOUZA, G. da S. e; LOPES, I.V.; HONCZAR, G. O problema do acesso ao capital na agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, ano10, p.16-25, 2001. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/648/600>. Acesso em: 19 set. 2019.

MEDEIROS, A.L.; BARBOSA, J.A.; LOPES, N.P. O efeito da taxa SELIC nas taxas de juros bancários do Brasil entre o período de 2011 a 2019. **Revista da FAESF**, v.3, p.4-11, 2019. Disponível em: <http://faesfpi.com.br/revista/index.php/faesf/article/view/90/80>. Acesso em: 13 abr. 2020.

MOREIRA, S.V.; TOMICH, F.; RODRIGUES, M. da G. **PROEX e BNDES-EXIM**: construindo o futuro. Brasília: IPEA, 2006. (Ipea. Texto para Discussão, nº 1156). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1783/1/TD_1156.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **OECD Review of Agricultural Policies**: Brazil. Paris, 2005. DOI: https://doi.org/10.1787/9789264012554-en.

SOUZA, P.M. de; NEY, M.G.; PONCIANO, N.J. Análise da distribuição dos financiamentos rurais entre os estabelecimentos agropecuários brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.53, p.251-270, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005302004.

SPOLADOR, H.F.S. **Reflexões sobre a experiência brasileira de financiamento agrícola**. 2001. 93p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/academico-25.aspx>. Acesso em: 13 abr. 2020.

SPOLADOR, H.F.S.; MELO, F.H. O mercado de crédito e a experiência brasileira de financiamento da agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.41, p.9-28, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-20032003000300001.

WORLD BANK. **Commodity Markets**. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>. Acesso em: 19 set. 2019.

YARON, J.; BENJAMIN JR., M.P.; PIPREK, G.L. **Rural Finance**: issues, design and best practice. Washington: World Bank, 1997. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/680961468136490369/pdf/multi0page.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

Derivativos climáticos na agricultura
Uma revisão de literatura[1]

Gian Lucca Raucci[2]
Daniel Henrique Dario Capitani[3]
Rodrigo Lanna Franco da Silveira[4]

Resumo – A atividade agropecuária está exposta a uma série de riscos, e os relativos aos preços e à produção são o mais proeminentes. As oscilações das cotações e a forte dependência do clima e de aspectos biológicos impactam diretamente a receita do produtor, apontando para necessidade do uso de instrumentos de gestão capazes de minimizar seus efeitos. Este estudo faz uma revisão de literatura sobre os contratos de derivativos climáticos, buscando entender suas características e mecânica operacional, além de fornecer um panorama das pesquisas até aqui realizadas a esse respeito. Os estudos, considerando localidades com regimes edafoclimáticos distintos, apontam para uma significativa eficácia desses contratos na gestão de risco de produção na atividade agropecuária. Além disso, verifica-se que problemas de risco moral e seleção adversa, comuns de serem verificados nos contratos tradicionais de seguro agrícola, são praticamente eliminados com o uso de tais derivativos. Entende-se, portanto, que essas ferramentas podem ser úteis tanto a produtores e demais agentes ligados às cadeias produtivas, para o gerenciamento do risco de produção, quanto às seguradoras e ao governo, em questões que se referem, respectivamente, ao desenho de produtos e ao direcionamento da política de gestão de riscos no agronegócio.

Palavras-chave: gestão de risco, risco de produção, seguro agrícola.

Weather derivatives in agriculture: a review of literature

Abstract – Agricultural activity is exposed to a number of risks, including especially price and production risks. Price volatility and strong dependence on climate and biological aspects directly impact the producer's revenue, which indicate the importance of using management tools to reduce these exposures. The purpose of this paper is to report the state of the art of climate derivatives, seeking to understand its characteristics and operationalization, along with providing an overview of previous studies that evaluated the use of these instruments in agricultural activity. Previous studies, which consider different locations with distinct edaphoclimatic conditions, have shown relevant effectiveness of these instruments to manage production risk in agricultural activity. In addition, problems of moral hazard and adverse selection, so common in agricultural insurance contracts, are virtually eliminated with the use of such derivatives. Overall, the analysis indicates that the weather derivatives can be useful both to farmers and supply chain stakeholders in risk management

[1] Original recebido em 9/3/2020 e aprovado em 25/5/2020.

[2] Mestre em Teoria Econômica. E-mail: gian.raucci@gmail.com

[3] Professor doutor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/Unicamp). E-mail: danieldc@unicamp.br

[4] Professor associado do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). E-mail: rlanna@unicamp.br

strategies, as well as to insurers and the government in issues related to product development and the agricultural risk management policy, respectively.

Keywords: risk management, production risk, agricultural insurance.

Introdução

Instrumentos para gestão de risco de preço e de produção têm surgido nas últimas décadas com o intuito de oferecer aos agentes de atividades produtivas proteção contra oscilações de renda. Com início das transações no fim da década de 1990 e início da de 2000, nos EUA, os derivativos climáticos são um exemplo desses instrumentos. Esses contratos têm sido especialmente usados pelo setor elétrico para proteção contra variações de temperatura (Weagley, 2014). Recentemente, outros riscos climáticos também vêm sendo gerenciados com o uso de derivativos baseados na pluviosidade, quantidade de neve, vento, geada e furacão, entre outros, atraindo a atenção de diversos setores da economia, como agricultura, entretenimento, turismo, construção e varejo (Jewson & Brix, 2005).

Na atividade agrícola, observa-se que os derivativos de pluviosidade possuem papel semelhante ao desempenhado pelos seguros de produção. No entanto, a vantagem deles sobre os seguros agrícolas tradicionais tem base em sua estrutura de pagamento, que depende exclusivamente da ocorrência de um evento meteorológico específico, que é mensurado por um indicador predeterminado. Apesar de haver, em geral, alta correlação entre eventos meteorológicos e produtividade agrícola, o resultado do derivativo climático independe da safra obtida pelo produtor. Consequentemente, problemas de risco moral e seleção adversa, que surgem da assimetria da informação e são inerentes aos seguros de produção agrícolas tradicionais, são eliminados (Turvey, 2001; Vedenov & Barnett, 2004; World Bank, 2005; Zhou et al., 2018).

Além disso, os contratos climáticos tem potencial para complementar os instrumentos de seguro rural, já que permitem ao produtor se precaver das incertezas climáticas, sem necessariamente dispender o montante financeiro do prêmio do seguro (Woodard & Garcia, 2008; Shi & Jiang, 2016). O derivativo em questão pode auxiliar também num melhor direcionamento dos instrumentos de política agrícola para a gestão de risco, pois implica uma nova dinâmica de interação entre os agentes, como produtores, agroindústrias, seguradoras, governo e outros interessados (Leblois & Quirion, 2013).

Recentemente, muitos estudos avaliaram o uso dos derivativos de clima como instrumentos de gestão de risco na agricultura (Musshoff et al. 2011; Khan et al., 2013; Pelka & Musshoff, 2013). Porém, as análises para a atividade agrícola brasileira são escassas, apesar do significativo potencial de uso. Nesse contexto, Leblois & Quirion (2013) apontam algumas barreiras que ainda restringem a adoção dos derivativos climáticos, em geral ligadas a duas dificuldades: ao delineamento de um contrato com referência em eventos climáticos incertos; e à compreensão da ferramenta pelos produtores. Além disso, o risco de base, dado pela correlação imperfeita entre a produtividade agrícola e o índice meteorológico utilizado, também é apontado como elemento que restringe a atratividade desse instrumento por potenciais *hedgers*.

Este estudo faz uma revisão de literatura a respeito dos contratos de derivativos climáticos, buscando entender suas características e mecânica operacional. Além disso, fornece um panorama dos estudos até aqui realizados sobre esses instrumentos no gerenciamento de riscos da atividade agrícola, avaliando também as vantagens de seu uso diante dos seguros de produção tradicionais.

Metodologia

A metodologia desta pesquisa é baseada em uma revisão de literatura dos trabalhos que criaram ou aprimoraram modelos de gestão de

risco de produção agropecuária, avaliando a questão da viabilidade do uso de contratos climáticos em diferentes mercados.

Segundo Gil (2008), o intuito do método exploratório é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. De acordo com Prodanov & Freitas (2013), a pesquisa exploratória auxilia na investigação do assunto central, possibilitando melhor definição e delineamento do objeto de pesquisa. Gil (2008) complementa observando que tais análises assumem, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso, permitindo assim o estudo do tema sob vertentes e aspectos distintos.

Ainda, quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica com base no levantamento de referências teóricas dentro do tema de estudo dos derivativos climáticos. Para Gil (2008), uma pesquisa bibliográfica propõe a análise de diversas posições acerca de um problema.

Embora muitas pesquisas recentes sugiram que o levantamento bibliográfico siga métodos preestabelecidos, como os estabelecidos por Ensslin et al. (2013), neste estudo optou-se por não limitar a busca por palavras-chave predefinidas nem para períodos preestabelecidos.

Inicialmente, fez-se a busca por estudos pioneiros sobre derivativos climáticos, que se destacavam pelo número de citações. Nessa etapa, não se delimitou um filtro específico, pois o propósito foi interpretar as proposições metodológicas dos estudos e o objeto de sua aplicação, quando se tratavam de estudos empíricos. Na sequência, a busca passou a ser delimitada para estudos aplicados ao entendimento da dinâmica de setores ligados ao agronegócio, que buscaram compreender o uso de derivativos climáticos, independentemente do mercado em análise.

Nessa etapa, os estudos foram separados em diferentes temáticas, como questões associadas ao uso dos contratos; aspectos relativos à precificação dos derivativos; e efetividade e risco de base das operações com esses instrumentos. Além disso, é importante frisar que depois da análise geral (sem limitação de datas), foi feita uma busca adicional limitando-se ao período mais recente, de 2014 a 2019, de forma a priorizar estudos que trouxeram contribuições inovadoras, sobretudo na abordagem metodológica adotada.

Contratos de derivativos climáticos

Um contrato de derivativo é um instrumento financeiro cujo valor está atrelado ou referenciado a um ativo-objeto. Sua função econômica principal é garantir proteção contra o risco de preço do ativo, permitindo a realização das conhecidas operações de *hedge*, em que o agente fixa, no instante atual, o preço de compra ou de venda do bem em questão em uma transação que será liquidada no futuro (Hull, 2008; Bessada et al., 2013).

De acordo com FIA (2019), aproximadamente 34,5 bilhões de contratos de derivativos foram negociados em bolsas em 2019, o que significa crescimento médio anual em torno de 5%, considerados os últimos dez anos. São destaques os derivativos sobre índices de ações, que responderam por 36% do volume total negociado em 2019, seguidos por contratos futuros e de opções sobre ações individuais (18%), taxa de juros (14%), moedas (11%), energia (7%), metais não preciosos (4%) e commodities agrícolas (5%). Dados do Bank for International Settlements (BIS) (2019) apontam, ainda, que o valor nocional (em termos nominais) dos contratos negociados em balcão (*swaps*, termo e opções) nas instituições financeiras pesquisadas[5] cresceu aproximadamente 15% a.a. em 1999–2018, chegando a US$ 595 trilhões.

Além de a negociação desses contratos ser crescente, as inovações financeiras nesses mer-

[5] Conforme BIS (2017), participam da pesquisa bancos centrais e instituições financeiras dos seguintes países: Austrália, Bélgica, Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Holanda, Espanha, Suíça, Suécia, Estados Unidos e Reino Unido.

cados são significativas. Novos instrumentos têm sido desenvolvidos para suprir as necessidades específicas de agentes com posições cada vez mais dinâmicas e globais, possibilitando operações capazes de melhor mitigação de riscos de preço (de ativos financeiros, commodities e energia), de crédito e de clima, entre outros (Labuszewski et al., 2010).

Incluem-se, nesse quadro de inovações financeiras e novos instrumentos de gestão de risco, os denominados derivativos climáticos. Atrelados ao mercado de energia e pertencentes a um grupo de contratos conhecido como derivativos exóticos, esses papéis começaram a ser transacionados no fim da década de 1990 e início da de 2000 nos EUA. O primeiro derivativo climático negociado nos moldes modernos foi transacionado entre a Aquilla Energy e a ConEdison Company. A operação foi estruturada para que a Aquilla Energy vendesse energia elétrica com desconto para a ConEdison Company caso as temperaturas de agosto de 1996 fossem mais baixas que as esperadas (Weagley, 2014). O ativo subjacente a tais contratos consistiu, originalmente, nas temperaturas de regiões norte-americanas, proporcionando um meio de mitigar o risco de variabilidade no preço da energia elétrica, decorrente de mudanças em seus níveis de consumo (Labuszewski et al., 2010). Na sequência, outros derivativos climáticos baseados em índices meteorológicos, associados aos níveis de chuva, neve e vento, entre outros, têm sido desenvolvidos.

Dados da Weather Risk Management Association (WRMA) (2011), para 2010–2011, mostram o tamanho do mercado dos derivativos de clima e os principais produtos negociados pelos agentes. O valor negociado no mercado de balcão – *over-the-conter* (OTC) – chegou à marca de US$ 2,45 bilhões, sendo o valor médio igual a US$ 1,98 milhão para os contratos de verão e US$ 2,65 milhões para os de inverno. No mercado de bolsa, aqui representado pelos contratos negociados na Chicago Mercantile Exchange (CME)[6], o valor foi de US$ 9,38 bilhões, sendo negociados 466 mil contratos no período. Os instrumentos mais negociados possuem como ativo-objeto a temperatura, chegando a quase 70% dos contratos negociados no mercado de balcão e próximo da totalidade dos contratos transacionados em bolsa. Derivativos baseados em precipitação possuem participação próxima de 20% no mercado de balcão. Grande parte dos contratos OTC é negociada na Europa (EUA), respondendo por algo em torno de 60% (25%) das operações. Já no mercado de bolsa, mais de 90% dos contratos são transacionados nos EUA.

Uma importante contribuição dos derivativos climáticos, de acordo com Purnanandam & Weagley (2016), foi o incremento de até 20% na acurácia da medição da temperatura em estações climatológicas. O estudo aponta também que a existência desses tipos de contrato motiva os órgãos públicos a investirem em instrumentos de redução do erro de previsão, já que sua negociação no mercado financeiro pode potencializar a eficiência do próprio governo na gestão de sua política agrícola.

Um contrato de derivativo climático padrão possui os seguintes atributos: periodicidade (data de início e de encerramento da operação), estação de medida, variável climática (medida pelo período de duração do contrato), índice (*proxy* da variável climática que o contrato busca acompanhar), função de *payoff* e, para algumas estruturas contratuais, prêmio (pago pelo contratante no início da operação). O valor desses papéis varia conforme a ocorrência de eventos climáticos, como flutuações de temperatura, volume de chuvas e quantidade de neve, geadas e granizo (Jewson & Brix, 2005). Diferentemente dos contratos de derivativos tradicionais, o derivativo climático não possui ativo-objeto transacionável no mercado, como ações, moedas ou commodities.

[6] Contratos futuros e de opções climáticas, baseados na temperatura de dez cidades (oito norte-americanas e duas europeias), são negociados na CME. Grande parte do interesse nesse mercado é de empresas do setor de energia, seguidas das de construção e agrícola (WRMA, 2011).

Contratos a termo e futuros climáticos

Os contratos a termo e futuros climáticos podem apresentar duas estruturas principais de *payoff*, com ou sem limite financeiro. Com base na ótica de um agente com a posição comprada (*long*), o resultado desses derivativos, na modalidade sem limitação financeira, pode ser expresso por

$$PO(x) = D(x - K) \quad (1)$$

em que PO representa o *payoff* do contrato, D é o valor monetário estabelecido para cada unidade do índice climático (seu ativo-objeto), x é o valor do índice para o período do contrato, e K é o *strike* da operação[7]. Nota-se, assim, que um agente comprado (vendido) nessa operação está se segurando contra aumento (queda) do índice climático. No caso de o risco de alta (queda) do índice se efetivar, o agente comprado em contratos terá ganhos (perdas), sendo o resultado inverso quando se considera uma posição vendida.

Ao considerar uma limitação financeira, o contrato inclui limites máximo e mínimo aos resultados monetários ($L_\$$), de acordo com barreiras previamente fixadas para o índice ativo-objeto do contrato: superior (L_1) e inferior (L_2) (Jewson & Brix, 2005).

$$PO(x) = \begin{cases} -L_\$ \text{ se } x < L_2 \\ D(x-K) \text{ se } L_1 \leq x \leq L_2 \\ L_\$ \text{ se } x > L_2 \end{cases} \quad (2)$$

De forma geral, nenhuma das operações possui custo para o agente na contratação, ou seja, não possuem o pagamento de prêmio no início do contrato, apesar de normalmente exigirem depósito de margem de garantia. Vale ainda notar que operações realizadas em ambiente de balcão apresentam, em geral, liquidação apenas no fim do contrato. Já os contratos realizados dentro do ambiente de bolsa exibem ajustes diários das posições.

Os contratos a termo e futuros climáticos de maior negociação são os derivativos de temperatura. Em termos gerais, o uso desses papéis é decorrente da relação do uso de energia com as oscilações térmicas. Em dias mais frios, o uso de equipamentos de aquecimento sobe e, consequentemente, o consumo de energia elétrica se eleva. Situação semelhante ocorre para os dias mais quentes, em que o uso de ar-condicionado cresce, elevando o consumo de energia (Weagley, 2014). Ambos os índices capturam a variação da temperatura diária de um local durante um período determinado.

De forma geral, é mensal a periodicidade desses contratos, com o resultado financeiro da operação atrelado ao valor obtido pelo índice. As equações

$$HDD_{im} = \sum_{t=1}^{T_m} max\{65 - Temp_{it}\ ,\ 0\} \quad (3)$$

$$CDD_{im} = \sum_{t=1}^{T_m} \max\{Temp_{it} - 65\ ,\ 0\} \quad (4)$$

fornecem os índices de aquecimento e de resfriamento – *Heating Degree Day* (HDD) e *Cooling Degree Day* (CDD) –, respectivamente, considerando uma cidade norte-americana i no mês m (Labuszewski et al., 2010; Weagley, 2014; Yuan et al., 2015; Hess, 2018); T_m é o número de dias do mês m; e $Temp_{it}$ é a média entre as temperaturas mínima e máxima para a locação i no dia t (em graus Fahrenheit). Como exemplo, se num dia as temperaturas mínima e máxima são de 50º F e 60º F, respectivamente, obtém-se $Temp$ = 55º F, levando a HDD = 10 e CDD = 0.

Nota-se que o *payoff* desses contratos também dependerá do valor monetário negociado para cada unidade do índice, de forma que

[7] No caso de uma opção climática, o *strike* refere-se a um limiar delimitado abaixo (ou acima) da condição climática especificada no contrato (por exemplo, temperatura e pluviosidade), em que a indenização é (ou não) acionada. Por exemplo, em um contrato de pluviosidade, o *strike* poderia ser definido com base numa determinada quantidade mínima (ou máxima) de precipitação predeterminada.

quanto maior for seu valor, maior será o resultado da operação.

Esses contratos podem ser utilizados, por exemplo, por um produtor de trigo que queira se proteger de um inverno rigoroso. Para isso, é possível adquirir um contrato futuro baseado em *HDD*. Caso as temperaturas durante a vigência da operação forem menores que 65º F, o índice *HDD* sobe, levando a ganhos com os derivativos. Eles compensarão as perdas decorrentes da baixa produtividade no campo causada pela queda das temperaturas (Jones, 2007).

Opções climáticas

Opções de compra (*calls*) e opções de venda (*puts*) de clima são negociadas nos mercados de bolsa e de balcão. Em geral, possuem modalidade europeia, ou seja, o exercício do direito de comprar ou vender só pode ser realizado no vencimento do contrato. Com relação ao mecanismo de indenização, os contratos são estruturados de forma semelhante aos contratos a termo e futuros, em que cada unidade do índice possui um valor monetário. As equações

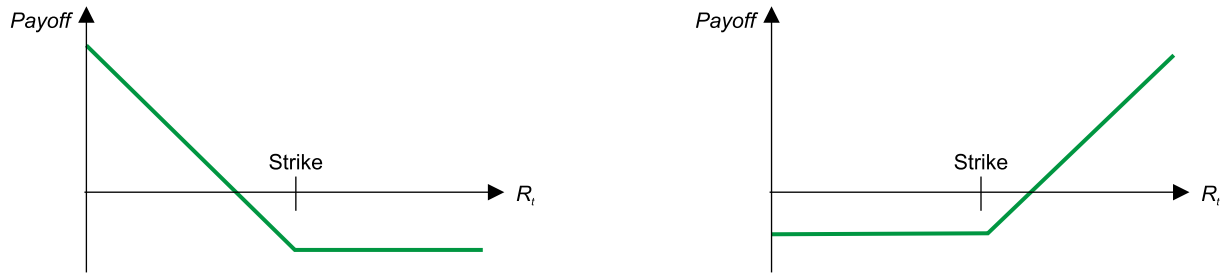
$$Call(x):\ PO = \begin{cases} D(x-K) & \text{se } x > K \\ 0 & \text{se } x \leq K \end{cases} \quad (5)$$

$$Put(x):\ PO = \begin{cases} 0 & \text{se } x \geq K \\ D(K-x) & \text{se } x < K \end{cases} \quad (6)$$

exibem as estruturas de *payoff* das opções de compra e venda, respectivamente, em que x é o índice escolhido como ativo-objeto do contrato; K é o *strike*; e D é o valor monetário do índice. Para a *call* (*put*), o *strike* é usualmente definido entre zero e um desvio padrão acima (abaixo) do valor esperado para o índice (Jewson & Brix, 2005). O valor total do ganho nesses contratos é o resultado obtido no *payoff* menos o valor do prêmio pago na contratação da operação (Jewson & Brix, 2005).

Na aquisição de uma *call* (*put*), o agente está em busca de proteção contra possíveis aumentos (quedas) do índice utilizado no contrato. Nesses contratos, o comprador da *call* possui, teoricamente, potencial ilimitado de lucro no *upside*, enquanto no *downside* arrisca apenas o prêmio pago na contratação da operação (Jones, 2007). Já na aquisição de uma *put*, os *payoffs* apresentam, em geral, valores limites. Isso decorre do fato de muitas das variáveis climáticas, como pluviosidade, volume de neve e vento, não possuírem valores negativos. A Figura 1 mostra o resultado do *payoff* decorrente de variações do valor do índice para cada contrato pela ótica do comprador (titular da opção de venda ou compra).

Para as opções, existe também a possibilidade de serem estruturadas com limite financeiro ao *payoff*. Esses contratos podem ser tanto *calls* quanto *puts* e são muito semelhantes aos apresentados na seção anterior. Porém, aqui o limite atua em apenas um dos lados da distribuição:



(A) Titular de *put* **(B) Titular de *call***

Figura 1. *Payoffs* no mercado de opções para uma opção de venda (*put*) e compra (*call*).

$$Call(x) = \begin{cases} 0 \text{ se } x < K \\ D(x-K) \text{ se } K \leq x \leq L \\ L_s \text{ se } x > L \end{cases} \quad (7)$$

$$Put(x) = \begin{cases} L_s \text{ se } x < L \\ D(x-K) \text{ se } L \leq x \leq K \\ 0 \text{ se } x > K \end{cases} \quad (8)$$

Conforme discutido anteriormente, o uso de limites para *puts* climáticas nem sempre é necessário, por causa da existência de limitação para valores negativos de muitos indicadores. O uso de limitadores pode ser necessário para contratos que adotem índices de temperatura como ativo-objeto, por exemplo. Operações realizadas com limitação no *payoff* seguem o comportamento mostrado pela Figura 2.

Nas opções pluviométricas, por exemplo, o titular do instrumento busca se proteger de variações das chuvas durante a vigência do contrato. Como exemplo, considere uma localidade com volume acumulado médio de chuva de 100 mm para o período de um mês, sendo x o valor efetivo da pluviosidade acumulada no período. Opções climáticas contratadas, com limitador de 200 mm, teriam a seguinte estrutura de *payoff*:

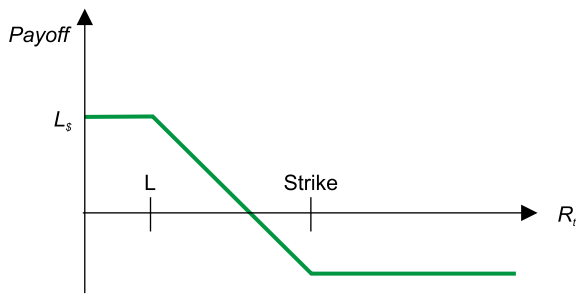
$$Call(x) = \begin{cases} 0 \text{ se } x < 100 \\ D(x-K) \text{ se } 100 \leq x \leq L \\ L_s \text{ se } x > 200 \end{cases} \quad (9)$$

$$Put(x) = \begin{cases} L_s \text{ se } x = 0 \\ D(x-K) \text{ se } 0 < x \leq 100 \\ 0 \text{ se } x > 100 \end{cases} \quad (10)$$

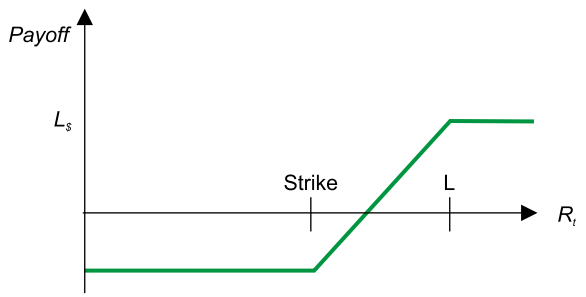
Para as *calls*, o agente titular da opção estaria recebendo a indenização em períodos de pluviosidade acumulada maior do que 100 mm, protegendo-se do excesso de chuvas que possam prejudicar sua produção. Nesse exemplo, foi determinado um valor limite de 200 mm – ou seja, a partir desse patamar, o volume de chuva não afeta o resultado final do contrato. No caso da *put*, a situação se inverte. A indenização passa a ocorrer nos períodos de volume de chuvas menor do que 100 mm. No caso limite de seca (nenhuma precipitação), o agente recebe o valor limite da indenização possível pelo contrato. Tais instrumentos podem ser utilizados por produtores para protegerem suas receitas em situações de estiagem.

Risco de produção agrícola e uso de derivativos climáticos

Como outras atividades produtivas, a agricultura opera com vistas à obtenção de lucros por meio da produção de bens para a venda no mercado. Os resultados auferidos são dependentes de diversas decisões tomadas pelos gestores ao longo de todo o ciclo produtivo e comercial. Entre essas escolhas, estão o período de plantio, a forma de financiamento, o pacote tecnológico adotado, a forma de comercialização. Cada uma dessas decisões traz também diferentes riscos que precisam ser continuamente geridos pelo produtor.



(A) Titular de *put*



(B) Titular de *call*

Figura 2. *Payoffs* limitados no mercado de opções para venda (*put*) e compra (*call*).

Um dos principais instrumentos para a gestão do risco no setor é o seguro rural, pelo qual é possível transferir as consequências de eventos climáticos prejudiciais ao produtor a um terceiro. A contratação de um seguro eficiente permite a manutenção da competitividade no mercado mesmo com a ocorrência de perdas patrimoniais e a redução da produtividade da lavoura, decorrentes de eventos climáticos adversos. A variedade de produtos ofertados pelas seguradoras é grande – seguro de custeio, receita ou faturamento, produtividade, penhor rural e pecuniário, entre outros. O contrato de seguro mais adotado no Brasil é o seguro de custeio, que indeniza o agricultor no valor do crédito de custeio em caso de sinistro (Brasil, 2018).

Vale apontar que esse mercado ainda opera no País em escala insuficiente para garantir a estabilidade da renda do setor agropecuário. Os principais programas de incentivo são o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR) e os programas voltados para a agricultura familiar – Seguro Agrícola para a Agricultura Familiar (Seaf) e Garantia de Safra (GS). A viabilidade do mercado depende da atuação do setor público, via subvenção, para reduzir o custo para o produtor (Buainain & Silveira, 2017).

Diversos problemas limitam a capacidade de crescimento do seguro rural como instrumento de gestão do risco de produção. Ozaki (2007) aponta problemas intrínsecos ao produto, independentemente da estrutura normativa e legal do mercado onde ele é comercializado. Risco moral e seleção adversa são inconvenientes constantemente apontados na literatura como centrais ao desenvolvimento desse produto. Essas dificuldades decorrem da cobertura sobre a produtividade da safra proporcionada pelo seguro, o que permite a alguns produtores não executarem as melhores práticas no desempenho da atividade, caracterizando o risco moral. Em consequência disso, o custo do seguro no mercado acaba sendo elevado, desestimulando a parcela de produtores que prezam pela boa gestão, evidenciando assim o problema da seleção adversa (World Bank, 2005; Ozaki, 2007).

Na ótica dos produtores, o uso desses contratos traz dificuldades relacionadas à avaliação do efeito de eventos climáticos adversos sobre a produtividade. Como o produtor depende da avaliação da seguradora sobre as condições de sua lavoura para receber a indenização, problemas de estimação podem ocorrer diante do nível real das perdas, reduzindo então a capacidade do seguro de proteger a receita dos produtores (World Bank, 2005).

Para o caso brasileiro, as principais dificuldades estão na concentração do risco no espaço e em culturas agrícolas específicas, na alta exposição a eventos catastróficos e no pouco conhecimento da mecânica operacional dos contratos de seguro (Almeida, 2007; Ozaki, 2007). A concentração do mercado em poucas áreas e culturas acaba por elevar o custo do seguro por causa da menor diversificação da carteira das seguradoras, aumentando assim seu risco e tornando o setor mais sujeito à exposição a eventos catastróficos. Esses processos acabam por aumentar a seleção adversa no setor, elevando o custo do prêmio. Além disso, a cultura dos produtores e o desconhecimento dos produtos disponíveis no mercado atuam em favor da difícil massificação do uso desses instrumentos. Diferentemente dos mercados europeu e americano, o produtor brasileiro não possui hábito de segurar sua produção (Almeida, 2007). Outras questões também relevantes são a elevada taxa de prêmio para contratação e o alto custo de fiscalização e peritagem para as seguradoras. Assim, é possível compreender o porquê de grande parte da área assegurada ainda depender de programas governamentais, como o PSR.

Os derivativos climáticos podem, portanto, abrir novas alternativas de gestão do risco de produção para os agentes de diversas etapas da cadeia produtiva do agronegócio. O desenvolvimento desse mercado permite mudanças nas estratégias de gestão do risco através da substituição do seguro rural tradicional (*crop yield*) pelos seguros atrelados a índices climáticos ou

aos próprios contratos de derivativos climáticos. O uso desses instrumentos na mitigação do risco de produção é avaliado em diversos estudos (a serem apresentados na próxima seção), ratificando sua capacidade de aperfeiçoamento da gestão de risco dos produtores. Os derivativos climáticos possuem características semelhantes às dos seguros atrelados a variáveis climáticas; na presente análise, os dois tipos serão discutidos de forma agrupada.

Morduch (2001), Turvey (2001), Botos & Ciumas (2012) e Purnanandam & Weagley (2016) apontam que o uso de derivativos climáticos, ou seguros rurais atrelados a variáveis climáticas, reduz sensivelmente os problemas de contratos baseados em indicadores de produtividade (*crop yield*). Com *payoffs* atrelados a variáveis climáticas, que não são determinadas pelo comportamento do segurado, os derivativos climáticos incentivam a utilização das melhores práticas de gestão da lavoura, reduzindo o risco moral na atuação dos produtores. Além disso, existe uma redução da seleção adversa, pois produtores que adotam as melhores práticas de plantio passam a ter incentivo à contratação da operação (Sun & Van Kooten, 2015). A atuação conjunta desses dois processos leva à redução do risco agregado do produto na ótica das seguradoras, o que, consequentemente, reduz o custo do seguro aos produtores.

A estrutura de pagamento dos derivativos também possui vantagens relevantes diante da utilizada pelo seguro tradicional. Primeiramente, o valor da indenização é independente da produtividade da lavoura, não sendo necessária a avaliação da seguradora. Isso permite maior clareza ao produtor quanto ao comportamento das variáveis relevantes para o recebimento da indenização, além de menor risco de problemas na estimação de suas perdas. Em segundo lugar, há uma queda do custo do seguro para a seguradora, decorrente da baixa necessidade de fiscalização e perícia para o cálculo da indenização no fim do contrato. Outra vantagem relevante dos derivativos climáticos é a maior transparência do desempenho do contrato ao longo do tempo. Ambos os lados, produtor e seguradora, possuem capacidade de acompanhar o desempenho da variável climática ao longo do prazo do contrato, o que permite que as partes possam estimar com maior precisão o valor a ser pago ou recebido no fim da operação.

Nesse contexto, muitos estudos contribuíram com métricas distintas e modelos para análise da precificação de contratos climáticos, bem como na concepção do desenho desses contratos. Trouxeram também complexidades a respeito de quais regiões considerar como base de coleta de informações (estações meteorológicas e medições de temperatura, entre outros), bem como o tipo de contrato a considerar (*call* ou *put* de futuros e opções, swaps). Entre os mais recentes trabalhos, destacam-se Sun & Van Kooten (2015), Yuan et al. (2015), Hess (2016, 2018), Kermiche & Vuillermet (2016) e Türkvatan et al. (2020). Aqui, não serão abordados com profundidade os modelos teóricos de precificação. Porém, na sequência, é possível identificar as abordagens em estudos aplicados a diferentes mercados, como o cálculo da efetividade do *hedge*, o risco de base e os efeitos sobre a receita do produtor.

Estudos aplicados com derivativos climáticos na agricultura

Análise relativa ao uso dos derivativos climáticos

A partir da década de 2000, uma série de estudos empíricos exploraram as reais capacidades desses contratos na gestão do risco de produção na agricultura. Um dos primeiros trabalhos a buscar uma organização sistemática dos desenvolvimentos mais recentes no segmento foi Leblois & Quirion (2013). Nele, são reavaliadas três das principais experiências recentes sobre o uso de derivativos climáticos em países em desenvolvimento: Índia, Etiópia e Malaui. Os autores apontam que, apesar dos resultados positivos obtidos no número de produtores segurados, o

custo fiscal dos programas, decorrente da necessidade de subvenção do prêmio a ser pago pelos agricultores, e a dificuldade de mensuração dos efeitos diretos aos pequenos produtores tornam os benefícios dessas experiências questionáveis.

Em estudo de caráter complementar, Seth et al. (2009) buscam entender os determinantes do uso de derivativos climáticos por agricultores de pequeno porte na Índia. Com base nas respostas dos questionários, modelos Probit e Logit buscaram identificar as variáveis mais relevantes na tomada de decisão. Os resultados obtidos apontam que a probabilidade do uso de derivativos climáticos aumenta com a queda do valor do prêmio, com o aumento da escolaridade do produtor e com o maior conhecimento sobre diferentes produtos de seguro rural. Os autores fizeram também o cálculo do valor que os produtores estariam dispostos a pagar na contratação do seguro: 8,8% do *payout* máximo da operação.

Khan et al. (2013), em trabalho semelhante, avaliaram as práticas de gestão relativa ao risco climático dos produtores de grão da província canadense de Saskatchewan; região caracterizada por alta incidência de eventos climáticos de baixa severidade. Com informações de questionários respondidos por 397 produtores, constatou-se baixo uso de derivativos climáticos (menos de 10% dos produtores). A baixa penetração do produto tem como principal razão o desconhecimento sobre tais instrumentos; 59% dos que não usavam seguros baseados em índices climáticos não tinham conhecimento dessa modalidade contratual.

Já Sibiko et al. (2018) analisaram as preferências de produtores rurais no Quênia em relação ao uso de contratos de seguros climáticos. Buscaram compreender o grau de aversão ao risco e a disponibilidade de pagamento de prêmio. Com um modelo Logit aplicado a dados obtidos em entrevistas, os resultados sugerem que a disponibilidade de dados acurados referentes ao regime pluviométrico leva ao aumento da disposição dos produtores na contratação do seguro. Além disso, o estudo salienta que mecanismos que reduzam o risco de base podem incentivar a participação e sugere que os contratos poderiam ser mais demandados se oferecidos para grupos de produtores, em vez de individualmente.

Efetividade do *hedge* e risco de base em operações com derivativos climáticos

Nesse grupo de estudos, buscou-se avaliar a implantação de derivativos climáticos e seus efeitos sobre a eficiência e a rentabilidade financeira de produtores e outros agentes ligados às cadeias produtivas. Turvey (2001) comparou a eficiência da cobertura de um seguro utilizando derivativos climáticos baseados em índices de temperatura e de pluviosidade para feno, milho e soja, no Canadá, usando como base dados de 61 anos. Considerando que a eficácia dos derivativos climáticos depende de diversos fatores, sendo necessário especificar adequadamente os riscos, o estudo primeiramente avalia se há correlação entre a produtividade agrícola e os fatores pluviosidade acumulada e dias sucessivos de temperaturas acima de 10º C. Usando uma função Cobb-Douglas para avaliar a fronteira de produção, o autor identifica que o milho e a soja são mais suscetíveis à baixa pluviosidade. Assim, sugere-se que eventos climáticos específicos podem contribuir significativamente com o risco de alterações na produtividade, ratificando a necessidade dos contratos climáticos. Na sequência, o estudo trata das dificuldades de precificar um contrato climático em razão das diferenças que podem haver na temperatura e pluviosidade de diferentes regiões, afetando os *payoffs* das opções climáticas e podendo incrementar o risco de base. Assim, sugere-se que o desenho de um contrato climático tome como base os determinantes que mais afetam a produtividade agrícola, não a variação da produtividade em si.

Já Martin et al. (2001) exploraram a gestão do risco de produção de algodão nos EUA com base num contrato de pluviosidade acumulada. Os autores, porém, analisaram a eficiência de uma *call* para chuvas em momento de colheita, diferentemente de outros trabalhos que trataram,

de forma geral, de situações de baixa precipitação. No modelo proposto, tomou-se como base a possibilidade de cada comprador especificar os parâmetros da função do prêmio do seguro, de acordo com seus riscos e necessidades. Tal customização estaria atrelada a um aumento nos custos da operação. Nesse caso, produtores em áreas com maiores incertezas acerca do volume e distribuição da precipitação estariam dispostos a pagar mais que outros em áreas de maior estabilidade climática.

Vedenov & Barnett (2004) focaram as análises em praças produtoras de milho, algodão e soja dos EUA. Admitindo como premissa os contratos de produtores que hipoteticamente não usaram nenhuma forma alternativa de redução de risco, os autores mensuraram a exposição dos produtores ao risco do uso dos contratos por três métricas – erro quadrático médio das perdas (MRSL), value at risk (VaR) e equivalente de certeza da receita (CERs) –, usando séries de dados de produtividade e preços de 1972 a 2001. Em geral, não identificaram diferenças significativas na mensuração do risco pelos métodos calculados. No entanto, o estudo apontou que que a efetividade dos derivativos climáticos varia significativamente conforme a região produtora e a cultura analisada, podendo inclusive o risco aumentar, dependendo da combinação entre cultura e região analisada.

Berg et al. (2006) focaram na produção de batatas na Alemanha. Os autores testaram a efetividade do uso de uma opção de venda (*put*) sobre pluviosidade. Considerando a distribuição acumulada de precipitação e simulando os resultados a partir da função de distribuição da receita com ou sem *put*, observaram que, em situações em que a correlação entre o índice utilizado no derivativo e a produtividade da lavoura era menor que 0,6, a redução do risco climático do produtor era pequena. Nessa mesma temática, Stoppa & Hess (2004) avaliaram o uso de derivativo vinculado a um indicador de pluviosidade acumulada para a gestão do risco climático na produção de trigo no Marrocos. Para isso, os autores construíram um indicador de pluviosidade ponderado pelos períodos (ciclos) de crescimento da cultura, considerando a produtividade agrícola. Em geral, constataram que o índice em questão foi capaz de explicar 92% da variabilidade da produtividade. Analisaram também a eficiência do *hedge* e verificaram que a opção construída com base no indicador foi capaz de reverter parte importante das perdas decorrentes da baixa precipitação.

Musshoff et al. (2011) investigaram o uso de opções de precipitação no nordeste da Alemanha aplicando a análise para produção de trigo. Foram utilizados dados de precipitação para 2000–2003 e consideradas propriedades agrícolas de 850 hectares de área cultivável para o trigo. Os autores, então, estimaram uma função de produção para o trigo e analisaram a função de receita da atividade. Em seguida, analisaram, por um processo estocástico, qual seria a distribuição da receita usando ou não as opções para pluviosidade. Verificou-se, assim, que a efetividade do *hedge* caía à medida que aumentava a distância da fazenda até a estação meteorológica de referência, dada a elevação do risco de base, bem como quando existia baixa relação entre o índice pluviométrico e a produtividade agrícola. Já Pelka & Musshoff (2013), ao focarem na produção de trigo da região central da Alemanha, analisaram a efetividade de operações de *hedge* com contratos de opções de temperatura e de precipitação, comparando seus respectivos resultados. A efetividade do *hedge* foi analisada com a técnica de *bootstrap* com 10 mil simulações para a produtividade do trigo de inverno. Conforme os resultados, o uso dos derivativos mostraram alto potencial de redução do risco relativo às receitas da atividade. Além disso, o estudo sugeriu que é necessário avaliar mais cautelosamente a agregação de índices previamente estabelecidos e seu grau de padronização, já que algumas premissas simplificadas podem indicar alta eficiência do hipotético *hedge*.

Zhou et al. (2018) examinaram a redução da incerteza sobre a produtividade de grãos pela aplicação de seguros agrícolas atrelados a índices pluviométricos. O estudo foi conduzido para a produção de milho no leste de Illinois, EUA,

considerando que a produtividade é negativamente correlacionada com o excesso de chuvas em maio e com a seca de junho a agosto. Foi adotada a técnica de *boostrapping* para simular os índices meteorológicos e a produtividade futura, considerando tanto a pluviosidade quanto a temperatura. Em seguida, diversos modelos de regressão foram aplicados para relacionar a produtividade com a pluviosidade e a temperatura, mensalmente. Os resultados indicaram que a redução da variância foi de 65,5%, se incorporada a correlação entre precipitação e temperatura, e de 12% caso contrário. A efetividade do uso do índice de seguro proposto foi estimada em 25% quando comparada à de instrumentos usuais disponíveis no mercado para os produtores de milho.

Já Woodard & Garcia (2008a) avançaram nas investigações a respeito do risco de base para o mercado norte-americano de milho. Os resultados obtidos mostraram que tal risco não deve ser ignorado, mas isso não deve ser fator impeditivo para o uso de contratos de temperatura. Variáveis com elevada correlação espacial podem compensar o risco de base, mantendo a eficiência do *hedge* obtido com contratos medidos com diferentes distâncias. Esse efeito fica mais claro ao se compararem contratos baseados em índices de temperatura com outros baseados em índices de pluviosidade. Dada a menor correlação espacial da pluviosidade, a perda de eficiência do *hedge* com a distância entre a unidade de medição e o local de produção é maior. Em estudo complementar, Woodard & Garcia (2008b) observaram que, conforme se considera a exposição ao risco de produção de forma mais agregada, existe redução do risco diversificável (não sistemático). Resta, assim, o risco climático, que pode ser gerenciado com derivativos de clima. Tal evidência revela o potencial de uso dos contratos pelas resseguradoras.

Em consonância com boa parte dos estudos citados, Torriani et al. (2008) propuseram um modelo que relacionasse produtividade e pluviosidade para produtores de milho na Suíça. Com dados de diversas estações climatológicas, os autores usaram um modelo estatístico determinístico para obter tais relações. Em geral, constataram que, apesar de um considerável risco de base, derivativos de pluviosidade possuem alto potencial de reduzir os riscos de produção de milho na Suíça. Evidências similares foram encontradas por Möllmann et al. (2019), ao avaliarem, entre três índices (crescimento vegetativo, produtividade e temperatura) para a produção de trigo na Alemanha, qual proveria maior redução no risco de base, aprimorando a performance do derivativo climático. Os autores concluíram que o índice que avalia a produtividade agrícola (em termos da qualidade do crescimento vegetativo) é mais adequado, sobretudo em regiões mais distantes das estações meteorológicas.

Vale ainda apontar que outros mercados também foram alvo de pesquisas no que se refere ao uso de derivativos de temperatura no gerenciamento do risco climático. Chen et al. (2006) avaliaram o uso de opções de umidade relativa e de temperatura na gestão de produção de leite. Diferentemente de muitos dos estudos empíricos na área, o instrumento analisado do estudo tinha como objetivo proteger a produção do excesso da variável climática, no caso a temperatura, já que excessos de temperatura afetam condições de bem-estar animal e têm efeito direto sobre a receita do produtor. O estudo considerou duas possibilidades de redução de riscos: derivativos climáticos ou técnicas de otimização do bem-estar animal. Depois, definiu a escolha do portfólio ótimo do produtor por meio de uma função de maximização da utilidade derivada do processo de média-variância. Nesse sentido, foi analisado o uso de opção de compra (*call*) para mitigar as perdas decorrentes da queda na produção de leite em períodos de elevada temperatura. Os resultados apontam para uma importante redução das perdas com o uso do instrumento em substituição às tecnologias de redução da temperatura. A maior redução das perdas (48%) ocorreu na estratégia conjunta entre derivativos climáticos e equipamentos de redução da temperatura. Deng et al. (2007), também com foco no setor lácteo, exploraram o efeito do risco de base temporal e espacial. O estudo foi conduzido a partir da pro-

posição de um seguro baseado em um índice de temperatura e umidade, examinando o potencial de redução de risco atrelado ao *stress* causado nas vacas sob intenso calor. Os resultados apontaram para benefícios desse tipo de seguro na gestão de risco, mesmo considerando situações cujo prêmio seja elevado, ou com aumento do risco de base. Concluíram, além disso, que o risco temporal pode ser mitigado quando se usam estruturas contratuais diferentes para períodos quentes e frios. Já o risco espacial é menos relevante, por causa da elevada correlação espacial da temperatura, corroborando as conclusões de Woodgard & Garcia (2008a).

Os trabalhos de Cyr et al. (2010), Zara (2010) e Cortina & Sánchez (2013) examinaram o uso de opções de temperatura na vinicultura. Esses trabalhos dão especial importância aos possíveis efeitos das mudanças climáticas para os resultados obtidos pelos contratos. Cortina & Sánchez (2013) argumentam que os dados obtidos exibem tendência não desprezível, apontando para um processo de queda da temperatura mínima na região do estudo (Argentina). Tal processo pode elevar o risco de geadas tardias na região, prejudicando assim a capacidade do contrato de mitigar o risco de produção e elevando seu prêmio. Cyr et al. (2010) mostram como podem ocorrer não linearidades nos extremos da distribuição (*tail-dependence*) da correlação entre a variável climática (pluviosidade) e a produtividade e também sobre a correlação espacial da precipitação. Zara (2010) constatou redução de 35% na volatilidade da receita dos produtores com o uso de contratos climáticos de estrutura semelhante aos CDD combinados com estratégias de *strangle*.

Já Stulec (2017) analisou empiricamente o processo do desenho de um contrato de derivativo climático e testou a efetividade do *hedge* para mitigação do risco no setor varejista de alimentos na Croácia, especificamente para a venda de bebidas não alcoólicas. A análise foi conduzida com base na sensibilidade das vendas em relação às variações de temperatura. Metodologicamente, a autora usou um modelo de regressão por painel com correção para os erros padrão. Os resultados sugerem que o clima é significativamente relevante para as vendas de bebidas, sendo o contrato de derivativo climático proposto eficiente para a redução das incertezas em relação às vendas. No entanto, a autora ressalta que a efetividade do *hedge* varia em diferentes momentos do ano e localidades.

Estudos aplicados ao caso brasileiro

No Brasil, os derivativos climáticos não têm sido alvo de muitas pesquisas. Dois dos principais trabalhos discutem modelos de precificação específicos para esses tipos de contratos (Rodrigues, 2006; Lemos, 2014). Rodrigues (2006) apresenta metodologias para a modelagem e previsões da temperatura da cidade do Rio de Janeiro pelo uso de séries temporais, com foco na construção de um índice CDD para a cidade. O autor usa modelos de séries temporais para definir o procedimento de melhor ajuste e assertividade para prever o comportamento das temperaturas. Aponta, então, que o modelo com ajuste sazonal pela transformação de Fourier exibiu o melhor resultado – embora os demais procedimentos testados também tenham sido satisfatoriamente ajustados para a previsão –, concluindo, portanto, que os modelos de séries temporais são os mais adequados para a análise de precificação de contratos climáticos.

Já Lemos (2014) desenvolve um método com base em dados de 265 estações meteorológicas do Brasil, de 1970 a 2012. Inicialmente, havia o problema de dados faltantes, para o qual se desenvolveu uma metodologia de preenchimento de dados com séries temporais de variáveis climáticas, problema comum nas bases de dados disponíveis no Brasil, com modelos estatísticos e econométricos. Em seguida, são aplicados os métodos de *Burning Cost* e de Modelagem do Índice para a precificação dos contratos climáticos. Em geral, o estudo aponta um viés nos dados simulados em relação aos dados históricos, o que poderia causar grandes distorções na precificação dos contratos. Nesse sentido, conclui-se que os principais problemas

no estudo de precificação de contratos climáticos referem-se à qualidade e à consistência dos dados climáticos no Brasil.

Lopes (2018) expõe um modelo de minimização de risco de base de um derivativo climático hipotético que leva em consideração um índice de precipitação para definição dos *payoffs* por meio da diversificação regional na construção de portfólios. O estudo usou um modelo de precipitação multilocal como instrumento de previsão dos portfólios. Foi verificado se a diversificação regional tinha capacidade de reduzir o risco de base para o contrato de precipitação e se o modelo multilocal seria uma estratégia superior a outras abordagens, como a ponderação pela distância e as simulações históricas. Aplicando o estudo para três regiões agrícolas do Brasil, constatou-se que os portfólios construídos com o modelo multilocal tiveram melhor desempenho que as outras abordagens, reduzindo o risco de base nas três regiões.

Raucci et al. (2019) avaliaram o uso de opções de venda pluviométricas na gestão do risco de produção de soja no Rio Grande do Sul. Com o uso do método de modelagem de índice, aplicando dois índices (pesos iguais e ponderado pelas etapas de crescimento da planta), a adoção dos contratos reduziu a variabilidade da receita por hectare em aproximadamente 30%, sem redução significativa da receita média. Além disso, observou-se que o prêmio do contrato variou de 10% a 15% da receita por hectare, dependendo da estrutura contratual utilizada. Ou autores apontam também que, apesar de possuir custo elevado ao produtor, a contratação do derivativo pode ser um instrumento relevante de controle do risco de produção. Porém, atenção tem de ser dada à sustentabilidade financeira do contrato, tendo em vista a elevada relação indenizações–prêmio apresentada.

Considerações finais

O aprofundamento do mercado de derivativos climáticos pode ser uma alternativa ao desenvolvimento de novos instrumentos de gestão de risco no agronegócio. A possibilidade de estruturar contratos atrelados a diferentes variáveis climáticas e a flexibilidade da estrutura de *payoffs* permitem que esses contratos possam ser concebidos com foco em diversos agentes e setores. Essa versatilidade explica a atenção que esses produtos têm recebido nos últimos anos no mercado mundial, sendo utilizados para a gestão do risco num grande número de atividades.

É possível observar que os muitos estudos realizados nessa temática têm produzido resultados cada vez mais consistentes sobre a capacidade de os derivativos climáticos mitigar o risco de produção no agronegócio. Pesquisas aplicadas para diferentes localidades e regimes edafoclimáticos têm demonstrado a eficácia desses instrumentos.

Somam-se a isso as vantagens que esses instrumentos possuem diante do seguro rural tradicionalmente comercializado, notadamente marcado pelos problemas de risco moral e seleção adversa. Ao não atrelarem o valor de indenização paga ao produtor à produtividade da lavoura, o incentivo ao uso de estratégias de gestão da produção subótimas deixa de existir, de forma que produtores que não adotavam as melhoras práticas de gestão por estarem segurados deixam de fazê-lo. Decorre então a redução do risco agregado para as seguradoras e, consequentemente, do custo do seguro, o que permite que agentes que estavam fora do mercado possam operar. Além disso, esse tipo de instrumento auxilia o governo na revisão da política de suporte à agricultura, em específico nos programas de seguro rural, permitindo assim um melhor direcionamento da subvenção pública a segmentos específicos dos mercados agrícolas. Além disso, os crescentes efeitos das mudanças climáticas sobre as regiões produtoras lançam novos desafios à atividade agrícola. Nesse cenário, o uso de derivativos climáticos pode ser importante para auxiliar os produtores na gestão de novos riscos.

Nota-se, no entanto, que no Brasil esse mercado ainda é bastante incipiente. Como esses contratos não possuem as limitações do se-

guro rural tradicional, seu desenvolvimento pode permitir uma gestão mais eficiente do risco de produção e que maiores áreas sejam cobertas. O desenvolvimento de uma solução essencialmente privada para o mercado de seguro pode permitir que o setor desenvolva novos mecanismos de gestão de risco sem a necessidade de grandes aportes do setor público brasileiro.

Entende-se, portanto, que, com base nas características desses contratos e dos estudos já aplicados, pesquisas futuras podem avançar no sentido de analisar a capacidade dos contratos climáticos de mitigarem o risco de produção nas principais lavouras brasileiras e nos diferentes regimes climáticos. As análises podem também incluir o efeito do risco de base sobre a eficiência do *hedge* desses contratos. Metodologias de apreçamento desses contratos também podem ser alvo de investigações, o que possibilitaria traçar um quadro comparativo dos custos envolvidos com tais derivativos e os contratos de seguro tradicionais. Além disso, uma análise mais circunscrita à ótica da política agrícola, considerando um cenário de viabilidade desses contratos, é válida no sentido de avaliar as possibilidades de revisão no direcionamento dos instrumentos de subvenção do governo federal.

Por fim, salienta-se, no entanto, as evidências obtidas em estudos recentes quanto às limitações dessa ferramenta. Em geral, apontam a dificuldade dos produtores em compreenderem a dinâmica de funcionamento dos contratos de derivativos climáticos. Destacam também outros dois aspectos negativos: primeiramente a questão do risco de base, sobretudo por ser muito difícil correlacionar perfeitamente o índice meteorológico proposto no contrato e a produtividade agrícola ao longo das safras. Segundo, a baixa disponibilidade de estações meteorológicas em algumas regiões, o que dificulta ao produtor obter dados de uma referência mais próxima de sua realidade. Nesse sentido, entende-se que a proposição de um contrato climático precisa considerar tais aspectos para atrair o maior número possível de interessados.

Referências

ALMEIDA, W.S. de. Massificação das operações do seguro rural: o grande desafio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, ano16, p.21-26, 2007.

BERG, E.; SCHMITZ, B.; STARP, M.; TRENKEL, H. Weather derivatives as a risk management tool in agriculture. In: CAFIERO, C.; CIOFFI, A. (Ed.). **Income stabilization in agriculture**: the role of public policies. Napoli: Edizione Scientifiche Italiane, 2006. p.379-396.

BESSADA, O.; BARBEDO, C.; ARAÚJO, G. **Mercado de derivativos no Brasil**: conceitos, operações e estratégias. 3.ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

BIS. Bank for International Settlements. **OTC derivatives outstanding**. Basel, 2017. Disponível em: <https://www.bis.org/statistics/derstats.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.

BOTOS, H.M.; CIUMAS, C. The use of the Black-Scholes model in the field of weather derivatives. **Procedia Economics and Finance**, v.3, p.611-616, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00203-1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do Seguro Rural**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

CHEN, G.; ROBERTS, M.C.; THRAEN, C.S. Managing dairy profit risk using weather derivatives. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.31, p.653-666, 2006.

CORTINA, E.; SÁNCHEZ, I. Hedging late frost risk in viticulture with exotic options. **Agricultural Finance Review**, v.73, p.136-160, 2013. DOI: https://doi.org/10.1108/00021461311321366.

CYR, D.; KUSY, M.; SHAW, A.B. Climate change and the potential use of weather derivatives to hedge vineyard harvest rainfall risk in the Niagara Region. **Journal of Wine Research**, v.21, p.207-227, 2010. DOI: https://doi.org/10.1080/09571264.2010.530112.

DENG, X.; BARNETT, B.J.; VEDENOV, D.V.; WEST, J.W. Hedging dairy production losses using weather-based index insurance. **Agricultural Economics**, v.36, p.271-280, 2007. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00204.x.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.R.; PINTO, H. de M. Processo de investigação e análise bibliométrica: avaliação da qualidade dos serviços bancários. **Revista de Administração Contemporânea**, v.17, p.325-349, 2013. DOI: https://doi.org/10.1590/S1415-65552013000300005.

FIA. Futures Industry Association. **FIA releases annual trading statistics showing record ETD volume in 2018**. Washington, 2019. Disponível em: <https://fia.org/

articles/fia-releases-annual-trading-statistics-showing-record-etd-volume-2018>. Acesso em: 14 abr. 2019.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HESS, M. Modeling and pricing precipitation derivatives under weather forecasts. **International Journal of Theoretical and Applied Finance**, v.19, art.1650051, 2016. DOI: https://doi.org/10.1142/S0219024916500515.

HESS, M. Pricing temperature derivatives under weather forecasts. **International Journal of Theoretical and Applied Finance**, v.21, art. 1850031, 2018. DOI: https://doi.org/10.1142/S0219024918500310.

HULL, J.C. **Options, futures, and other derivatives**. 7th ed. New Jersey: Pearson, 2008.

JEWSON, S.; BRIX, A. **Weather derivative valuation**: the meteorological, statistical, financial and mathematical foundations. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9780511493348.

JONES, T.L. Agricultural applications of weather derivatives. **International Business & Economic Research Journal**, v.6, p.53-60, 2007. DOI: https://doi.org/10.19030/iber.v6i6.3377.

KERMICHE, L.; VUILLERMET, N. Weather derivatives structuring and pricing: a sustainable agricultural approach in Africa. **Applied Economics**, v.48, p.165-177, 2016. DOI: https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1076147.

KHAN, S.; RENNIE, M.; CHARLEBOIS, S. Weather risk management by Saskatchewan agriculture producers. **Agricultural Finance Review**, v.73, p.161-178, 2013. DOI: https://doi.org/10.1108/00021461311321375.

LABUSZEWSKI, J.W.; NYHOFF, J.; CO, R.; PETERSON, P.E. **The CME Group risk management handbook**: products and applications. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2010.

LEBLOIS, A.; QUIRION, P. Agricultural insurances based on meteorological indices: realizations, methods and research challenges. **Meteorological Applications**, v.20, p.1-9, 2013. DOI: https://doi.org/10.1002/met.303.

LEMOS, G.B. de. **Precificação de derivativos climáticos no Brasil**: uma abordagem estatística alternativa e construção de um algoritmo em R. 2014. 161p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LOPES, L.L. **Minimização de risco de base geográfico de derivativos climáticos no Brasil**. 2018. 138p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MARTIN, S.W.; BARNETT, B.J.; COBLE, K.H. Developing and pricing precipitation insurance. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.26, p.261-274, 2001.

MÖLLMANN, J.; BUCHHOLZ, M.; MUSSHOFF, O. Comparing the hedging effectiveness of weather derivatives based on remotely sensed vegetation health indices and meteorological indices. **Weather, Climate, and Society**, v.11, p.33-48, 2019. DOI: https://doi.org/10.1175/WCAS-D-17-0127.1.

MORDUCH, J. **Rainfall insurance and vulnerability**: economic principles and cautionary notes. [New York: New York University], 2001.

MUSSHOFF, O.; ODENING, M.; XU, W. Management of climate risks in agriculture–will weather derivatives permeate? **Applied Economics**, v.43, p.1067-1077, 2011. DOI: https://doi.org/10.1080/00036840802600210.

OZAKI, V.A. O papel do seguro na gestão do risco agrícola e os empecilhos para o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, v.2, p.75-92, 2007.

PELKA, N.; MUSSHOFF, O. Hedging effectiveness of weather derivatives in arable farming – is there a need for mixed indices? **Agricultural Finance Review**, v.73, p.358-372, 2013. DOI: https://doi.org/10.1108/AFR-10-2012-0055.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo: Universidade FEEVALE, 2013.

PURNANANDAM, A.; WEAGLEY, D. Can markets discipline government agencies? Evidence from the weather derivatives market. **The Journal of Finance**, v.71, p.303-334, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/jofi.12366.

RAUCCI, G.L.; LANNA, R.; SILVEIRA, F. da; CAPITANI, D.H.D. Development of weather derivatives: evidence from the Brazilian soybean market. **Italian Review of Agricultural Economics**, v.74, p.17-28, 2019.

RODRIGUES, B.D. **Modelagem de séries temporais focada na precificação de derivativos climáticos**. 2006. 73p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SETH, R.; ANSARI, V.A.; DATTA, M. Weather-risk hedging by farmers: an empirical study of willingness-to-pay in Rajasthan, India. **Journal of Risk Finance**, v.10, p.54-66, 2009. DOI: https://doi.org/10.1108/15265940910924490.

SHI, H.; JIANG, Z. The efficiency of composite weather index insurance in hedging rice yield: evidence from China. **Agricultural Economics**, v.47, p.319-328, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/agec.12232.

SIBIKO, K.W.; VEETTIL, P.C.; QAIM, M. Small farmers' preferences for weather index insurance: insights from Kenya. **Agricultural & Food Security**, v.7, art.53, 2018. DOI: https://doi.org/10.1186/s40066-018-0200-6.

STOPPA, A.; HESS, U. Design and use of weather derivatives in agricultural policies: the case of rainfall

index insurance in Morocco. In: ANANIA, G.; BOHMANM, M.E.; CARTER, C.A.; MCCALLA, A.F. (Ed.). **Agricultural policy reform and the WTO**: where are we heading? Capri: Edward Elgar, 2004. 17p.

STULEC, I. Effectiveness of weather derivatives as a risk management tool in food retail: the case of Croatia. **International Journal of Financial Studies**, v.5, art.2, 2017. DOI: https://doi.org/10.3390/ijfs5010002.

SUN, B.; VAN KOOTEN, G.C. Financial weather derivatives for corn production in Northern China: a comparison of pricing methods. **Journal of Empirical Finance**, v.32, p.201-209, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2015.03.014.

TORRIANI, D.S.; CALANCA, P.; BENISTON, M.; FUHRER, J. Hedging with weather derivatives to cope with climate variability and change in grain maize production. **Agricultural Finance Review**, v.68, p.67-81, 2008. DOI: https://doi.org/10.1108/00214660880001219.

TÜRKVATAN, A.; HAYFAVI, A.; OMAY, T. A regime switching model for temperature modeling and applications to weather derivatives pricing. **Mathematics and Financial Economics**, v.14, p.1-42, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11579-019-00242-0.

TURVEY, C.G. Weather derivatives for specific event risks in agriculture. **Review of Agricultural Economics**, v.23, p.333-351, 2001. DOI: https://doi.org/10.1111/1467-9353.00065.

VEDENOV, D.V.; BARNETT, B.J. Efficiency of weather derivatives as primary crop insurance instruments. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.29, p.387-403, 2004.

WEAGLEY, D.R. **Essays on the weather derivatives market**. 2014. 126p. Dissertation (Doctor) – University of Michigan, [Ann Arbor].

WOODARD, J.D.; GARCIA, P. Basis risk and weather hedging effectiveness. **Agricultural Finance Review**, v.68, p.99-117, 2008a. DOI: https://doi.org/10.1108/00214660880001221.

WOODARD, J.D.; GARCIA, P. Weather derivatives, spatial aggregation, and systemic risk: implications for reinsurance hedging. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, v.33, p.34-51, 2008b.

WORLD BANK. **Agriculture investment sourcebook**. Washington, 2005.

WRMA. **Weather Risk Management Survey**. New York, 2011. Disponível em: <https://netforum.avectra.com/eWeb/DynamicPage.aspx?Site=WRMA&WebCode=Resources>. Acesso em: 20 abr. 2018.

YUAN, W.; GÖNCÜ, A.; ÖKTEN, G. Estimating sensitivities of temperature-based weather derivatives. **Applied Economics**, v.47, p.1942-1955, 2015. DOI: https://doi.org/10.1080/00036846.2014.1002888.

ZARA, C. Weather derivatives in the wine industry. **International Journal of Wine Business Research**, v.22, p.222-237, 2010. DOI: https://doi.org/10.1108/17511061011075365.

ZHOU, R.; LI, J.S.-H.; PAI, J. Evaluating effectiveness of rainfall index insurance. **Agricultural Finance Review**, v.78, p.611-625, 2018. DOI: https://doi.org/10.1108/AFR-11-2017-0102.

Mercado de trabalho feminino no agronegócio paranaense[1]

Debora Kassem Buturi[2]
Marcos de Oliveira Garcias[3]

Resumo – Esta pesquisa analisa o perfil das mulheres que atuam no agronegócio do Paraná, tendo como foco os aspectos socioeconômicos das trabalhadoras. Usa como principal base de dados a Pnad e, de forma complementar, a Cnae 2.0 e informações do Cepea e da Rais. Estimou-se que para 2015 o agronegócio paranaense respondeu por 23% do total de mulheres ocupadas no estado, em que o segmento primário emprega a maior parcela de trabalhadoras, com 41% do total. Destas, 53% são empregadas com carteira assinada e 16% atuam por conta própria. O segmento primário se destaca por agrupar a maior concentração de mulheres que trabalham para o consumo próprio e que não são remuneradas, além de se caracterizar pelo emprego de mulheres com a menor média de anos de estudo e de nível de instrução. O rendimento mensal médio auferido pelas trabalhadoras do agronegócio foi de R$ 1.648,00 para o ano analisado, sendo do segmento produtor de insumos as mais bem remuneradas. Quanto à posição no trabalho, as mais bem remuneradas são empregadoras, seguidas pelas que atuam por conta própria. Quanto ao nível de instrução, mulheres com formação superior recebem salário 226% maior do que o das que não possuem formação, 192% superior ao das que possuem formação fundamental e 136% superior ao das trabalhadoras de formação média.

Palavras-chave: mulheres, Paraná, Pnad.

Female agribusiness labor market of Paraná

Abstract – This study measures, analyzes and discusses the profile of women who work in the agribusiness in the State of Paraná, focusing in the socioeconomic aspects of these workers in the different segments of this sector. It uses as the principal data base the PNAD and, in a complementary way, it uses CNAE 2.0, Cepea and RAIS information. We estimate that, in 2015, the Paraná agribusiness corresponded to 23% of the total female population occupied in the state, with 41% of them working in the primary activities. Among these women, 53% are employed with a formal contract and 16% are self-employed. The primary segment concentrates the biggest part of the women that work for their own consumption and of unpaid women. Besides, this segment is also characterized by the employment of women with the lowest average years of education and of

[1] Original recebido em 6/4/2020 e aprovado em 25/5/2020.

[2] Mestranda em Economia. E-mail: deborakassem@live.com

[3] Doutor em Economia Aplicada, professor do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Unila. E-mail: marcos.garcias@unila.edu.br

instruction level. The remuneration of these women, on average, was R$ 1,648 per month, and those who are better paid work with inputs production. Regarding to the position in the work, those women who are better paid work as employers, followed by those who are self-employed. Finally, towards the education level, women graduated in higher education receive 226% more than those without scholar formation, 192% more than those with elementary education and 136% more than those with high education.

Keywords: women, Paraná, PNAD.

Introdução

O agronegócio é uma cadeia produtiva estruturada com ligações a montante (incorporação de tecnologia por meio de insumos agrícolas) e a jusante (produção de produtos diferenciados) a partir das atividades agropecuárias (Cepea, 2017). Ele envolve as 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).

De acordo com a Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (Seab) (Paraná, 2019b), os dados do Censo Agropecuário de 2017, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), colocam o Paraná entre os cinco maiores produtores do Brasil, líder na produção avícola e na disputa pela liderança nos setores de soja, milho e suinocultura. Entre os fatores que contribuem para a atual conjuntura do agronegócio paranaense, destacam-se as condições climáticas, a diversificação de atividades, a integração agroindustrial, o uso de material genético de padrão adequado, a baixa inadimplência e o zoneamento de determinadas culturas (Paraná, 2019a). Segundo Norberto Ortigara, responsável pela Seab, a tecnologia pode ser vista como a principal responsável pelo desempenho do estado neste setor (Paraná, 2019a).

Além dos aspectos produtivos, a evolução do agronegócio reflete-se também no mercado de trabalho, que se ajusta às alterações tecnológicas em curso no setor agropecuário, bem como às alterações no âmbito socioeconômico. Assim, verifica-se aumento da demanda e da elaboração de estudos sobre o mercado de trabalho do agronegócio, nos níveis nacional e estadual. A participação das mulheres nesse mercado tem desempenhado papel decisivo no gerenciamento da cadeia produtiva, mas ainda é um tema pouco explorado e percebido tanto pela academia quanto por agentes econômicos e políticos. Provável causa disso é a invisibilidade atribuída ao trabalho feminino e à contribuição da mulher na renda familiar, fazendo com que ele permaneça considerado como desprovido de valor produtivo e que perpetue, assim, sua condição de responsabilidade diante dos afazeres domésticos e dos cuidados dos filhos e de demais membros da família (Cielo et al., 2011, 2014; Castro et al., 2017).

Como destaca Cielo et al. (2011), o aumento do ingresso das mulheres na força de trabalho e na população economicamente ativa teve início na década de 1970, impulsionado pelas transformações socioculturais e pelas mudanças nos valores atribuídos ao papel da mulher na sociedade. Contudo, Bruschini (2007) aponta que, simultaneamente ao aumento da participação das mulheres no mercado de trabalho, observa-se a permanência de características do cenário anterior, como a elevada concentração de mulheres em setores vulneráveis e a baixa exigência de qualificação profissional. No agronegócio, essas características também são perceptíveis. Na agropecuária, a força de trabalho feminina está concentrada na hortifruticultura e em atividades relacionadas com avicultura, grãos e bovinocultura, que tradicionalmente exigem menor força física, já que existe desestímulo à contratação de mulheres em áreas que demandam maior esforço (Cepea, 2018).

Contudo, num cenário mais recente, a força de trabalho feminina no agronegócio exibiu resultados positivos. O total de mulheres atuantes no setor, de 2004 a 2015, cresceu 8,3%, aumento de 24,1% para 28% da participação da mulher no mercado de trabalho do agronegócio (Cepea, 2018).

Porém, existem muitas desigualdades no setor, como a não contratação de mulheres em trabalhos tradicionalmente masculinos, além da diferenciação salarial entre elas e os homens empregados nos mesmos segmentos. De 2004 a 2015, o rendimento médio das mulheres ocupadas no agronegócio brasileiro cresceu, em termos reais, R$ 224,45, aumento de 57%. Apesar disso, a disparidade salarial permanece alta entre homens e mulheres que atuam no mesmo setor. Em 2014–2015, a diferença foi de R$ 227,25 – em termos absolutos – em favor da mão de obra masculina (Cepea, 2019).

Algumas teorias mais conservadoras optam por relacionar a diferença salarial com o grau de instrução; entretanto, dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) mostram que, em 2013, 58,9% do emprego formal era composto por mulheres com ensino superior completo e, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) de 2014, a escolaridade das trabalhadoras era superior à dos trabalhadores, uma vez que elas configuravam 27% da parcela com 12 ou mais anos de estudo e eles, apenas 17% (Cesit, 2017).

Apesar dos avanços, ainda são muitos os desafios que as mulheres têm de enfrentar para o seu reconhecimento no mercado de trabalho do agronegócio. Mas elas vêm cada vez mais conquistando significativa parcela no setor. Sua presença é constante em inúmeras atividades: dentro da porteira – como produtoras agrícolas e pecuaristas – ou como executivas em empresas agroindustriais, docentes e pesquisadoras e inseridas em órgãos voltados às questões do agribusiness (Cielo et al., 2014).

É objetivo desta pesquisa mensurar o perfil das mulheres que atuam no agronegócio no Paraná, tendo como foco os aspectos socioeconômicos das trabalhadoras. Examinar a atuação da mão de obra feminina no agronegócio contribui para mapear o cenário atual e entender como as questões de gênero estão organizadas nesse ramo de significativa parcela do PIB nacional.

Metodologia

Faz-se uso aqui dos microdados da Pnad de 2015 (IBGE, 2017), e, de maneira complementar, dos dados da Rais (Brasil, 2015) e de informações do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea, 2017), de Barros et al. (2014), da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae 2.0) (IBGE, 2006) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas Domiciliar (Cnae-Domiciliar) (IBGE, 2004).

Classificação das atividades do agronegócio

O agronegócio, segundo a classificação do Cepea, envolve 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. O Cepea usa as informações da Matriz de Insumo-Produto (MIP) brasileira de 2010, considerando as atividades listadas pela Cnae 2.0 e seus setores, contabilizados no agronegócio de acordo com a intensidade de sua vinculação com a agropecuária (Cepea, 2017).

A Pnad (IBGE, 2017), por sua vez, usa subdivisão conhecida por Cnae-Domiciliar, adotada nesta pesquisa. Na Cnae-Domiciliar, é menor o grau de desagregação das atividades econômicas em relação à Cnae 2.0; portanto, alguns setores da Cnae 2.0 não estão presentes, com a mesma especificidade, na listagem da Cnae-Domiciliar.

Tendo isso em vista – e considerando que definição do agronegócio de Barros (2017) se desenvolve com base na Cnae 2.0 –, para diferenciar os setores econômicos da Cnae-Domiciliar que fazem parte do agronegócio, total ou parcial-

mente, fez-se necessária uma compatibilização para salientar os setores correspondentes entre elas (Tabela 1).

Filtragem e cálculo da população ocupada no agronegócio paranaense

Como citado anteriormente, algumas atividades fazem parte do agronegócio apenas de maneira parcial, e, como na Cnae-Domiciliar é menor o grau de desagregação em relação à Cnae 2.0, essas atividades precisam ser trabalhadas de maneira específica. Esses são o caso da produção de insumos (para fertilizantes, defensivos, medicamentos veterinários e maquinário agrícola), fabricação de produtos têxteis, confecção de artigos do vestuário e acessórios, preparação e fabricação de artefatos de couro, fabricação de móveis de madeira, fabricação de álcool e refino do petróleo e atividades dos agrosserviços.

Tabela 1. Atividades da Cnae-Domiciliar correspondentes às da Cnae 2.0.

Cnae 2.0	Segmento	Setor correspondente na Cnae-Domiciliar	Subsetor correspondente na Cnae-Domiciliar
2012; 2013	Insumos	24	24090
20517	Insumos	24	24090
10660	Insumos	Não consta similar	
21220	Insumos	24	24020
283	Insumos	29	29001
011; 012; 013; 014; 02	Primário	01; 02	01101 ao 01500; 02001 ao 02002
015; 017; 03	Primário	05	05001 e 05002
101; 102	Agroindústria	15	15010
105	Agroindústria	15	15030
107; 193	Agroindústria	15; 23	15041; 23400
108	Agroindústria	15	15042
103	Agroindústria	15	15021
104	Agroindústria	15	15022
106 (exceto 10660)	Agroindústria	15	15043
109	Agroindústria	15	15043
11	Agroindústria	15	15050
12	Agroindústria	16	16000
1311; 1312; 1321; 1322	Agroindústria	17	17001 e 17002
14	Agroindústria	18	18001 e 18002
1510; 1529; 1531	Agroindústria	19	19011 ao 19020
16	Agroindústria	20	20000
17	Agroindústria	21	21001 e 21002
3101	Agroindústria	36	36010 e 36090
46; 47; 49 a 53; 55; 56; 58 a 66; 68 a 75; 77 a 82; 84	Agrosserviços	22; 53; 55; 60 ao 67; 70; 71; 73 ao 75; 92	22000; 53010 ao 53113; 55010 ao 55030; 60010 ao 67020; 70001 ao 71030; 73000 ao 75020 (exceto 75014); 92011 ao 92040 (exceto 92015, 92030 e 92040)

Fonte: elaborado com dados da Cnae-Domiciliar (IBGE, 2004) e da Cnae 2.0 (IBGE, 2006).

Para a filtragem da população ocupada nessas atividades, foi utilizada a base de dados da Rais referente a 2015 (Brasil, 2015). A partir daí, foi possível a obtenção da porcentagem das atividades que fazem parte do agronegócio de maneira parcial, como foi o caso dos insumos, da produção de álcool e refino do petróleo e da produção de móveis de madeira. Para as demais atividades parcialmente pertencentes ao agronegócio – têxteis de base natural, vestuário e acessórios, couro e calçados de couro e dos agrosserviços –, adotaram-se as porcentagens obtidas por Barros et al. (2014). A Tabela 2 mostra os coeficientes encontrados com base nesse procedimento.

Os demais setores (01, 02, 05, 15, 16, 20 e 21) da Tabela 1 que não apresentam ponderação são considerados atividades totalmente pertencentes ao agronegócio.

Base de dados

Esta pesquisa usou a base de dados da Pnad de 2015 (IBGE, 2017) e empregou apenas os dados referentes ao Paraná. A população investigada corresponde às pessoas de dez anos ou mais de idade. Ressalta-se que a Pnad considera como pessoas ocupadas aquelas que trabalham para o próprio consumo; portanto, nesta pesquisa consideram-se aqueles que desempenham atividade de subsistência, exceto nos cálculos referentes às remunerações.

A manipulação dos dados foi feita pela divisão das atividades da Cnae-Domiciliar (IBGE, 2004) por setores, seguindo a mesma disposição dos códigos nela comportados. Na sequência, os setores foram realocados dentro dos segmentos do agronegócio. Ao todo foram criados 59 setores, dispostos em cinco segmentos: (1) insumos, (2) agropecuária, (3) agroindústria, (4) agrosserviços e (5) atividades não pertencentes ao agronegócio.

As ponderações da seção anterior foram utilizadas para mensurar a população ocupada em cada segmento. Contudo, nem todas as variáveis que mensuram características dessa

Tabela 2. Setores da Cnae-Domiciliar parcialmente agro e suas respectivas ponderações.

Setor	Segmento	Atividade	Ponderação (%)
24	Insumos	Fabricação de produtos químicos	0,24 para produtos químicos (defensivos e fertilizantes); 0,1 para produtos farmacêuticos
29	Insumos	Fabricação de máquinas e equipamentos	0,26 para fabricação de máquinas agrícolas
17	Agroindústria	Fabricação de produtos têxteis	0,485 para têxteis de base natural
18	Agroindústria	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,36
19	Agroindústria	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	0,625 para couro e calçados de couro
23	Agroindústria	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	0,98 para produção de álcool e refino do petróleo
36	Agroindústria	Fabricação de móveis e industrias diversas	0,8 para fabricação de móveis de madeira
22; 53; 55; 60 ao 67; 70; 71; 73 ao 75; 92	Agrosserviços	Diversos	0,145

Fonte: elaborado com base nos dados de Barros et al. (2014) e da Rais (Brasil, 2015).

população – rendimentos, posição na ocupação no trabalho principal e nível de instrução – receberam as ponderações, pois seria necessário escolher uma amostra populacional de maneira aleatória[4]. Especificamente no caso da variável *Anos de estudo*, as ponderações foram aplicadas, tendo em vista que as amostras aleatórias que contemplem a parcela pertencente ao agronegócio não diferem de maneira significativa dos resultados para a população total.

Resultados e discussão

Mensuração do mercado de trabalho feminino no agronegócio do Paraná

Em 2015, o agronegócio paranaense respondeu por 26,6% da população total ocupada no estado, incorporando cerca de 1,4 milhão de pessoas ativas. Em relação ao mercado de trabalho feminino, as mulheres ocupadas no agronegócio contemplaram 23,1% de toda a população feminina ocupada no Paraná, compreendendo cerca de 520 mil mulheres.

Diferentemente do que se vê no cenário do agronegócio brasileiro, no Paraná o segmento que mais empregou mulheres foi o primário de base agrícola (ou "dentro da porteira"), com cerca de 215 mil trabalhadoras. Contudo, esse foi o setor com maior diferença entre a população feminina ocupada e a população feminina remunerada, tendo em vista que aproximadamente 2,9 mil mulheres trabalharam no setor primário sem receber remuneração, o que pode ser explicado pela execução do trabalho voltado ao consumo próprio e à subsistência. Logo depois, está o segmento da agroindústria, seguido pelo segmento de agrosserviços e, por fim, o segmento correspondente à produção de insumos foi o que empregou a menor parcela de trabalhadoras em 2015 (Tabela 3).

Tabela 3. População feminina ocupada no agronegócio paranaense e em seus segmentos (2015).

Segmento	População ocupada	Participação (%)
Insumos	7.611	1,5
Primário	215.163	41,1
Agroindústria	168.407	32,1
Agrosserviços	132.874	25,4
Total agronegócio	**524.055**	**100**

Considerando as atividades de "dentro da porteira", o setor que mais empregou mulheres foi o de agricultura e pecuária, com 211 mil trabalhadoras, com destaque para o subsetor de cultivo de hortaliças, legumes e outros produtos da horticultura, que totalizou 20% da força de trabalho atuante no segmento primário. Quanto à produção pecuária, a maior parcela de mulheres empregadas ocupou o subsetor de criação de aves, com 36 mil trabalhadoras, seguido pelo de criação de bovinos, com 35 mil.

Esses resultados são compatíveis com a força de trabalho feminina no agronegócio brasileiro em 2015, principalmente no setor primário em hortifruticultura e avicultura, grãos e bovinocultura. Estudos do Cepea (2018) afirmam que esses setores, sobretudo a hortifruticultura e a avicultura, são reconhecidos pela menor exigência de força física na realização do trabalho e, desse modo, a concentração de mulheres é historicamente maior do que nas demais culturas. De acordo com Georgino (2008), o Sul está entre as regiões que mais contratam mão de obra feminina no setor hortifrutícola, e as mulheres são mais demandadas do que os homens em funções que exigem maior habilidade manual e atenção. A disciplina e a responsabilidade femininas também são pontos levados em consideração na admissão.

No segmento da agroindústria no Paraná, a maior parcela da população feminina ocupada

[4] Os resultados obtidos com base em amostras aleatórias diferem significativamente dos resultados obtidos quando se realiza o cálculo utilizando a população total.

esteve alocada no setor de fabricação de produtos alimentícios e bebidas: 56% do total da força de trabalho empregada no segmento. Em seguida, os setores de confecção de artigos do vestuário e acessórios e fabricação de produtos têxteis alocaram, respectivamente, 16,4% e 9,7% das mulheres ocupadas na agroindústria paranaense.

O segmento de serviços foi o terceiro que mais empregou mulheres no agronegócio paranaense (Tabela 3). Cerca de 43% das mulheres do segmento estavam alocadas no setor de comércio a varejo e por atacado e reparação de objetos pessoais e domésticos, com destaque para os subsetores de comércio de artigos do vestuário, complementos e calçados (10%) e comércio de produtos alimentícios, bebidas e fumo (9%). O setor de alojamento e alimentação empregou 15,8% da população feminina atuante no segmento.

Como indica Bruschini (2007), o emprego das mulheres continua seguindo certo padrão de ocupação, caso dos setores tradicionais da indústria – costureiras na indústria de confecção, por exemplo, e nas ocupações referentes ao cuidado pessoal, higiene e alimentação, como tintureiras, arrumadeiras em domicílios e hotéis, faxineiras, lavadeiras e cozinheiras. Esses resultados mostram que, até o ano analisado, esse padrão de ocupação ainda era notável.

Já o segmento responsável pela produção de insumos para a agropecuária ocupou a menor parcela das mulheres que atuaram em 2015 na força de trabalho do agronegócio paranaense. Dessas mulheres, 69,2% estavam alocadas no setor de produtos químicos – farmacêuticos, fertilizantes e defensivos agrícolas – e 30,7% estavam no setor de fabricação de máquinas e equipamentos, especificamente de maquinário agrícola.

Perfil das mulheres ocupadas no agronegócio paranaense

A faixa etária era de 30 a 34 anos, e o segmento que empregou mulheres mais jovens foi o de agrosserviços – 28% tinham idade de 25 a 34 anos. Já nas atividades primárias, a predominância foi de mulheres de faixa etária mais alta, em que as trabalhadoras com idade de 45 a 54 anos respresentavam 26% do total das responsáveis pelas tarefas. Mulheres com idade acima de 70 anos também estavam presentes na execução de atividades do segmento primário: 7% do total.

Para o ano analisado, 68% das trabalhadoras eram solteiras e 13%, divorciadas; apenas 8% eram casadas. Já em relação à maternidade, 72% tinham filhos. Desse modo, o perfil predominante era o de mulheres solteiras sem filhos (37,4%), seguido de mulheres solteiras com filhos (31,2%). Esse perfil segue a mesma relação das mulheres que atuavam fora do agronegócio – 64% eram solteiras e 74% possuíam filhos. Com relação ao tipo de família, 47,5% das mulheres ocuparam posição de cônjuge e 32,5% eram tidas como a pessoa de referência, percentuais que estão em crescimento desde a década de 1980, como ressaltam Hoffmann & Leone (2004), quando mulheres com idade acima de 25 anos, cônjuges e chefes de família estiveram entre aquelas cuja participação no trabalho remunerado aumentou. Bruschini (2007) também evidencia o crescimento dos arranjos familiares chefiados por mulheres e, consequentemente, a possibilidade de maior autonomia a elas.

Quanto à posição na ocupação no trabalho principal, em 2015 as empregadas com carteira assinada responderam por 53% do total das ocupadas no agronegócio, e aquelas que trabalham por conta própria formaram o segundo maior percentual (16%). Essa proporção não se distancia muito daquela referente ao Paraná como um todo, em que 43% das mulheres estiveram empregadas com carteira assinada, seguidas pelas que trabalhavam por conta própria, 14% (Tabela 4). Segundo estudo do Cepea (2018), o grau de formalização da mão de obra feminina empregada no agronegócio evoluiu de 2004 a 2015 de maneira mais intensa do que para o Brasil como um todo. Nesse período, o número de trabalhadoras com carteira assinada

Tabela 4. Distribuição das mulheres ocupadas por posição no trabalho principal para o agronegócio, seus segmentos e para o Paraná em 2015 (%).

Posição na ocupação	Agronegócio Paraná					Paraná
	Insumos	Primário	Indústria	Serviços	Total	
Com carteira assinada	88,64	8,90	63,68	59,89	53,91	43,61
Sem carteira assinada	2,27	10,43	6,58	10,90	9,97	8,96
Conta própria	2,27	19,33	26,05	14,07	16,54	14,45
Empregadora	6,82	1,53	1,84	6,08	4,77	3,54
Consumo próprio	-	37,42	-	-	5,24	3,05
Não remunerada	-	22,39	1,84	2,09	4,85	3,00

cresceu 5,35% ao ano; para o País, o aumento foi de 3,94%.

Quanto à informalidade, de acordo com estudo do Cepea (2018), a quantidade de empregos femininos informais no agronegócio caiu mais do que no Brasil como um todo em 2004–2015. A quantidade de mulheres ocupadas no agronegócio sem carteira assinada caiu 5,62% ao ano; no País, a queda foi de 2,24%. Para esta análise em relação ao Paraná, evidencia-se que o índice de informalidade se manteve alto. Como mostra a Tabela 4, as categorias de trabalhadoras por conta própria e de empregadas sem carteira de trabalho assinada representam a quantidade considerável de 26,51% de mulheres que atuavam na informalidade.

Apesar da semelhança entre a distribuição das mulheres ocupadas por posição no trabalho principal do agronegócio e o total de ocupadas no Paraná, os resultados mostram diferenças relevantes quando se examinam os segmentos do setor. Nos segmentos responsáveis pela produção de insumos e pela produção industrial, as mulheres com carteira assinada responderam por 88% e 63%, respectivamente, do total. No entanto, essa posição agrupou apenas 8% das mulheres ocupadas nas atividades agropecuárias do segmento primário. O número de trabalhadoras por conta própria também foi expressivo: 26% e 19%, respectivamente – grande parcela de mulheres atuantes sem nenhuma forma de proteção.

Conforme a Tabela 4, as mulheres que trabalhavam na produção para o consumo próprio estiveram substancialmente presentes no agronegócio, concentradas no segmento primário: 37% de todas as atuantes "dentro da porteira" o faziam para o próprio consumo ou de demais familiares. Destaca-se também, nesse mesmo segmento, a proporção de mulheres não remuneradas, equivalente a 22% do total de ocupadas. Alguns fatores que podem explicar essas proporções mais elevadas são a condição da mulher no núcleo familiar, encarregada das atividades domésticas, o que inclui prover o sustento da família (Bruschini, 2007), além de fatores históricos e culturais que contribuem para a invisibilidade do trabalho feminino e de sua participação na renda familiar, fazendo com que suas tarefas sejam desprovidas de valor produtivo ou consideradas apenas como ajuda na manutenção da estrutura familiar (Cielo et al., 2011). Em contrapartida, especificamente no segmento das atividades primárias, a porcentagem de homens que atuavam no trabalho para o consumo próprio era de 10%; os não remunerados compunham apenas 4%.

Nota-se ainda a presença de mulheres não remuneradas no segmento agroindustrial e de agrosserviços, o que, segundo Bruschini (2007), sobre o período de 1993 a 2005, aponta que a

precarização das relações de trabalho feminino se expandiu para além do âmbito agrícola.

A média de anos de estudo, de acordo com o IBGE (2016), em 2015 era de 7,8 anos para o Brasil e de 8 anos para as mulheres – superior à dos homens, que era 7,6 anos. Conforme a Tabela 5, a média de anos de estudo das mulheres paranaenses foi superior à média nacional para aquele ano; em relação às ocupadas no agronegócio, a média no estado foi ainda maior.

A maior média de anos de estudo das trabalhadoras foi a do segmento produtor de insumos. O que empregou mulheres com menos anos de estudo foi o primário, com média de 6,9 anos. Pode-se argumentar essa diferença pelo fato de a agricultura geralmente demandar força de trabalho menos qualificada, por ser considerada menos dinâmica e sofisticada do que as demais atividades do agronegócio, como mencionam Hoffmann & Ney (2004). Contudo, segundo os autores, boa parte da diferença entre o segmento primário e os demais deve-se à grande desigualdade de oportunidade educacional, desfavorável aos agricultores.

Quanto ao nível de instrução da população feminina, a maioria das ocupadas no agronegócio paranaense em 2015 possuía formação média (42%), seguidas por aquelas sem instrução (25%). Mulheres com formação fundamental e superior compuseram a minoria: respectivamente 16,18% e 16,14% do total (Tabela 6).

O segmento que se destacou pela maior concentração de mulheres sem instrução foi, novamente, o primário, com 60% da categoria

Tabela 5. Média de anos de estudo para mulheres, homens e população total para o agronegócio, seus segmentos e Paraná, em 2015[(1)].

Segmento	Mulheres	Homens	População total
Insumos	12,07	10,1	11,5
Primário	6,9	7,08	7,05
Agroindústria	10,1	10,4	10,3
Agrosserviços	11,4	11,3	11,4
Agronegócio	9,2	9,03	9,1
Total Paraná	**8,3**	**8,1**	**8,2**

[(1)] Os resultados referentes ao agronegócio foram calculados com as ponderações da seção Filtragem e cálculo da população ocupada no agronegócio paranaense.

Tabela 6. Distribuição da população feminina segundo o nível de instrução, para o agronegócio, seus segmentos e Paraná, em 2015 (%)[(1)].

Segmento	Sem instrução	Fundamental	Médio	Superior
Insumos	15,67	6,83	45,37	32,14
Primário	60,98	16,20	19,37	3,44
Agroindústria	29,47	22,31	40,37	7,85
Agrosserviços	15,86	14,83	48,47	20,84
Agronegócio	25,15	16,18	42,53	16,14
Outras atividades	23,40	13,11	32,16	31,33
Total Paraná	**47,16**	**14,44**	**25,83**	**12,57**

[(1)] Para o nível "sem instrução", foram consideradas as mulheres sem nenhuma instrução, com fundamental incompleto ou equivalente; para o "nível fundamental", mulheres com fundamental completo ou equivalente e com médio incompleto ou equivalente; para o nível "médio", mulheres com ensino médio completo ou equivalente e com superior incompleto; e para o nível "superior", mulheres com superior completo.

(Tabela 6). Isso se reflete, como evidenciado anteriormente, na baixa média de anos de estudos para esse segmento. As mulheres com ensino médio foram a segunda maior presença nas atividades agropecuárias (19%).

Os segmentos compostos, em sua maioria, por mulheres com nível de instrução mais alto foram o de produção de insumos, sendo 45% com formação média e 32% com formação superior, e o de agrosserviços, no qual 48% das trabalhadoras possuíam nível médio e 20%, nível superior.

Por fim, na agroindústria predominou a presença de mulheres sem instrução (29%) e com formação média (40%). Nesse segmento, as de nível fundamental compuseram 22%; e as de nível superior, apenas 7%.

Análise dos rendimentos das mulheres do agronegócio paranaense

Os cálculos para estimar os rendimentos consideraram apenas a população que recebe alguma renda proveniente de sua ocupação. Assim, diferentemente da seção anterior, não foram considerados trabalhadores não remunerados. Ressalta-se também que para os cálculos dos rendimentos as ponderações apresentadas na seção Filtragem e cálculo da população ocupada no agronegócio paranaense não foram utilizadas. Logo, nas atividades parcialmente pertencentes ao agronegócio, o rendimento médio considerado foi aquele referente ao total da população ocupada e não só à parcela de trabalhadores relacionada ao agronegócio.

Os rendimentos dos trabalhadores paranaenses foram superiores àqueles auferidos no Brasil como um todo, tanto para os do agronegócio quanto para os empregados em outros setores. A diferença percentual entre eles também foi menor no Paraná: a remuneração dos segundos foi 2,2% inferior à dos primeiros em termos nacionais, enquanto a diferença foi de apenas 0,5% no Paraná (Tabela 7).

Estudos do Cepea (2019) referentes a 2004–2015 apontam que os salários das mulheres empregadas no agronegócio subiram 57%, mas a disparidade ainda é alta quando comparados ao nível médio salarial dos homens que atuam nas mesmas atividades. A avaliação dos dados

Tabela 7. Rendimento médio (R$) de mulheres, homens e população total no agronegócio, seus segmentos e para outras atividades econômicas, para o Paraná e para o Brasil (2015).

	Segmento	Mulheres	Homens	População total
Paraná	Insumos	1.895	2.460	2.324
	Primário	1.143	1.653	1.558
	Agroindústria	1.212	1.875	1.581
	Agrosserviços	1.803	2.762	2.367
	Agronegócio	1.648	2.410	2.116
	Outras atividades	1.682	2.755	2.105
	Total Paraná	**1.664**	**2.395**	**2.088**
Brasil	Insumos	2.271	2.594	2.514
	Primário	869	1.136	1.102
	Agroindústria	1.035	1.672	1.359
	Agrosserviços	1.684	2.306	2.051
	Agronegócio	1.556	2.006	1.839
	Outras atividades	1.470	2.340	1.797
	Total Brasil	**1.517**	**2.001**	**1.779**

de 2015 nesta pesquisa também converge para esse resultado. Estimou-se o rendimento médio de R$ 1.648,00 para as mulheres do agronegócio paranaense, valor 46% menor do que o recebido pelos homens que exercem as mesmas funções. Essa mesma discrepância aparece na diferença dos rendimentos entre mulheres e homens que atuam em outras atividades (63%) e no Paraná como um todo (43%). Como mencionado anteriormente, algumas teorias mais conservadoras preferem explicar a diferença salarial entre os gêneros alegando que os anos de estudo e os níveis de instrução dos homens são mais elevados do que os das mulheres. Porém, como mostra a seção anterior, a média de anos de estudo das mulheres no Paraná foi superior à dos homens e para o agronegócio essa diferença também se confirmou.

Essa desigualdade entre as remunerações, de acordo com Bruschini (2007), é mais bem percebida na indústria de transformação. Em 2002, 46% dos ocupados recebiam até dois salários mínimos, enquanto 73% das ocupadas estavam na mesma faixa de renda. Nos segmentos do agronegócio, isso também é verificado, sendo as diferenças salariais de 30% para o segmento primário, 34% para o de serviços e 35% para as atividades industriais, sempre favoráveis à população masculina.

Verificou-se uma concentração de mulheres que receberam menos de um salário mínimo no País em 2015 no segmento primário (38%). Além disso, 24% delas receberam remuneração inferior a meio salário mínimo. Na outra extremidade, apenas 7,8% dessas trabalhadoras receberam mais de três salários mínimos e apenas 3%, salários maiores que R$ 5 mil. Na média, esse é o segmento que atribuiu menor rendimento às mulheres ocupadas no Paraná, com R$ 1.143,00 mensais.

Em relação à disparidade entre os rendimentos das mulheres ocupadas nos diversos segmentos do agronegócio, tiveram remuneração mais alta as que trabalham na produção de insumos, com média de R$ 1.895,00 mensais, enquanto as do agrosserviço, agroindústria e agropecuária receberam, respectivamente, rendimentos 5%, 56% e 65% inferiores. Ainda no segmento dos insumos, a remuneração mais alta foi observada entre as mulheres que atuaram no setor fabricante de máquinas e equipamentos – maquinário agrícola em específico –, com R$ 2.294 mensais. Na agroindústria, as mulheres mais bem remuneradas estavam no setor de produção de álcool e refino do petróleo, seguido pelo setor de fabricação de papel e celulose. Já no segmento dos agrosserviços, o setor que melhor remunerou as mulheres em 2015 foi o de pesquisa e desenvolvimento de ciências sociais e humanas, com média de R$ 4.058,00 mensais, seguido pelo setor de intermediação financeira (R$ 3.161,00).

Quando se compara a remuneração auferida pelas mulheres ocupadas no agronegócio com a das mulheres que trabalham em outras atividades, estas segundas recebem, em média, salários maiores, como alega o Cepea (2019). Neste estudo também se verificou que os rendimentos das mulheres à frente do agronegócio foram em média 2% inferiores aos das trabalhadoras de outros setores.

No caso da posição de ocupação no trabalho principal, como mostra a Tabela 8, no agronegócio paranaense as mulheres com remuneração mais alta foram as empregadoras, seguidas daquelas que trabalham por conta própria. Em contrapartida, a posição de remuneração mais baixa foi aquela referente às trabalhadoras sem carteira assinada, que, além de receberem menos, não possuem as garantias trabalhistas previstas em lei. Ainda no que se refere ao trabalho informal, em 2015 as mulheres que trabalharam sem carteira assinada receberam 44% a menos do que as que trabalham por conta própria.

No agronegócio, a diferença de rendimentos entre as que trabalharam com e as sem carteira – com remunerações sempre favoráveis ao primeiro grupo – é mais expressiva na produção de insumos (47%), seguida pela indústria (43%) e pelos serviços (25%).

Nas atividades de base agropecuária, a diferença salarial entre essas categorias (com e

Tabela 8. Rendimento médio (R$) das mulheres por posição no trabalho principal para o agronegócio, seus segmentos e para o Paraná (2015).

Segmento	Com carteira	Sem carteira	Conta própria	Empregadora
Insumos	1.905	1.000	-	2.618
Primário	1.050	840	1.134	4.500
Agroindústria	1.360	770	873	2.021
Agrosserviços	1.487	1.108	1.862	3.958
Agronegócio	1.461	1.025	1.483	3.805
Outras atividades	1.674	1.314	1.793	4.902
Total Paraná	**1.520**	**1.121**	**1.550**	**4.202**

sem carteira assinada) foi a menor estimada no agronegócio: 20%. Contudo, esse segmento foi o que pior remunerou as mulheres com carteira assinada. Quanto ao trabalho informal, a menor remuneração média foi para aquelas que atuavam sem carteira assinada, equivalente a 74% dos rendimentos das que trabalhavam por conta própria.

Quando comparados os rendimentos das mulheres do agronegócio com os de outros setores, neste segundo as remunerações são mais favoráveis para todas as posições, com destaque para as empregadoras e trabalhadoras sem carteira assinada, que, em outros setores receberam, ambas, 28% a mais do que as do agronegócio.

Finalmente, avaliaram-se os rendimentos por escolaridade. Primeiramente, conforme o esperado, as remunerações médias auferidas no agronegócio evoluíram com o grau de instrução: fundamental, R$ 1.180,00; médio, R$ 1.406,00; e superior, R$ 3.453,00 (Tabela 9). Aquelas que atuavam no agronegócio e não possuíam formação receberam, em média, R$ 1.056,00 mensais.

Para fins de comparação, as mulheres com instrução fundamental recebiam em média 11% a mais do que aquelas sem instrução; com formação média, 19% a mais do que as com instrução fundamental; com nível superior, 145% a mais do que as de formação média. Conforme o Cepea (2019), em 2014–2015 a diferença salarial entre mulheres com 13 ou mais anos de estudo e sem instrução era de 154,8% em âmbito nacional. De acordo com a Tabela 9, no Paraná a diferença foi de 226%[5].

Tabela 9. Rendimento médio (R$) das mulheres por nível de instrução para o agronegócio, seus segmentos e para o Paraná, (2015).

Segmento	Sem instrução	Fundamental	Médio	Superior
Insumos	1.028	1.029	1.291	3.390
Primário	1.098	1.108	1.177	1.966
Agroindústria	884	1.101	1.231	2.661
Agrosserviços	1.129	1.221	1.458	3.552
Agronegócio	1.056	1.180	1.406	3.453
Outras atividades	795	970	1.358	2.988
Total Paraná	**929**	**1.095**	**1.389**	**3.197**

[5] Resultado calculado pela comparação entre os níveis "superior" e "sem instrução"; baseado na classificação do IBGE (2016) que considera 12 anos de estudo a partir da 1ª série concluída e com aprovação de curso superior de graduação.

Contrastando as remunerações por escolaridade entre os segmentos do agronegócio, o primário de base agropecuária foi o de maior ocupação de mulheres sem instrução (53%), que recebiam em média R$ 1.098,00 mensais. Já o segmento de maior concentração de mulheres com formação superior foi o produtor de insumos, 32% das remuneradas no segmento, com média de R$ 3.390,00 mensais.

As maiores diferenças salariais em relação aos níveis de instrução "fundamental" e "médio", com referência ao "sem instrução", foram estimadas para a agroindústria: as mulheres com formação fundamental recebiam 24% a mais do que as sem instrução; para a categoria média, a remuneração das mulheres foi cerca de 39% superior à da primeira categoria. Já quando comparados os níveis "superior" e "sem instrução", os segmentos de maiores diferenças salariais foram o de insumos (229%), os serviços (214%) e a agroindústria (200%).

Considerações finais

Com base na análise dos dados da Pnad, pode-se considerar que, em 2015, o agronegócio do Paraná respondeu por 23,1% da população feminina total ocupada no estado, empregando 520 mil mulheres nos quatro segmentos principais: produção de insumos para a agropecuária; atividades primárias de base agropecuária; indústria de transformação de produtos de base agrícola e pecuária; e serviços que contemplam esses produtos e os destinam aos consumidores finais ou à exportação.

Em relação às remunerações, verificou-se que as mulheres do agronegócio auferiram rendimentos em média 2% inferiores aos dos outros setores econômicos. Mulheres empregadas com carteira assinada foram a maioria dentro do agronegócio, mas o emprego informal e as atividades voltadas ao consumo próprio e não remuneradas ainda estiveram presentes de maneira expressiva. Quanto à escolaridade, o número médio de anos de estudo das mulheres foi superior à média de todas as mulheres paranaenses, o que se reflete na alta presença de trabalhadoras de níveis médio e superior.

O segmento primário foi o responsável pela maioria delas no agronegócio (41,1%) e, por isso, influenciou outros resultados de maneira relevante, como no trabalho não remunerado, informal, voltado ao consumo próprio e nos níveis de instrução inferiores. Por fim, os rendimentos do segmento também sofreram interferência dessas características: as mulheres que trabalhavam nas atividades "dentro da porteira" receberam as menores remunerações de toda a população feminina que atuou no agronegócio paranaense em 2015.

Os segmentos de insumos, da agroindústria e dos agrosserviços mostraram um quadro mais homogêneo. Empregaram significativas parcelas de mulheres com carteira assinada e com média de anos de estudo mais elevada – concentraram a maioria das mulheres com níveis de instrução médio e superior. Seus rendimentos foram perceptivelmente superiores aos das trabalhadoras das atividades agropecuárias.

Além das características apresentadas, é importante mencionar que diversos fatores não analisados aqui também contribuem para a composição do mercado de trabalho feminino no agronegócio e afetam diretamente os rendimentos, como as diferenças salariais das mulheres de acordo com o número de filhos, estado civil, cor ou raça, jornada de trabalho, local de moradia e trabalho.

Esta pesquisa buscou contribuir com a literatura sobre o mercado de trabalho feminino, as nuances do agronegócio e as características que predominam no Paraná. De modo geral, ao analisar a estrutura do mercado de trabalho feminino no agronegócio paranaense, pressupõe-se que traçar um único perfil dessas mulheres é uma tarefa difícil, já que, por meio das variáveis utilizadas, este estudo mostra que o perfil dessas mulheres é bastante diverso, contemplando desde altos níveis de escolaridade e de trabalho formal até significativos índices de informalida-

de, de trabalhadoras sem instrução e de trabalho desprovido de valor produtivo.

Por fim, a participação feminina no mercado de trabalho do agronegócio, mesmo que ainda pouco explorada e, muitas vezes, subestimada, é de suma importância social e econômica. Além de crescer ao longo dos anos, como mostram outros estudos, no Paraná a força de trabalho feminina no setor é composta por mulheres bastante qualificadas e que contribuem substancialmente para a produção e geração de valor.

Nesse sentido, os resultados alcançados aqui podem contribuir para a formulação de políticas públicas destinadas às mulheres que compõem a força de trabalho do estado, sobretudo àquelas que atuam no agronegócio, de modo a assegurar os direitos conquistados por elas e garanti-los àquelas que ainda atuam na informalidade, em atividades voltadas ao consumo próprio, não remuneradas e sem nenhuma proteção. Além disso, tendo em vista que o Paraná é destaque no cooperativismo nacional, especialmente em atividades da cadeia produtiva do agronegócio, esta pesquisa pode contribuir também para o desenvolvimento de programas que incluam as trabalhadoras desse setor e, que, assim, permitam que elas se movam dentro da cadeia produtiva, alcancem novos mercados e continuem contribuindo para o crescimento do setor.

Referências

BARROS, G.S.A. de C. (Coord.). **Mercado de trabalho do agronegócio brasileiro**: aspectos metodológicos. Piracicaba: Cepea, 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.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BARROS, G.S.A. de C.; SILVA, A.F.; FACHINELLO, A.L. **PIB do agronegócio brasileiro**: comentários metodológicos. Piracicaba: Cepea, 2014. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_NotaMetodologica_Nova.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. **Relação Anual de Indicadores Sociais**: RAIS. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRUSCHINI, M.C.A. Trabalho e gênero no Brasil nos últimos dez anos. **Cadernos de Pesquisa**, v.37, p.537-572, 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-15742007000300003.

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. **Metodologia – PIB do Agronegócio Brasileiro**: base e evolução. Piracicaba, 2017. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Metodologia%20PIB_divulga%c3%a7%c3%a3o.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mulheres no agronegócio**. Piracicaba, 2018. v.1, edição especial.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Mulheres no agronegócio**. Piracicaba, 2019. v.3, edição especial.

CESIT. Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho. **As mulheres e o mercado de trabalho**. São Paulo, 2017. (Cadernos de formação: Mulheres: mundo do trabalho e autonomia econômica, 3).

CIELO, I.D.; LIMA, J.F. de; ALVES, L.R. Mapeamento do emprego formal feminino no estado do Paraná. **Revista Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes**, v.19, p.59-70, 2011. DOI: https://doi.org/10.5212/PublicatioHum.v.19i1.0006.

CIELO, I.D.; WENNINGKAMP, K.R.; SCHMIDT, C.M. A participação feminina no agronegócio: o caso da Coopavel – Cooperativa Agroindustrial de Cascavel. **Revista Capital Científico**, v.12, p.59-77, 2014. DOI: https://doi.org/10.5935/2177-4153.20140004.

GEORGINO, M. Desmistificando a mão de obra feminina. **Revista Hortifruti Brasil**, ano6, p.6-13, 2008.

HOFFMANN, R.; LEONE, E.T. Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar per capita no Brasil: 1981-2002. **Nova Economia**, v.14, p.35-58, 2004.

HOFFMANN, R.; NEY, M.G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. **Economia e Sociedade**, v.13, p.51-79, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**: síntese

de indicadores 2015. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 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: 10 jul. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas Domiciliar (CNAE-Domiciliar)**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/atividades-economicas/cnae-domiciliar-2-0>. Acesso em: 10 jul. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2015**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=microdados>. Acesso em: 19 abr. 2019.

PARANÁ. Agência de Notícias do Paraná. **Estado tem margem para ampliar ainda mais a agropecuária**. 2019a. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=101412&tit=Estado-tem-margem-para-ampliar-ainda-mais-a-agropecuaria>. Acesso em: 18 jun. 2019.

PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Agronegócio do Paraná mantém ritmo de crescimento, diz Censo**. Curitiba, 2019b. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Agronegocio-do-Parana-mantem-ritmo-de-crescimento-diz-Censo>. Acesso em: 17 nov. 2019.

Análise da heterogeneidade regulatória no comércio agrícola[1]

Michelle Márcia Viana Martins[2]
Heloisa Lee Burnquist[3]

Resumo – O objetivo deste estudo é introduzir dois índices que captam a diferença nos regulamentos de LMR de pesticidas entre economias que comercializam bilateralmente. O Índice de Heterogeneidade Regulatória (IHC) compara as informações entre os países e informa se os requisitos são semelhantes ou distintos. De forma complementar, o Índice de Heterogeneidade Regulatória e Custos (IHRC) considera apenas as diferenças que geram algum custo de conformidade ao exportador, por causa do maior nível de rigor empregado pelo país importador. A análise é baseada nos requisitos da UE e do Mercosul, por causa do constante fluxo de commodities agroalimentares nesses mercados e também por apresentarem estruturas regulatórias distintas. Os resultados mostram que embora a dissimilaridade regulatória entre os blocos seja alta, os custos de ajustamento para os produtores do Mercosul são modestos, o que pode sugerir facilidade de ajustamento aos maiores níveis de exigências dos padrões europeus e pouca perda de comércio associada à dissimilaridade nos requisitos de pesticidas. A política de harmonização internacional seria a mais adequada para padronizar os regulamentos internacionais e reduzir as assimetrias de informação no comércio.

Palavras-chave: comércio agroalimentar, custos comerciais, índices de comércio, limite máximo de resíduos, pesticidas.

Analysis of regulatory heterogeneity in agricultural trade

Abstract – The purpose of this study is to introduce two indices that capture the difference in pesticide MRL regulations between economies that trade bilaterally. The Regulatory Heterogeneity Index (IHC) shows the dissimilarities between the requirements established by two countries. In a complementary way, the Regulatory Heterogeneity and Costs Index (IHRC) considers only the differences that generate some cost of compliance to the exporter, due to the higher level of rigor employed by the importing country. The analysis is based on the requirements of the EU and the Mercosur countries, given the constant flow of agri-food commodities and also because they have different regulatory structures. The results show that although the regulatory dissimilarity between the blocs is high, the adjustment costs for Mercosur producers are modest, which may suggest ease of

[1] Original recebido em 20/4/2020 e aprovado em 25/5/2020.

[2] Economista, doutoranda em Economia Aplicada. E-mail: michellemartins@usp.br

[3] Engenheira-agrônoma, professora titular da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Ppgea Esalq/USP). E-mail: hlburnqu@usp.br

adjustment to the higher levels of European standards requirements and little loss of trade associated with dissimilarity in the markets pesticide requirements. The international harmonization policy would be the most appropriate to standardize international regulations and reduce information asymmetries in trade.

Keywords: agri-food trade, commercial costs, trade index, maximum residue limit, pesticides.

Introdução

O objetivo desta investigação é apresentar a construção de dois índices de heterogeneidade regulatória que, conforme a literatura, também examinam o efeito da heterogeneidade nas exportações quando o país exportador está sujeito a uma regulamentação mais rígida no mercado de destino do que domesticamente. São considerados dois blocos econômicos com sistemas regulatórios distintos em termos de rigor das políticas de segurança alimentar e que estão em fase de conclusão de um acordo de livre comércio que pode afetar fortemente os fluxos de produtos agrícolas. Especificamente, pretende-se analisar o rigor dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) de pesticidas, como uma medida específica do Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC), no comércio de produtos selecionados entre Mercosul e UE. O problema com as exigências regulatórias é a dificuldade de saber se determinado padrão serve ao interesse do público ou do protecionista. Ambos os motivos são frequentemente combinados em uma única medida, e isso é particularmente relevante quando se analisam as políticas comerciais.

Food security e *food safety s*ão expressões com significados distintos para abordar a questão da segurança alimentar. A primeira, *food security*, surgiu no fim da Primeira Guerra Mundial com a preocupação dos países em estabelecerem estoques de alimentos na busca da autossuficiência. Atualmente, o termo é empregado para se referir à disponibilidade alimentar e incorpora desde os aspectos nutritivos até as preocupações relacionadas ao uso, estabilidade e acesso aos alimentos (Cheeseman, 2016). A segunda, *food safety* emergiu dos processos de modernização agrícola e das modificações nos modos de produção, especialmente com o uso de insumos químicos para incrementar a expansão da produção mundial. Em suma, *food safety* refere-se à qualidade dos produtos, incluindo os aspectos sanitários e fitossanitários que possam incorrer em riscos à saúde humana, animal e vegetal e ao meio ambiente (Otsuki et al., 2001; Walls et al., 2019).

As abordagens de segurança alimentar estão se tornando recorrentes na arena do comércio internacional. À medida que os países começam a reduzir as tarifas agrícolas e aumentam sua integração nos mercados mundiais, eles compram mais bens do exterior (Foletti & Shingal, 2014). Porém, para reduzir os riscos associados ao consumo de alimentos produzidos em outros territórios, as economias tornam-se mais exigentes em relação aos atributos que os bens devem apresentar. Nesse cenário, os governos desenvolvem políticas de segurança alimentar, em que os órgãos reguladores ditam e monitoram medidas relativas às características exigidas para o produto final (Ortega & Tschirley, 2017). É o caso dos LMR, em que os regulamentos estabelecem o nível mais alto de resíduos relacionado a um defensivo químico legalmente tolerado nos alimentos (Pesticide..., 2019). Se um país exportador impõe LMR rigorosos, seu fluxo de comércio será pouco interrompido pelo mercado, já que seus produtores tendem a cumprir com os regulamentos capazes de atender a todas as exigências dos parceiros comerciais. Já as economias que adotam LMR mais brandos poderão ver suas exportações vetadas pelo país de destino (Xiong & Beghin, 2017).

Desse modo, os sistemas agroalimentares contemporâneos são permeados de uma infinidade de padrões privados de segurança e qualidade que operam ao lado de sistemas reguladores e, embora não sejam juridicamente vinculativos no

sentido regulatório, podem ser de fato ser obrigatórios para os países fornecedores. No âmbito da OMC, o Acordo SPS permite que as economias adotem seu próprio conjunto de regulamentos, desde que estes sejam baseados numa avaliação de risco, não sejam discriminatórios e não sejam usados de modo fraudulento como instrumentos de protecionismo (Disdier et al., 2008). Contudo, a adoção de medidas regulatórias próprias pelos países resulta em diferentes dimensões de exigências no contexto internacional, e isso torna complexo seu cumprimento por fornecedores e exportadores (Melo et al., 2014).

Nesse sentido, os regulamentos e normas no comércio internacional podem impactar positivamente o mercado, de modo a fornecer uma linguagem comum dentro da cadeia de suprimentos e repassar informações que permitam uma maior confiança ao consumidor (Henson et al., 2011; Xiong & Beghin, 2017). Todavia, pelo fato de as exigências não evoluírem uniformemente entre países, há também evidências de que os efeitos comerciais podem ser negativos. Como consequência, os exportadores poderão arcar com altos custos adicionais para estar em conformidade com os padrões de seus parceiros (Otsuki et al., 2001; Yang, 2018).

Para minimizar as distorções comerciais pelas diferenças regulatórias, a OMC conta com o apoio do comitê do *Codex Alimentarius* que dispõe de regras sanitárias para facilitar a normalização dos regulamentos internacionais (Li & Beghin, 2012; Winchester et al. 2012). A particular relevância do *Codex* no comércio é recomendar padrões de segurança que possam servir de referência para os membros da OMC. Se uma economia adota os padrões do *Codex* ela está em conformidade com as referências de qualidade internacionais; se adota padrões mais estritos que os recomendados internacionalmente, estes são considerados mais rigorosos, e isso sugere maior preocupação com as questões de segurança alimentar ou o uso dos regulamentos como política protecionista; se adota padrões menos estritos que os do *Codex*, estes são vistos como menos rigorosos (Li & Beghin, 2012; Xiong & Beghin, 2017).

Os países cujas exportações são essencialmente agrícolas, caso dos membros do Mercosul, devem buscar o alinhamento de seus regulamentos às políticas de segurança alimentar praticada pelos principais parceiros comerciais ou, pelo menos, ajustá-los às recomendações do *Codex* (Li & Beghin, 2012). Essa adequação é fundamental para sinalizar aos países importadores os padrões de qualidade adotados internamente. Nesse cenário, é importante sublinhar que as economias desenvolvidas tendem a exibir maior conscientização sobre os riscos associados aos produtos adquiridos via comércio; portanto, são mais exigentes quanto à qualidade do produto (Disdier et al., 2008).

Atualmente, esse conteúdo tem sido amplamente mencionado nas negociações sobre o acordo Mercosul-UE, em que os países do bloco sul-americano despontam como os principais exportadores de commodities agrícolas para o bloco europeu, que, por sua vez, detém um sistema de garantia de segurança alimentar altamente regulado e relativamente rigoroso. De acordo com os dados da Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF, 2020), de janeiro de 2010 a fevereiro de 2020 a diferença regulatória entre os blocos resultou em 67 notificações de rejeição ou alerta em relação aos produtos do Mercosul por causa do excesso de resíduos de pesticidas. Para que os produtos das economias latinas atinjam padrões regulatórios semelhantes aos da UE, os sistemas nacionais devem propor mecanismos que exijam maior disciplina dos produtores quanto às questões sanitárias e fitossanitárias. Nesse caso, a adaptação às normas SPS é uma condição para que os produtos sejam aceitos pelos importadores mais exigentes.

Essa política é necessária para o uso de pesticidas e medicamentos veterinários. Retomando o exemplo do acordo Mercosul-UE, a UE adota uma política de *default* que estabelece o valor padrão de 1 parte por milhão (ppm) para os pesticidas não registrados pelo bloco (EC, 2005). Para estar em conformidade com os padrões

europeus, a Argentina adotou essa mesma estratégia (Argentina, 2010). No Brasil, quando algum pesticida não é regulamentado, adota-se o valor estabelecido pelo *Codex* (Anvisa, 2019). No entanto, o órgão internacional regulamenta uma quantidade reduzida de pesticidas e acaba por não atender ao volume de substâncias reguladas pela UE, e isso sugere a necessidade de maior empenho do Estado brasileiro para aproximar seu sistema regulatório dos sistemas internacionais adotados por seus parceiros. Com isso, buscam-se melhores resultados em termos de qualidade do produto nacional; maior procura pelas commodities brasileiras e menores perdas comerciais associadas à falta de conformidade aos regulamentos de segurança alimentar.

Os índices de heterogeneidade propostos neste estudo melhoram o estado da arte atual na quantificação do impacto comercial das regulamentações SPS. Além disso, as informações obtidas sobre os distintos requisitos regulatórios são particularmente úteis à luz da cooperação em normas nos acordos comerciais, como o acordo Mercosul-UE, que visa reduzir possíveis impedimentos comerciais decorrentes de diferenças nos regulamentos SPS. Os resultados obtidos são importantes para orientar os produtores nacionais quanto ao uso de insumos químicos e questionar se a legislação nacional dos países membros do bloco latino é condizente com as boas práticas agrícolas internacionais.

Efeito das medidas regulatórias sobre o comércio internacional

Abordagem teórica

As políticas protecionistas são divididas em dois grupos: um representado pelas tarifas; outro, pelas barreiras não tarifárias (BNT). As tarifas afetam o comércio de forma quantitativa, ao alterar os preços por meio do aumento dos custos de importação. As BNT afetam o comércio quantitativa e qualitativamente (Disdier et al., 2008) e são classificadas numa variedade de categorias: 1) medidas para controlar o volume das importações; 2) medidas para controlar o preço dos bens importados; 3) medidas de monitoramento, incluindo investigação sobre preço, volume e segurança; 4) medidas aplicadas à produção e à exportação; e 5) barreiras técnicas. Esta última categoria é detalhada como barreiras impostas por

> [...] motivo de saúde e segurança a produtos importados, de forma a assegurar sua conformidade às mesmas normas requeridas por lei para os bens obtidos pelos produtores domésticos [que] podem resultar na proibição de importações quando os produtos não atendem às normas, ou obrigam a introdução de melhorias na produção que implicam em aumento de custo (Laird, 1997, p.35, tradução nossa).

As barreiras técnicas podem também ser definidas como regulamentações técnicas que se diferenciam entre os ofertantes domésticos e os estrangeiros (Korinek et al., 2008).

Em um contexto geral, as tarifas têm perdido importância relativa no comércio desde as negociações do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (Gatt)[4] e o posterior estabelecimento da OMC. A partir de então, as BNT assumiram maior relevância na definição dos fluxos comerciais (Disdier et al., 2008; Foletti & Shingal, 2014). No setor agroalimentar, especificamente, destacam-se os regulamentos SPS.

Com a expansão das BNT, cresceu o número de pedidos na OMC para a revisão de restrições técnicas. Muitos países buscam o Comitê de Solução de Controvérsias da organização e alegam que o aumento dos regulamentos está relacionado à liberalização bilateral/regional do comércio, em que os países envolvidos nas negociações buscam harmonizar seus regulamentos para permitir a livre circulação de mercadorias, mas criam barreiras que dificultam o acesso de

[4] General Agreement on Tariffs and Trade.

outros parceiros comercias no mercado unificado (WTO, 2012).

Nesse sentido, o crescente emprego de BNT levou a um ambiente de política comercial menos transparente, que exige uma compreensão mais profunda de quais são as suas reais influências sobre o comércio. A Figura 1 mostra o efeito da imposição de uma medida regulatória pelo país importador no mercado de certo produto. A necessidade de estar em conformidade com a nova exigência do importador gera aumento nos custos do exportador. Graficamente, essa situação é representada pelo deslocamento da curva de oferta do mercado mundial para a esquerda, passando de OM para OM'. O resultado é o aumento do preço mundial, acompanhado pela redução na quantidade comercializada entre os países. Em condições de livre comércio, o preço mundial do bem é P0. A esse preço, o país importador demanda a quantidade (Qb – Qa); o país exportador oferta a quantidade (Ql – Qk), definindo o ponto de equilíbrio entre as curvas de oferta e demanda no mercado internacional (P0, Q0). Com o novo preço Pa1, o país importador reduz a quantidade demandada, de (Qb – Qa) para (Qd – Qc), já que a produção do país exportador aumenta para Qc e o consumo cai para Qd. Portanto, haverá também redução de bem-estar econômico, correspondente à área ABCD, comparado à situação em que as relações de mercado são estabelecidas num ambiente de livre comércio.

A imposição da medida regulatória gera excesso de oferta do bem ainda maior no país exportador e não mais absorvido pelo mercado internacional, reduzindo assim o preço no mercado interno. Essa redução de preço, P0 para Pb1, causa redução da quantidade exportada, de (Ql – Qk) para (Qn – Qm), bem como no bem-estar econômico do país exportador, correspondente à área KLMN.

Entretanto, caso sejam impostas medidas regulatórias com informações adicionais que permitam aos consumidores aumentar significativamente a demanda, de forma que o deslocamento da curva de oferta, por causa do custo de adequação, seja inferior ao deslocamento da demanda, a quantidade comercializada no mercado internacional pode aumentar – como na Figura 2, em que a exigência de um regulamento com informações desejadas pelos consumidores provoca aumento da demanda interna do país importador. Mesmo com o aumento dos preços, P0 para P2, por causa do aumento dos custos, os consumidores estarão dispostos a pagar mais pelo bem. Porém, nem sempre esse é o resultado da imposição de um regulamento informativo, podendo, assim, haver efeitos negativos sobre o comércio internacional. Isso ocorrerá quando o aumento da demanda interna do país importador não for suficiente para compensar o aumento dos custos, decorrente da adequação à nova exigência.

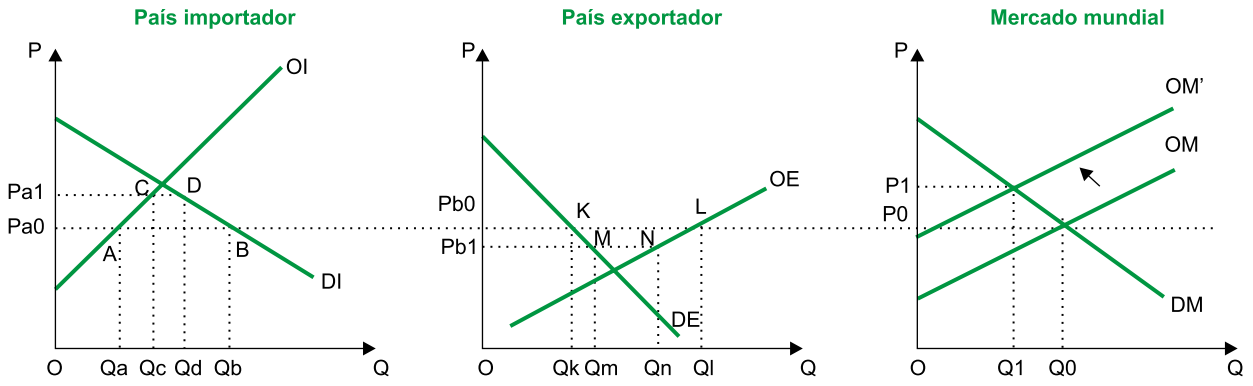


Figura 1. Efeitos da imposição de medidas regulatórias – deslocamento da curva de excesso de oferta.

Fonte: adaptado de Thilmany & Barrett (1997).

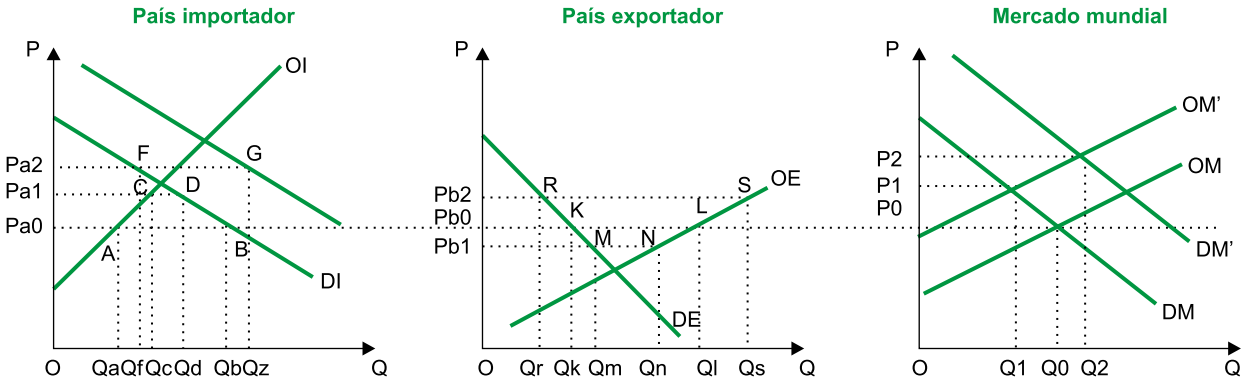


Figura 2. Efeitos da imposição de medidas regulatórias – deslocamento das curvas de excesso de oferta e de demanda.

Fonte: adaptado de Thilmany & Barrett (1997).

Assim, antecipar os efeitos de uma nova exigência pode ser complexo. Caso a regulamentação seja informativa, os resultados ainda estarão sujeitos à forma como os consumidores assimilarão a informação. Desse modo, os efeitos sobre o bem-estar dos consumidores e dos produtores, tanto no país importador quanto no exportador, dependerão da amplitude do deslocamento da curva de demanda, que será reflexo das escolhas dos indivíduos na presença das medidas regulatórias. Como a magnitude dos efeitos não é conhecida a priori, o resultado da introdução do regulamento sobre o comércio pode ser ambíguo.

Abordagem empírica

Os padrões sanitários e fitossanitários cobrem políticas intrinsicamente diferentes para mitigar externalidades de falhas de mercado e problemas de informação. Os requisitos de qualidade podem estar relacionados ao produto, aos processos de produção, rotulagem, conformidade e restrições. Por serem qualitativas, elas afetam diferentes componentes do custo de produção e não podem ser agregadas facilmente a um único preço equivalente (Xiong & Beghin, 2017). Nesse caso, é empiricamente difícil mensurar e avaliar a assimetria e a restritividade dos regulamentos quando analisados de forma individual.

Para superar esse problema, são propostas classificações para facilitar o tratamento das regulamentações de acordo com o objetivo do pesquisador. De acordo Fassarella et al. (2011), os LMR podem ser classificados como fator regulamentar dentro da categoria "Produto". No entanto, pela classificação sugerida pela United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD, 2010), os LMR são uma categoria própria, entre nove, intitulada "Limites de tolerância para resíduos ou contaminação por certas substâncias (não microbiológicas)". Com base nas duas classificações, a definição dos LMR como padrão é alusiva à imposição da quantidade máxima de resíduo de pesticida legalmente permitida nos produtos agrícolas. Esse limite é definido pela segurança ao consumidor e estabelecido por cientistas independentes, baseado na avaliação de cada produto ativo autorizado e coerente com o risco de consumo (Ferro et al., 2015).

A literatura empírica aponta uma diversidade de estudos que mostram os efeitos mistos das políticas regulatórias relacionadas aos LMR sobre o comércio internacional. Os primeiros trabalhos são de Otsuki et al. (2001), Wilson & Otsuki (2002), Wilson et al. (2003) e Chen et al. (2008a) e trataram do efeito do regulamento de um LMR específico sobre os fluxos comerciais. Otsuki et al. (2001) quantificaram o impacto dos padrões estabelecidos para os resíduos de aflatoxinas entre a UE e países africanos para o

comércio de cereais, frutas e nozes; Wilson & Otsuki (2002) estimaram a diferença entre os regulamentos definidos para o pesticida clorpirifós sobre as exportações de bananas da Ásia, América Latina e África para os países da OCDE; Wilson et al. (2003) avaliaram as implicações da diferença regulatória para os resíduos do medicamento veterinário tetraciclina sobre o comércio de carne bovina, considerando 16 exportadores com níveis de renda distintos e importadores de renda alta; Chen et al. (2008a) verificaram o efeito das diversas regulamentações para resíduos de pesticidas vegetais (clorpirifós) e hormônios para animais aquáticos (oxitetraciclina), entre a UE e a China, sobre as exportações chinesas. Os quatro estudos apresentaram o mesmo resultado comum: se todos os países adotassem os padrões estabelecidos pelo *Codex*, a comunidade comercial seria beneficiada pelos ganhos de comércio. Foi consenso entre os autores que a divergência regulatória atua de modo a reduzir o comércio, uma vez que cada país estabelece padrões próprios e é inviável ao exportador atender às exigências de todos.

Para Ronen (2017), esses resultados evidenciam que os países em desenvolvimento são prejudicados mais severamente. Isso ocorre, segundo o autor, por dois fatores. Primeiro, pela falta de recursos para influenciar eficientemente a área multilateral do comércio; segundo, pela falta de influência na elaboração do Acordo SPS da OMC. Sobre o último ponto, Hoekman & Nicita (2010) concluem que a restritividade comercial das BNT em relação às tarifas aumenta com o nível do PIB per capita, o que significa que a busca pela conformidade com os padrões sanitários e fitossanitários de economias de renda alta é essencial para que os países em desenvolvimento tenham ganhos comerciais.

Alguns trabalhos evidenciam os efeitos positivos das regulamentações comerciais no sentido de promover significativamente o comércio. Chen et al. (2008b) examinaram padrões relacionados com qualidade, projeto, procedimentos de teste e rotulagem para estimarem o impacto sobre os fluxos de comércio. O primeiro resultado apontou que os padrões de qualidade estão positivamente correlacionados com as margens intensivas e extensivas das exportações. Em particular, eles representam um aumento de nove pontos percentuais na probabilidade de as empresas exportarem para pelo menos um mercado, e um aumento de 12 pontos percentuais na probabilidade de exportarem pelo menos um produto. Descoberta semelhante é obtida para os requisitos de rotulagem, embora seu efeito seja em menor proporção. Para os padrões de projeto, o resultado obtido é dúbio, pois sugere o declínio de um ponto percentual na probabilidade de exportação das empresas, mas aumento de 12 pontos percentuais na probabilidade de exportarem para mais de um mercado. Os procedimentos de certificação mostraram uma correlação inequivocamente negativa com o escopo de exportação.

Os autores concluíram que embora os padrões possam incorrer em custos para os fornecedores, seu efeito sobre a disposição dos consumidores em pagar pelos produtos pode ser bem diferente. Quando este último efeito predomina, as empresas podem se tornar mais motivadas a entrar num determinado mercado. Nesse sentindo, a existência de alguns padrões não é apenas desejável para o bem-estar do consumidor, mas também benéfica para a receita do produtor. Esse argumento é reforçado por Xiong & Beghin (2017), ao mostrarem que as políticas reguladoras podem alcançar objetivos legítimos sem impedir as trocas no mercado internacional, e por Fassarella et al. (2011), ao sugerirem que os países que visam aprimorar o conteúdo de informações sobre seus produtos e processos podem estimular suas exportações. Como Chen et al. (2008b), Schlueter et al. (2009) e Crivelli & Gröschl (2016) mostram evidências mistas para os regulamentos SPS.

Disdier & Marette (2010) levantaram outra questão: para os autores, as BNT podem restringir o comércio, mas melhoram o bem-estar social. Esse resultado baseia-se na estimação dos efeitos de um padrão rigoroso definido pela UE para limitar o consumo de crustáceos com resíduos de

cloranfenicol, substância tóxica. As equações de gravidade foram utilizadas para avaliar os impactos no comércio do bloco europeu com EUA, Canadá e Japão e, embora o parâmetro estimado apresentasse sinal negativo, na maioria dos casos um padrão mais rigoroso levou ao aumento do bem-estar nacional e internacional, dada a redução significativa do dano do cloranfenicol.

Para o mercado agroalimentar, Moenius (2004) mostra que, quando os exportadores adotam certos padrões, estabelece-se confiança entre os consumidores, reduzindo assim seus custos de busca. Embora o custo de conformidade com os padrões afete a competitividade dos países no mercado internacional, seu efeito sobre a disposição dos consumidores em pagar pelos produtos é positivo, pois, quando se reduz a incerteza sobre a qualidade de um bem, maior será a disposição em consumi-lo (Henson & Jaffee, 2008; Beghin et al., 2015). Dessa forma, as medidas não tarifárias podem impedir o comércio ou podem facilitá-lo (Disdier et al., 2008).

Santeramo & Lamonaca (2019) sugerem que a variabilidade dos resultados pode refletir os muitos tipos de BNT abordados, mas também pode ser uma consequência dos diferentes métodos empregados. Com base nessa preocupação, alguns trabalhos buscam utilizar indicadores para agregar diversos regulamentos ou comportar o maior número de informações de um único regulamento em um índice, o que vem sendo feito nos estudos que analisam as diferenças regulatórias sobre os LMR. Muitos indicadores foram propostos para agregar num único índice informações sobre o limite de resíduo estabelecido com informações sobre o país, o pesticida, o produto agrícola e o ano. A Tabela 1 mostra os principais trabalhos que propuseram a criação de índices para investigar a variação dos LMR e outros regulamentos.

Metodologia e dados

Para comparar as diferenças associadas aos regulamentos de LMR no comércio de commodities agrícolas entre Mercosul e UE, são elaborados aqui dois índices, adaptados de Rau et al. (2010), Burnquist et al. (2011) e Ferro et al. (2015).

O Índice de Heterogeneidade de Comércio (*HIT*)[5] foi proposto por Rau et al. (2010) e consiste em comparar requisitos relevantes no comércio agroalimentar, desde os padrões de produtos e processos até as medidas de avaliação de conformidade das empresas. Sua formulação permite combinar informações binárias, ordenadas e quantitativas, específicas para pares de países:

$$HIT_{ij} = \sum_{i=1}^{N} w_{mij}\, DS_{mij}^{HIT} / \sum_{i=1}^{N} w_{mij} \qquad (1)$$

w_{mij} é o peso do regulamento m; i e j são os países importador e exportador, respectivamente, e DS_{mij}^{HIT} é uma medida de dissimilaridade entre os países i e j para determinada medida m,

$$DS_{mij}^{HIT} = | x_{mi} - x_{mj} | / [max(x_m) - min(x_m)] \qquad (2)$$

em que x corresponde à informação binária, ordenada ou quantitativa, da característica ou requisito que os países impõem.

Os valores de *HIT* são tais que $0 \leq HIT_{ij} \leq 1$. Se $HIT_{ij} = 0$, considera-se não haver dissimilaridade regulatória entre os países i e j. Se $HIT_{ij} = 1$, os requisitos são totalmente diferentes. No entanto, observa-se na equação 2 que o valor absoluto da diferença $| x_{mi} - x_{mj} |$ relacionado a um diferencial efetivo $max(x_m) - min(x_m)$ implica efetivamente em custos de adequação. Com efeito, há um problema de viés positivo que pode superestimar a heterogeneidade que implica custos reais, resultando em um indicador tendencioso. Para corrigir esse viés, sugere-se investigar não apenas o valor absoluto calculado pelo índice, mas também seu sinal.

[5] Heterogeneity Index Trade.

Tabela 1. Revisão dos estudos que usaram índices de heterogeneidade no comércio agroalimentar.

Autor	Objetivo	País	Anos	LMR	Principais conclusões
Achterbosch et al. (2009)	Analisar o impacto comercial das regulamentações de LMR de pesticidas para exportação de frutas frescas: mirtilo (código 081040), kiwi (081050), cereja (080920), ameixa (080940), uva (080610) e maçã (080810)	Chile (exportador) e 15 estados membros da UE (importadores)	1996–2007	Índice de Heterogeneidade do Comércio $I_i = \sum_{m=1}^{N} \tau_m / N$ $\tau_m = (LMR_{exp} - LMR_{imp}) / (LMR_{exp} + LMR_{imp})$	As diferenças nos requisitos atuam de modo a reduzir o comércio de frutas entre o Chile e os membros da UE
Burnquist et al. (2011)	Apresentar um novo índice de heterogeneidade para a análise dos LMR entre os países. Produtos: queijo, carne bovina, carne suína, batata, tomate, maçã e pera, beringela, pimentão, milho, cevada e colza	Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, China, Japão, Nova Zelândia, Rússia, Índia, EUA (exportadores) e 27 membros da UE (importadores)	2010	Índice de Heterogeneidade Real (AHI) $AHI_{ij} = \sum_{i=1}^{N} w_{mij} DS_{mij}^{AHI} / \sum_{i=1}^{N} w_{mij}$ $DS_{mij}^{AHI} = (x_{mi} - x_{mj}) / [max(x_m) - min(x_m)]$	Algumas das diferenças apontadas pelo índice HIT não implicam necessariamente custos de conformidade para os exportadores da UE, já que nem sempre os LMR da UE são mais rigorosos do que os exigidos pelos países importadores
Drogué & DeMaria (2012)	Estimar o efeito da (dis) similaridade regulatória dos LMR no comércio de maçãs e peras	40 importadores e 38 exportadores	2000–2009	Índice de Similaridade $SIM_{ijm} = 1 - \left[\frac{1}{N} \sum_{p=1}^{N} \left(\frac{x_{ikp} - \bar{x}_{ik}}{\sigma_{ik}} \right) \left(\frac{x_{jkp} - \bar{x}_{jk}}{\sigma_{jk}} \right) \right]$	Aumentar a semelhança entre regulamentos aumenta as chances de negociação. A harmonização tem impacto positivo para Austrália, Canadá, China, Nova Zelândia e EU e nenhum impacto para Argentina, Brasil, Chile, Coreia do Sul e África do Sul e impacto negativo para EUA e Japão

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Autor	Objetivo	País	Anos	LMR	Principais conclusões
Winchester et al. (2012)	Investigar os efeitos da heterogeneidade regulatória no comércio agroalimentar para carne bovina, carne de porco, queijo, batata, tomate, legumes frescos e outros vegetais, maçã, pera, cevada milho e colza (desagregados a 4 dígitos)	Argentina, Brasil Austrália, Canadá, China, Japão, Nova Zelândia, Rússia, EUA (exportadores) e 27 membros da UE (importadores)	2009–2010	Índice de Heterogeneidade Real (AHI) $AHI_{ij} = \sum_{i=1}^{N} w_{mij} DS_{mij}^{AHI} / \sum_{i=1}^{N} w_{mij}$ $DS_{mij}^{AHI} = (x_{mi} - x_{mj})/[max(x_m) - min(x_m)]$	O emprego de LMR mais rigorosos para um país em relação a outros reduzem as exportações para esse país. A revisão de LMR de pesticidas pode atenuar as diferenças entre países, por exemplo, adotando LMR acordados internacionalmente, como os sugeridos pelo *Codex*
Vigani et al. (2012)	Quantificar o efeito da regulamentação sobre organismos geneticamente modificados (OGM) nos fluxos comerciais bilaterais de produtos agrícolas selecionados: milho, soja, colza e algodão (desagregados a 6 dígitos)	60 países que dispõem de leis e normas sobre cultivo e comercialização de OGM	2005–2007	Índice de Similaridade $GMO_{ijw} = \frac{\sum_{m=1}^{M} f_{mi} f_{mj}}{\sqrt{\sum_{m=1}^{M} f_{mi}^{2}} \sqrt{\sum_{m=1}^{M} f_{mj}^{2}}}$	Os países que apresentam fortes diferenças em seus regulamentos sobre OGM negociam significativamente menos. Além disso, a dimensão regulatória que mais importa é a rotulagem, seguida pelo processo de aprovação e rastreabilidade. Isso sugere que um processo de harmonização global dos padrões OGM teria um grande efeito comercial positivo

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Autor	Objetivo	País	Anos	LMR	Principais conclusões
Xiong & Beghin (2013)	Avaliar as implicações do rigor dos LMR em pesticidas e medicamentos veterinários para o desempenho comercial dos EUA e do Canadá para 135 produtos vegetais e animais (HS-4 ou HS-6) classificados em 9 setores (HS-2)	EUA, Canadá (importadores e exportadores) e 60 parceiros comerciais	2010	Índice de Rigor $S_{jk}=\frac{1}{N}\left[\sum_{n_{(k)}=1}^{N_{(k)}} exp\left(\frac{MRL_{codex,\,kn_{(k)}}-MRL_{jkn_{(k)}}}{MRL_{codex,\,kn_{(k)}}}\right)\right]$	Os EUA experimentam pouca distorção comercial em termos de comércio agroalimentar, já que adotam LMR próximos aos definidos pelo *Codex* Porém, suas exportações podem ser afetadas negativamente por LMR estritos adotados por seus parceiros comerciais. O Canadá, por ser sistematicamente mais rigoroso quanto às diretrizes internacionais, parece ter ganho mais competitividade com seus níveis mais baixos de tolerância, mas seus fornecedores podem arcar com altos custos de conformidade para atender suas exigências
Foletti & Shingal (2014)	Identificar o efeito da harmonização completa dos LMR dos membros da UE no comércio de produtos vegetais não processados (desagregados em 6 dígitos) inter e intra-UE	Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Índia, Israel, Japão, Coreia do Sul, México, Malásia, Nova Zelândia, Rússia, Suíça, Singapura,Tailândia, Turquia, Taiwan, EUA (exportadores) e 15 membros da UE (importadores e exportadores)	2006–2011	Índice de Ranqueamento Protecionista $F_{ijpkt}=\frac{MRL_{jpkt}-min(MRL_{jpkt}-MRL_{ipkt})}{MRL_{jpkt}+MRL_{ipkt}}$	Os LMR promovem o comércio inter-UE nas margens intensiva e extensiva, visto que os padrões são harmonizados dentro do bloco. Para o comércio intra-UE, à medida que os países fora do bloco normalizam seus padrões aos requisitos europeus, maior o comércio nas duas margens

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Autor	Objetivo	País	Anos	LMR	Principais conclusões
Ferro et al. (2015)	Analisar o efeito da restritividade entre dois parceiros que comercializam bilateralmente no comércio de 66 produtos alimentares (HS-6)	Argentina, Asean, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Egito, 28 membros da UE, Índia, Israel, Japão, Coreia do Sul, Malásia, México, Nova Zelândia, Rússia, Singapura, África do Sul, Suíça, Taiwan, China, Tailândia, Peru, Ucrânia e EUA	2006–2011	Índice de Restritividade $restric_{ipj} = \frac{1}{N(a)} \left[\sum_{n(a)=1}^{N(a)} exp\left(\frac{(Max_{pat} - MRL_{ipat})}{(Max_{pat} - Min_{pat})} \right) \right]$	Os padrões dos produtos afetam, em média, negativamente as decisões das empresas de exportarem para determinado mercado

Nesse sentido, Burnquist et al. (2011) propuseram o Índice de Heterogeneidade Real (*AHI*)[6] que, diferentemente do *HIT*, capta o verdadeiro custo da diferença regulatória. Os autores sugeriram não admitir o valor absoluto no numerador do índice proposto por Rau et al. (2010). Desse modo, os índices *AHI* e *HIT* tornaram-se complementares. O *HIT* compara as informações entre os países e informa se os requisitos são semelhantes ou distintos, e o *AHI* indica apenas as dissimilaridades regulatórias que incorrem em custos. O AHI também é calculado como o valor médio ponderado da medida de heterogeneidade real:

$$AHI_{ij} = \sum_{i=1}^{N} w_{mij} \, DS_{mij}^{AHI} / \sum_{i=1}^{N} w_{mij} \quad (3)$$

$$DS_{mij}^{AHI} = (x_{mi-} x_{mj}) / [max(x_m) - min(x_m)] \quad (4)$$

Os valores de DS_{mij}^{AHI} variam no intervalo $-1 \leq DS_{mij}^{AHI} \leq 1$. Se $DS_{mij}^{AHI} < 0$, então o país importador *i* impõe exigências mais rigorosas que o exportador *j* para determinado conjunto de requisitos *m*. Desse modo, o exportador arca com custos dos ajustes para atender às exigências do importador. Se $DS_{mij}^{AHI} \geq 0$, os regulamentos do importador não incorrem em custos aos exportadores, pois os regulamentos do importador são iguais ou menos restritivos. Burnquist et al. (2011) adotam valores $DS_{mij}^{AHI} = 0$, se $DS_{mij}^{AHI} \geq 0$; e $|DS_{mij}^{AHI}|$, se $DS_{mij}^{AHI} < 0$. Deve ficar claro, quanto ao *AHI*, que (i) o índice é restrito às dissimilaridades entre os países quando há custos ao exportador, (ii) quanto menor (maior) a heterogeneidade regulatória bilateral, menores (maiores) são os custos de conformidade e mais próximo de zero (um) é o valor calculado do *AHI*; (iii) as diferenças regulatórias que não geram custos devem ser excluídas do cálculo, sendo definidas como iguais a zero ($DS_{mij}^{AHI} = 0$); nesse caso, os requisitos entre os países são iguais ou o exportador é mais rigoroso.

[6] Actual Heterogeneity Index.

No cálculo do *HIT* e do *AHI* para a análise dos *LMR*, os autores atribuíram valor 1 ao peso w_{mij}, de modo que os pesticidas recebem a mesma importância relativa para cada produto. A atribuição de diferentes valores para w_{mij} depende do conhecimento técnico sobre a importância do pesticida para cada cultura (Burnquist et al., 2011).

O Índice de Restritividade proposto por Ferro et al. (2015) foi baseado no diferencial entre os LMR definidos para cada país:

$$restritiveness_{ipj} = \frac{1}{N(a)}\left[\sum_{n(a)=1}^{N(a)} \frac{Max_{pat} - MRL_{ipat}}{Max_{pat} - Min_{pat}}\right] \quad (5)$$

$Max_{pat} = max_{i \in I} \{MRL_{ipat}\}$ é o LMR máximo (menos restritivo) para o produto *p*, pesticida *a*, no ano *t*, entre todos os países, $Min_{pat} = min_{i \in I} \{MRL_{ipat}\}$ é o LMR mínimo (mais restritivo) para o produto *p*, pesticida *a*, no ano *t*, referente a todos os países da amostra, MRL_{ipat} refere-se ao LMR do país *i* para o pesticida *a*, produto *p* e ano *t*. A operação dentro da soma inclui o denominador para normalizar as regulamentações[7] para diferentes LMR estabelecidos entre dois países para determinado produto e pesticida, com relação aos LMR máximos e mínimos definidos pelos demais parceiros comerciais. O resultado do índice pertence ao intervalo $0 \leq restritiveness_{ipj} \leq 1$; quanto mais próximo de zero, mais restritiva é a economia; e quanto mais próximo de um, menor a restritividade.

Esse índice exibe uma série de vantagens em relação àqueles propostos por Rau et al. (2010) e Burnquist et al. (2011): (i) combina o número de substâncias restritas com a intensidade com que eles são definidos pelos LMR; (ii) normaliza o valor dos LMR em relação aos dos demais países da amostra, permitindo comparar o regulamento por país/produto; e (iii) considera todos os pesticidas regulamentados por todos os países da amostra para determinando produto, diferentemente de Xiong & Beghin (2017), que analisam apenas as substâncias regulamentadas pelo *Codex*.

Adaptando os índices das equações 2, 4 e 5, são propostos dois novos índices para mensurar a dissimilaridade regulatória. O primeiro, o Índice de Heterogeneidade Regulatória (IHR_{ijpt}) compara os diferentes LMR definidos bilateralmente e informa se os requisitos são semelhantes ou distintos. É importante sublinhar que as diferenças regulatórias não incorrem, necessariamente, em custos de adequação para o produtor. Quando o país exportador adota políticas mais rigorosas, por exemplo, o produtor nacional não terá de arcar com custos de conformidade. Para captar o verdadeiro custo da heterogeneidade, é desenvolvido o Índice de Heterogeneidade Regulatória e Custos ($IHRC_{skijt}$). Os índices IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$ são dados por

$$IHR_{ijpt} = \frac{1}{N(a)}\left[\sum_{n(a)=1}^{N(a)} \frac{|LMR_{ipat} - LMR_{jpat}|}{LMR_{pat}^{max} - LMR_{pat}^{min}}\right] \quad (6)$$

e

$$IHRC_{ijpt} = \frac{1}{N(a)}\left[\sum_{n(a)=1}^{N(a)} \frac{LMR_{ipat} - LMR_{jpat}}{LMR_{pat}^{max} - LMR_{pat}^{min}}\right] \quad (7)$$

em que $LMR_{pat}^{max} = max_{i \in I}\{MRL_{ipat}\}$ e $LMR_{pat}^{min} = min_{i \in I}\{MRL_{ipat}\}$ representam, respectivamente, o LMR máximo e mínimo para o produto *p*, pesticida *a*, no ano *t*, entre os países exportadores *j* e importadores *i*; LMR_{ipat} refere-se ao LMR do importador *i* para o pesticida *a*, produto *p*, ano *t*; LMR_{jpat}, ao LMR do exportador *j* para o pesticida *a*, produto *p*, ano *t*, e *N(a)* é o número total de substâncias reguladas para cada produto *p*. O resultado do índice IHR_{ijpt} pertence ao intervalo $0 \leq IHR_{ijpt} \leq 1$. Se $IHR_{ijpt} = 0$, significa que, para um conjunto de pesticidas e produto final, os países importador e exportador têm LMR iguais e, portanto, não há heterogeneidade. Se $IHR_{ijpt} = 1$, os regulamentos são totalmente distintos. Os valores obtidos pelo índice $IHRC_{ijpt}$ variam no intervalo $0 < IHRC_{ijpt} \leq 1$ e quanto mais próximo

[7] A importância do denominador é considerar a maior diferença regulatória dentro da amostra para cada substância.

de 1, maiores os custos de conformidade para o fornecedor do produto analisado. Além disso, deve-se atribuir os valores 0, se $IHRC_{ijpt} \geq 0$ e $|IHRC_{ijpt}|$, se $IHRC_{ijpt} < 0$. Assim, os resultados que geram custos ao importador são retirados da análise. Já as diferenças regulatórias que geram despesas apenas ao exportador são consideradas em módulo para facilitar a interpretação[8].

Para o cálculo dos índices IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$, as considerações seguintes são de suma importância: a) são abordadas duas dimensões para a restritividade – o número de regulamentos por produto e o quão rigorosos são esses regulamentos; b) os princípios ativos regulados podem não ser os mesmos; nesse caso, é sugerido normalizar os LMR no nível do produto, obtendo, assim, uma verdadeira medida de quão restritivo é o LMR de um país em relação à forma como todos os outros países estão regulamentando o mesmo pesticida. Nesse caso, não é recomendado usar a média dos LMR de pesticidas para cada par país-produto, já que as substâncias exibem diferentes graus de toxicidade. Os pesticidas altamente tóxicos apresentam LMR com valores mais baixos do que os menos tóxicos; c) no cálculo dos índices, são considerados apenas os dados para Argentina e Brasil, o que é justificado pelo fato de esses países deterem mais de 90% do volume do comércio agrícola para a UE no período analisado. Além disso, ambos possuem regulamentos próprios para o estabelecimento dos LMR, assim como a UE, em que todos os países membros adotam um mesmo padrão definido pelo bloco (Paraguai e Uruguai usam os requisitos recomendados pelo *Codex*); d) o *Codex* poderia ser utilizado como referência para comparar os LMR, mas, como o objetivo é comparar os requisitos entre os blocos, toma-se a perspectiva dos exportadores da UE, cujos LMR são a referência no cálculo do índice. Contudo, para fins comparativos, os LMR do *Codex* são incluídos na análise como se fossem outro país importador; e) os LMR recebem pesos iguais, pois a atribuição de diferentes pesos dependeria fortemente do conhecimento especializado sobre o pesticida e sua importância na produção de diversas culturas; f) será adotado o valor de 1 ppm para os pesticidas não registrados pela UE (*Regulation* CE 396/2005) e Argentina (*Resolución* 934-2010), conforme indicado pelas respectivas leis (EC, 2005; Argentina, 2010). Para o Brasil, os valores ausentes são preenchidos pelos LMR do *Codex*. Esse procedimento busca coerência com a legislação interna de cada país/bloco, que postula diferentes padrões a serem adotados quando os pesticidas não são regulamentados.

A Tabela 2 mostra um exemplo hipotético de LMR impostos a quatro princípios ativos, *A*, *B*, *C* e *D*, para um produto *p* no ano *t*. Nota-se que apenas a UE regulamenta as quatro substâncias. Para *A* por exemplo, o bloco europeu é mais rigoroso que o Brasil e o *Codex*: 1 ppm contra 3 ppm. A normalização consiste em considerar os LMR de substâncias reguladas para cada produto, comparando-os com os valores máximo e mínimo dos demais países da amostra; posteriormente, é calculada a média dos LMR normalizados para cada substância de modo a obter a combinação país-produto-ano. Para Argentina e UE, o valor para as substâncias

Tabela 2. Exemplo hipotético dos LMR definidos para cada substância ou princípio ativo para a soja no ano t.

Substância ou princípio ativo	Antes do ajuste dos LMR ausentes				Depois do ajuste dos LMR ausentes			
	UE	Argentina	Brasil	Codex	UE	Argentina	Brasil	Codex
A	1		3	3	1	1	3	3
B	1			3	1	1	3	3
C	1	4			1	4		8
D	8	7	1	8	8	7	1	

[8] Sem o módulo, quanto maior o valor negativo, maior a diferença regulatória, podendo assim inferir que o custo de adequação é necessariamente maior.

não regulamentadas é igual a 1. Para o Brasil, é utilizado o LMR do *Codex*.

Muitos países fornecem LMR próprios de acordo com as produções agrícolas vigentes e os respectivos pesticidas consumidos em cada cultura, além das possibilidades disponíveis para testes laboratoriais para detecção de resíduos (Burnquist et al., 2011). Desse modo, os LMR referem-se aos requisitos que os países impõem para o abastecimento do mercado interno, mas também para atender à demanda externa. Assim, as autoridades nacionais regulam diferentes substâncias para diferentes produtos e, provavelmente, os pesticidas regulamentados pelos países não são os mesmos. Os dados de LMR empregados nos índices variam de 2010 a 2018 e são obtidos da plataforma Homologa Agrobase (Homologa, 2020), que obtém as informações diretamente do ministério responsável de cada país e as padronizam em termos de idioma, unidade e formato.

Os produtos investigados correspondem a 88,53% de todo o comércio agrícola do Mercosul para a UE e, como já mencionado, são considerados apenas os fluxos da Argentina e Brasil, responsáveis por 92,91% do total exportado no período analisado. Os produtos são desagregados a seis dígitos e classificados de acordo com a nomenclatura do Sistema Harmonizado (HS-06). São eles: café (090111), soja (120100), milho (100590), limão (080550), manga (080450), melão (080719), uva (080610), amendoim (120220), maçã (080810), laranja (080510), mamão (087020), arroz (100620), pera (080820), castanha-de-caju (080132), tangerina (080520), melancia (080711), semente de girassol (120600) e alho (070320).

As Tabelas 3 e 4 mostram o número de pesticidas cobertos de acordo com o ano e o produto da amostra. Observa-se grande número de substâncias regulamentadas pela UE, com um salto em 2014–2016, enquanto os demais países e o *Codex* mantiveram certa constância temporal (Tabela 3). No entanto, quando observados os dados para os produtos agrícolas, é verificado o oposto. A UE tende a regulamentar, praticamente, a mesma quantidade de pesticidas para as diversas culturas, o que não é comum para os demais países, tendo, inclusive, produtos sem LMR estabelecidos, como nos casos do mamão, da manga e da castanha-de-caju, em que a Argentina não apresentou nenhum regulamento.[9]

Tabela 3. Número de pesticidas regulamentados de 2010 a 2018.

Ano	UE	Argentina	Brasil	Codex
2010	522	62	66	57
2012	559	63	69	59
2014	533	66	73	63
2016	1.095	70	82	71
2018	953	69	77	67

Fonte: elaborado com base nos dados da Homologa (2020).

Tabela 4. Número de pesticidas regulamentados para os produtos agrícolas analisados (média para 2010–2018).

Produto	UE	Argentina	Brasil	Codex
Maçã	732	113	86	109
Café	724	2	117	28
Milho	736	85	119	74
Alho	733	42	46	30
Uva	732	72	69	104
Amendoim	732	62	53	52
Limão	734	76	110	71
Tangerina	736	76	109	83
Manga	734	0	37	35
Melão	733	36	82	78
Castanha-de-caju	735	0	4	41
Laranja	735	81	110	90
Mamão	734	0	38	31
Pera	730	99	17	98
Arroz	732	33	95	50
Soja	724	122	152	68
Semente de girassol	735	69	28	38
Melancia	730	24	61	61

Fonte: elaborado com base nos dados da Homologa (2020).

[9] O que pode ser atribuído ao fato de a Argentina não exportar esses produtos, cabendo ao Brasil mais de 99% das exportações para a UE.

Segundo Burnquist et al. (2011), muitos LMR se referem a valores padrão que os países tendem a aplicar quando os riscos são incertos ou quando as informações científicas não são disponíveis. No que diz respeito aos LMR da UE, os valores padrão são a menor concentração de resíduos que pode ser detectada. Esse pode não ser o caso para todos os países, mas, em geral, esperam-se valores padrão baixos, o que implica um limite máximo estrito de resíduos.

Resultados

A Figura 3 mostra o valor médio dos índices IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$ para os LMR de pesticidas de acordo com a UE, o Mercosul e o *Codex*. Os valores encontrados para $IHRC_{ijpt}$ são sempre menores do que para IHR_{ijpt}. Novamente, o índice $IHRC_{ijpt}$ considera informações apenas de um subconjunto dos LMR, nomeadamente aqueles cujos valores são menos rigorosos que os estabelecidos pela UE. Para IHR_{ijpt}, os valores próximos a 1 indicam grandes diferenças nos LMR. Incluindo as informações do $IHRC_{ijpt}$, valores próximos de um adicional implicam que os exportadores do Mercosul enfrentam custos de conformidade como resultado de LMR mais exigentes da UE. Em alguns casos, a diferença entre os LMR do Mercosul e seus correspondentes da UE é particularmente grande, o que parece apontar rigor geral dos LMR da UE.

Os valores encontrados para IHR_{ijpt} mostram que os LMR de pesticidas definidos pelo Mercosul diferem dos correspondentes LMR da UE, o que pode ser interpretado como uma menor harmonização dos regulamentos associados às boas práticas agrícolas. As dissimilaridades nos regulamentos são maiores entre os LMR estabelecidos entre UE e Argentina, com média de 0,885. Para o Brasil e o *Codex*, o valor IHR_{ijpt} é relativamente menor, o que sugere, para ambos, maior semelhança com os requisitos da UE do que a Argentina. Entretanto, os resultados obtidos para $IHRC_{ijpt}$ mostram que a diferença regulatória entre Argentina e UE implica menores custos de conformidade para os exportadores argentinos quando comparados às despesas adicionais enfrentadas pelos fornecedores brasileiros. Esse resultado deve-se à semelhança entre as política de *default* adotadas por Argentina e UE, que atribuem valor 1 aos LMR dos pesticidas não regulamentados.

No geral, analisando os valores de IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$ de forma complementar, nota-se que os regulamentos de LMR da Argentina e UE apresentam alta heterogeneidade; no entanto, nem toda essa diferença implica necessariamente custos de conformidade aos exportadores da

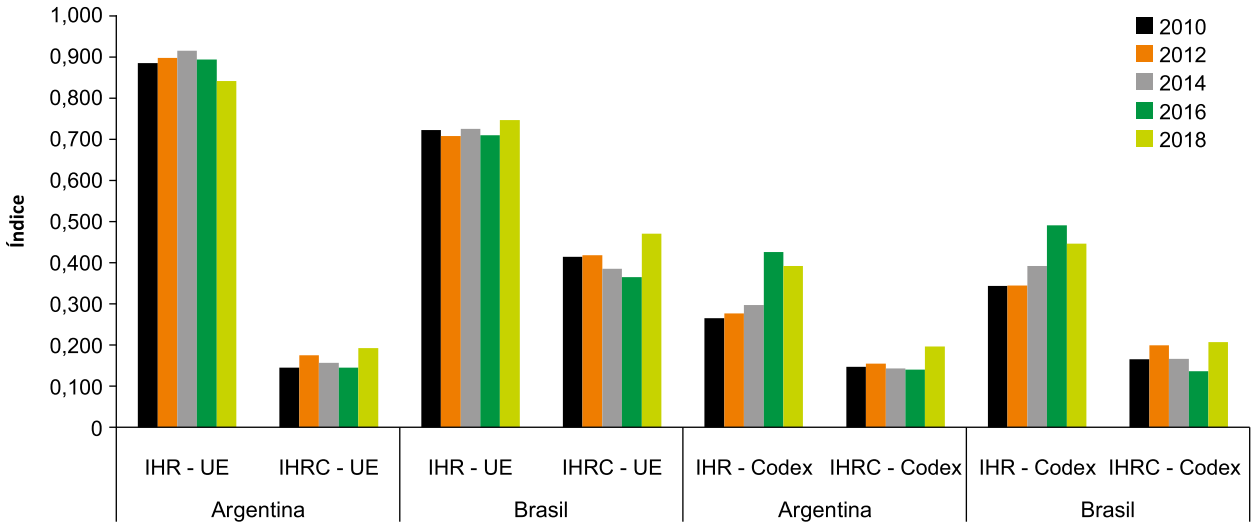


Figura 3. Valores calculados para os índices IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$ em 2010–2018.

Argentina. Isso sugere que para muitos pesticidas a Argentina adota padrões mais rigorosos que os da UE. Os valores encontrados na análise entre UE e *Codex* indicam que os regulamentos europeus são mais rigorosos que os padrões recomendados internacionalmente, mas os custos de ajustamento para atender às exigências europeias são relativamente baixos – os valores obtidos são mais próximos de zero.

Conforme a Tabela 5, em relação ao nível de produto desagregado, os valores de IHR_{ijpt} revelam que os produtos com os LMR mais dissimilares entre UE e Argentina são alho, castanha-de-caju, semente de girassol, amendoim, manga e mamão. Ao retomar os resultados da Tabela 4, observa-se que os três últimos produtos mencionados não posuem LMR definidos; portanto, pela política de *default* todos os pesticidas recebem valor 1 e, de fato, acentuam as diferenças regulatórias. Esse argumento se estende ao café, em que apenas dois pesticidas foram regulados em todo o período analisado. Para Brasil e UE, os produtos com regulamentos mais heterogêneos são amendoim, laranja e alho; para o *Codex* e a UE, são pera, maçã, café e soja.

Os resultados para $IHRC_{ijpt}$ apontam que pera e maçã estão entre os bens agroalimentares de maiores custos de conformidade para os exportadores argentinos, brasileiros e também em relação aos regulamentos sugeridos pelo *Codex*. Como os valores são relativamente baixos, não próximos de 1, a diferença dos requisitos de LMR da UE mais rigorosos do que os estabelecidos pelo Mercosul é relativamente modesta, e os custos de conformidade para os exportadores no bloco sul-americano podem ser escassos.

É importante lembrar que os atuais índices têm a proposta de mensurar apenas o diferencial nos LMR de pesticidas. Não estão sendo consi-

Tabela 5. Valores calculados para IHR_{ijpt} e $IHRC_{ijpt}$ os índices e para os produtos agrícolas analisados (média para 2010– 2018).

Produto	UE-ARG		UE-BR		UE-COD	
	IHR	IHRC	IHR	IHRC	IHR	IHRC
Maçã	0,822	0,191	0,682	0,458	0,550	0,425
Café	0,874	0,080	0,694	0,489	0,562	0,414
Milho	0,836	0,151	0,654	0,382	0,487	0,318
Alho	0,930	0,125	0,701	0,388	0,510	0,439
Uva	0,875	0,145	0,670	0,354	0,514	0,323
Amendoim	0,929	0,135	0,727	0,419	0,490	0,263
Limão	0,838	0,165	0,676	0,483	0,485	0,369
Tangerina	0,815	0,150	0,677	0,498	0,522	0,432
Manga	0,920	0,080	0,665	0,381	0,473	0,384
Melão	0,862	0,126	0,661	0,391	0,518	0,361
Castanha-de-caju	0,982	0,086	0,577	0,200	0,523	0,194
Laranja	0,823	0,162	0,703	0,491	0,525	0,374
Mamão	0,935	0,079	0,679	0,362	0,536	0,352
Pera	0,885	0,199	0,665	0,486	0,599	0,436
Arroz	0,873	0,112	0,693	0,421	0,541	0,328
Soja	0,848	0,121	0,662	0,376	0,550	0,300
Semente de girassol	0,956	0,148	0,610	0,258	0,477	0,233
Melancia	0,895	0,116	0,615	0,378	0,447	0,306

deradas a heterogeneidade regulatória atribuída a outras medidas, como monitoramento, certificação, verificação de inspeção, documentação ao nível da empresa ou na fronteira nem outros fatores que alterem o custo do exportador e afetem as decisões de compra e venda no mercado internacional.

Considerações finais

A proposta deste estudo foi introduzir dois índices que devem ser interpretados de forma complementar ao discutir as diferenças nos regulamentos de LMR estabelecidos entre UE e Mercosul. O Índice de Heterogeneidade Regulatória (*IHR*) descreve a dissimilaridade nos regulamentos entre os blocos, enquanto o Índice de Heterogeneidade Regulatória e Custos (*IHRC*) considera apenas a heterogeneidade em que os requisitos exigidos pelo país importador são mais rigorosos do que os do país exportador. Posto de outra forma, o fato de *IHR* sugerir que existem diferenças nos requisitos de LMR não significa que elas resultam em custos de adequação aos exportadores. O *IHRC* leva em conta apenas os requisitos de LMR que possam implicar custos de conformidade para os países do Mercosul, dado o maior rigor nos LMR dos países europeus.

Os resultados mostram que os padrões argentinos e europeus, embora muito distintos, não incorrem em altas despesas de ajustamento para os produtores do país sul-americano. A Argentina adota uma política de default que atribui valor 1 para os requisitos não regulamentados, o que sinaliza adequação ao rigor adotado pela UE. Ao comparar os requisitos europeus aos do *Codex*, o resultado indicou alta heterogeneidade regulatória, mas os custos de adequação não são tão altos, já que o valor encontrado por *IHRC* se afasta da unidade.

A busca pela harmonização é uma forma de mitigar as assimetrias de informação no comércio e promover trocas mais seguras e com menores custos aos exportadores. No entanto, a UE adota regulamentos mais rigorosos e sua política de segurança alimentar não é negociável. Recomenda-se, assim, que as economias fornecedoras de produtos agroalimentares adotem políticas de *default*, como fez a Argentina.

Referências

ACHTERBOSCH, T.; ENGLER, A.; RAU, M.-L.; TOLEDO, R. Measure the measure: the impact of differences in pesticide MRLs on Chilean fruit exports to the EU. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS CONFERENCE, 2009, Beijing. [**Proceedings**]. [Toronto]: IAAE, 2009.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 328, de 19 de dezembro de 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-328-de-19-de-dezembro-de-2019-235414702>. Acesso em: 6 set. 2020.

ARGENTINA. Servicio Nacional de Sanidas y Calidad Agroalimentaria. **Resolución-934-2010**. 2010. Disponível em: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-934-2010-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>. Acesso em: 10 mar. 2020.

BEGHIN, J.C.; MAERTENS, M.; SWINNEN, J. Nontariff measures and standards in trade and global value chains. **Annual Review Resource Economics**, v.7, p.425-450, 2015. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100814-124917.

BURNQUIST, H.L.; SHUTES, K.; RAU, M.-L.; SOUZA, M.J.P. de; FARIA, R.N. de. **Heterogeneity Index of Trade and Actual Heterogeneity Index-the case of maximum residue levels (MRLs) for pesticides**. 2011. (NTM impact working paper, n.11/02). Disponível em: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/174745>. Acesso em: 15 maio 2020.

CHEESEMAN, J. Food security in the face of salinity, drought, climate change, and population growth. In: KHAN, M.A.; OZTURK, M.; GUL, B.; AHMED, M.Z. (Ed.). **Halophytes for food security in dry lands**. Amsterdam: Elsevier, 2016. p.111-123. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801854-5.00007-8.

CHEN, C.; YANG, J.; FINDLAY, C. Measuring the effect of food safety standards on China's agricultural exports. **Review of World Economics**, v.144, p.83-106, 2008a. DOI: https://doi.org/10.1007/s10290-008-0138-z.

CHEN, M.X.; WILSON, J.S.; OTSUKI, T. Standards and export decisions: firm-level evidence from developing countries. **The Journal of International Trade & Economic Development**, v.17, p.501-523, 2008b. DOI: https://doi.org/10.1080/09638190802250027.

CRIVELLI, P.; GRÖSCHL, J. The impact of sanitary and phytosanitary measures on market entry and trade

flows. **The World Economy**, v.39, p.444-473, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/twec.12283.

DISDIER, A.-C.; FEKADU, B.; MURILLO, C.; WONG, S.A. **Trade effects of SPS and TBT measures on tropical and diversification products**. Geneva: ICTSD, 2008. (ICTSD. Issue Paper, n.12). DOI: https://doi.org/10.7215/AG_IP_20080501A.

DISDIER, A.C.; MARETTE, S. The combination of gravity and welfare approaches for evaluating nontariff measures. **American Journal of Agricultural Economics**, v.92, p.713-726, 2010.

DROGUÉ, S.; DEMARIA, F. Pesticide residues and trade, the apple of discord? **Food Policy**, v.37, p.641-649, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.007.

EC. European Commission. **EU legislation on MRLs**. 2005. Disponível em: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/max_residue_levels/eu_rules_en>. Acesso em: 10 mar. 2020.

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 & APPLIED ECONOMICS ASSOCIATION'S 2011 AAEA & NAREA JOINT ANNUAL MEETING, 2011, Pittsburgh. [**Proceedings**]. Pittsburg: AAEA, 2011.

FERRO, E.; OTSUKI, T.; WILSON, J.S. The effect of product standards on agricultural exports. **Food Policy**, v.50, p.68-79, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.10.016.

FOLETTI, L.; SHINGAL, A. **Stricter regulation boosts exports**: the case of Maximum Residue Levels in pesticides. 2014. Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/59895/>. Acesso em: 2 fev. 2020.

HENSON, S.; JAFFEE, S. Understanding developing country strategic responses to the enhancement of food safety standards. **The World Economy**, v.31, p.548-568, 2008. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2007.01034.x.

HENSON, S.; MASAKURE, O.; CRANFIELD, J. Do fresh produce exporters in sub-Saharan Africa benefit from GlobalGAP certification? **World Development**, v.39, p.375-386, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.06.012.

HOEKMAN, B.; NICITA, A. Assessing the Doha Round: market access, transactions costs and aid for trade facilitation. **The Journal of International Trade & Economic Development**, v.19, p.65-79, 2010. DOI: https://doi.org/10.1080/09638190903327476.

HOMOLOGA. Disponível em: <https://v5.homologa.com/en/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KORINEK, J.; MELATOS, M.; RAU, M. **A review of methods for quantifying the trade effects of standards in the agri-food sector**. Paris: OECD, 2008. (OECD Trade Policy Working Papers, 79).

LAIRD, S. Quantifying commercial policies. In: FRANCOIS, J.F.; REINERT, K.A. (Ed.). **Applied methods for trade policy analysis**: a handbook. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p.27-75. DOI: https://doi.org/10.1017/CBO9781139174824.004.

LI, Y.; BEGHIN, J.C. **Protectionism indices for non-tariff measures**: an application to maximum residue levels. Ames: Iowa State University, 2012. (Working Paper, n.12013).

MELO, O.; ENGLER, A.; NAHUEHUAL, L.; COFRE, G.; BARRENA, J. Do sanitary, phytosanitary, and quality-related standards affect international trade? Evidence from Chilean fruit exports. **World Development**, v.54, p.350-359, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.10.005.

MOENIUS, J. **Information versus product adaptation**: the role of standards in trade. 2004. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=608022>. Acesso em: 2 fev. 2020.

ORTEGA, D.L.; TSCHIRLEY, D.L. Demand for food safety in emerging and developing countries. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, v.7, p.21-34, 2017. DOI: https://doi.org/10.1108/JADEE-12-2014-0045.

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.

PESTICIDE residues in food 2018: Report 2018: Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues. Rome: FAO, 2019. (FAO Plant Production and Protection Paper n.234).

RASFF. **Rapid Alert System For Food and Feed**. Disponível em: <http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/reports_publications/index_en.htm>. Acesso em: 5 abr. 2020.

RAU, M.-L.; SHUTES, K.; SCHLUETER, S.W. **Index of heterogeneity of requirements in international agri-food trade**. 2010. (NTM impact working paper, n.10/01). Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/a6a5/7b06a47444efab12b5a2b0606c2a8818cc17.pdf?_ga=2.242376386.1513504758.1599141326-643659765.1544910821>. Acesso em: 5 ma. 2020.

RONEN, E. Quantifying the trade effects of NTMs: A review of the empirical literature. **Journal of Economics and Political Economy**, v.4, p.263-274, 2017. DOI: https://doi.org/10.2139/ssrn.3010217.

SANTERAMO, F.G.; LAMONACA, E. The effects of non-tariff measures on agri-food trade: a review and meta-analysis of empirical evidence. **Journal of Agricultural**

Economics, v.70, p.595-617, 2019. DOI: https://doi.org/10.1111/1477-9552.12316.

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.

THILMANY, D.D.; BARRETT, C.B. Regulatory barriers in an integrating world food market. **Review of Agricultural Economics**, v.19, p.91-107, 1997.

UNCTAD. United Nations Conference on Trade and Development. **Non-tariff measures**: evidence from selected developing countries and future research agenda. Nova York: United Nations, 2010.

VIGANI, M.; RAIMONDI, V.; OLPER, A. International trade and endogenous standards: the case of GMO regulations. **World Trade Review**, v.11, p.415-437, 2012. DOI: https://doi.org/10.1017/S1474745612000262.

WALLS, H.; BAKER, P.; CHIRWA, E.; HAWKINS, B. Food security, food safety & healthy nutrition: are they compatible? **Global Food Security**, v.21, p.69-71 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.05.005.

WILSON, J.; OTSUKI, T. **To spray or not to spray?** Pesticides, banana exports, and food safety. Washington: The World Bank, 2002. (Policy Research Working Paper, 2805).

WILSON, J.S.; OTSUKI, T.; MAJUMDSAR, B. Balancing food safety and risk: do drug residue limits affect international trade in beef? **Journal of International Trade & Economic Development**, v.12, p.377-402, 2003. DOI: https://doi.org/10.1080/0963819032000154810.

WINCHESTER, N.; RAU, M.-L.; GOETZ, C.; LARUE, B.; OTSUKI, T.; SHUTES, K.; WIECK, C.; BURNQUIST, H.L.; SOUZA, M.J.P. de; FARIA, R.N. de. The impact of regulatory heterogeneity on agri-food trade. **The World Economy**, v.35, p.973-993, 2012. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2012.01457.x.

WTO. World Trade Organization. **Understanding the WTO**: the agreements. 2012. Disponível em: <http://twixar.me/M34n>. Acesso em: 5 abr. 2020.

XIONG, B.; BEGHIN, J. Disentangling demand-enhancing and trade-cost effects of maximum residue regulations. In: BEGHIN, J.C. (Ed.). **Nontariff measures and international trade**. New Jersey: World Scientific, 2017. (World Scientific Studies International Economics, 56). DOI: https://doi.org/10.1142/9789813144415_0006.

XIONG, B.O.; BEGHIN, J.C. Stringent maximum residue limits, protectionism, and competitiveness: the cases of the US and Canada. In: BEGHIN, J.C. (Ed.). **Nontariff measures with market imperfections**: trade and welfare implications. United Kingdom: Emerald, 2013. p.245-259. (Frontiers of Economics and Globalization, v.12). DOI: https://doi.org/10.1108/S1574-8715(2013)0000012015.

YANG, Q.; HONDA, K.; OTSUKI, T. **Structure demand estimation of the response to food safety regulations in the japanese poultry market**. Osaka: Osaka University, 2018. (OSIPP Discussion Paper: DP-2018-E-003).

Law Proposal No. 952/2019 and dairy sector[1]

Lucas Thomé de Oliveira Otaviano[2]
Claudio Cardoso Teixeira Junior[3]
Cleyzer Adrian da Cunha[4]
Alcido Elenor Wander[5]

Abstract – This article is exploratory research that aims to analyze the Brazilian Law Proposal Nr. 952/2019 under the scope of the New Institutional Economics (NIE). In the vision of the NIE, the institutions are the rules of the game and organizations are the players, the interaction between them is that gives shape to institutional change. Brazil has gone through several institutional changes from the decade of 1990 which led to the integration of the internal market for dairy products in the international market, the national productive sector was not prepared for such changes. The state is an organization and may propose institutional changes, as Law Proposal No. 952/2019, which if implemented, will change the institutional matrix of the milk market in Brazil. This Law Proposal restricts the import of milk powder by Brazil for products with at least 70% of the period of validity (shelf-life). This brings more transparency and food safety to the Brazilian consumer, and can also increase the demand for national milk, which must have its high price. Currently, the Law Proposal 952/2019 is at the stage of voting in the Chamber of Deputies.

Keywords: import, Mercosur, NIE.

Projeto de Lei nº 952/2019 e o setor lácteo

Resumo – Esta é uma pesquisa exploratória cujo objetivo é analisar o Projeto de Lei nº 952/2019 sob a visão da Nova Economia Institucional (NEI). Para a NEI, as instituições são as regras do jogo, as organizações são os jogadores, e a interação entre elas é que dá forma à mudança institucional. A partir da década de 1990, o Brasil passou por várias mudanças institucionais que permitiram a integração do mercado interno de lácteos ao mercado internacional, mas o setor produtivo nacional não estava preparado para tais mudanças. Mas o Estado é uma organização que pode propor mudanças institucionais, como o PL nº 952/2019, que, se implantado, mudará a matriz institucional do mercado de lácteos no País. O projeto restringe a importação de leite em pó pelo Brasil para produtos com, no mínimo, 70% do prazo de validade (*shelf-life*). Isso traz mais transparência e segurança alimentar ao consumidor brasileiro e pode aumentar a demanda por leite nacional, cujo preço, por isso, deve subir. O PL está em votação na Câmara dos Deputados.

Palavras-chave: importação, Mercosul, NEI.

[1] Original recebido em 16/4/2020 e aprovado em 25/5/2020.

[2] Zootecnista, especialista em Gestão do Agronegócio. E-mail: lucasthome.agro@gmail.com

[3] Advogado, contador, especialista em Planejamento Tributário. E-mail: claudiocardosojunior@gmail.com

[4] Economista, doutor em Economia Aplicada. E-mail: cleyzercunha@gmail.com

[5] Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agrárias (Economia Agrícola), pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão. E-mail: alcido.wander@embrapa.br

Introduction

For the New Institutional Economics (NIE), institutions are the rules of the game and organizations are as players, the interaction between them is that gives shape to the institutional changes. According to this theory, the state has an important institutional role in the economy.

In Brazil, an institutional change proposed by the Chamber of Deputies, the Law Proposal (LP) No. 952/2019 (Brasil, 2019b), which, if approved, could change the dynamics of the Brazilian market for dairy products.

This LP presented on February 20, 2019, to the Bureau Director of the Chamber of Deputies has as menu: "Determine the ruling regarding the limitations imposed to the Brazilian importer of milk powder over a minimum period of validity of the product" (Brasil, 2019b). The text of the law proposal aims to curb the unfair practice of imports of powdered milk, to the extent that quality controls and possible predatory fluctuations in price for the domestic market, as well as brings to the Brazilian consumer greater food security.

Currently, the milk imported into Brazil has no restriction as to minimum shelf-life or about the restriction of the interval between the date of manufacture and date of minimum validity. It is imported indiscriminately and can enter the country through opportunistic agents, with the period of validity close to its end. Thus, this milk when it arrives at the country is fractioned and used in the raw material of other products, which may cause harm to the Brazilian consumer.

Another consequence of this practice, it is their effect on the domestic market, because it assumes that the increase in demand for imported milk press the national prices down. After all, since the beginning of the decade of 1990, the national milk market is integrated into the international market. This fact is due, mainly, to the process of institutional change, which allowed the economic opening of the country and the creation of Mercosur.

From this period, Brazilian companies started to compete with large businesses and began to face price sometimes distorted the rest of the world (Santos & Barros, 2006). The agri-food chain of milk in Brazil was not prepared for these changes, because the majority of milk producers were and still are small and without conditions to deploy more efficient production systems, to maximize their profits and have a standard product with its resources (Assis et al., 2016).

In this context about the milk market in Brazil, the present study is justified by the assumption that the potential approval of the LP No. 952/2019 (Brasil, 2019b) can generate real change in the current Brazilian model of imports of milk powder, as raising transaction costs and impede or reduce imports of milk powder by the country. Thus, the overall objective of this research is to analyze, under the perspective of the NIE, the effects of a possible deployment of LP No. 952/2019 in the national dairy market.

Theoretical background

New Institutional Economics

The new institutionalism is a reaction to the neoclassical economics as regards the lack of empirics of the concept of institutions. Coase, North, and Williamson broadened this concept concerning the orthodox economic theory. The idea that every transaction has a cost was presented in the seminal article of Coase titled "*The Nature of the Firm*", in 1937 (Coase, 1937). The proposition of the concept of transaction costs proposed by Coase would have launched the basis for the NIE (Cavalcante, 2014).

In the mid-20th century, to understand the firm, it was necessary to consider the understanding of the economy, according to the economists of his time. For them, the economic system worked alone, without the need for central control and the necessity of research. The entire range of human activity and their needs were based on supply and demand, by an

automatic process, elastic and responsive. The Economists thought that the economic system was coordinated by the price mechanism and the society would not be an organization and, yes, a body, this theory goes against the economic planning (Coase, 1937).

North (1993) defines the institutions as the rules of the game and organizations like the players. The institutions are the rules that the human being imposes on human interaction, they consist of formal rules (Constitution, statutes, laws, regulations) and informal (conventions, standards, codes of conduct). Organizations are defined as individual groups that come together for a common goal. Firms, trade unions, and cooperatives are examples of economic organizations; political parties, Senate and regulatory agencies are examples of political organizations. The interactions between organizations and institutions is that shape the institutional changes.

This interaction creates competition in the economic sector and force organizations to invest in knowledge and skills to survive. The type of knowledge and individual skills and the type of organization that will shape the perceptions about the opportunities and, consequently, change or increase the institutions. The structure of the institutions determines the incentives that will dictate the type of knowledge and skills necessary for the maximum *pay-off*, while the perceptions come from the mental training of players. The economic scope and external relations of the institutional fabric are an overwhelming change in institutions (North, 1993).

The behavioral assumption of limited rationality does not imply that individuals are irrational, just suggest that they have computational limitations, not reaching the optimal results, since these individuals are not able to perform all necessary calculations to a great choice (Simon, 1979, cited by Cavalcante, 2014).

Cavalcante (2014) also mentions North (1991): the explanation that does not capture the economic system in its completeness, the decisions of individuals require existing rules out of their minds, relying on institutions. These rules are created by individuals to serve as a restriction on the action itself, allowing the social interaction and respect the rules because there are sanctions involved in its fulfillment. This is the vision that describes the economic agent as individual opportunistic, which can only have their act purely self-interested braked by the sanctions imposed in its greater part by the state.

Fiani (2003) analyzes the work of North (1990), for which he cites the institutional role of the state in the economy is beyond the simple relationship between the ruler in search of tax revenue and the society that demand the definition of rights and provision of public goods, including more representative bodies such as parliaments, general states, and courts, which result from the need of the ruler to negotiate the increase of its tax revenue, which required offer a counterpart, in-services, to social groups. This process leads to the emergence of a more complex structure composed by legislators who interact among themselves and with their representatives.

Thus, the state, through formal political institutions, in search of a better performance of the economic system, not only through security, more especially, defines the rights of organizations.

The market for imports of milk

The agri-food chain of milk is of great economic importance for Brazil, in 2017, the productive sector in Brazil had 1,176,295 farms with cows 11,506,788 lactating cows milked daily and produced 30,156,279 thousand liters of milk in the year (IBGE, 2017). These data show that Brazil has a low milk production per farm and a low yield per cow.

Even having one of the worst yields in the world, Brazil is the 4th largest producer

of milk in the world. The quantity of exported milk products is very small and the country is a large importer of dairy products, since the great internal consumption. In the year 2018, Brazil imported the value of US$ 485,748 thousand while exported US$ 58,309 thousand closing the trade balance in the sector amounting to US$ -427,439 thousand (Indicadores..., 2019).

As can be seen in Figure 1, in the last four years, from 2016 to 2019, there was an increase of 30.94% in Brazilian imports of milk when compared with the period from 2012 to 2015. Already exports had the opposite direction, decreased by 40.74%, this behavior has accentuated the balance of trade deficit of dairy in 71.35% over the same period. Only in 2019, the Brazilian trade balance was -972 million liters (milk equivalent) (MilkPoint, 2019a). The increase in trade deficit brings a concern to the state, given that Brazil has the potential to meet its internal demand and even export the product.

From 1993 to 2001, Brazilian imports of milk has already proved to be influenced by international and domestic prices, while the internal market for dairy products as well integrated into the external, with quick adjustments in the short term. The Brazilian imports show influenced both by international price and the domestic price since the prices of imports provide a ceiling for the domestic price. When we analyzed the supply of imported milk, he had a negative influence on the price paid by Brazil (Santos & Barros, 2006).

The Mercosur block is responsible for most dairy exports to Brazil. Study of the interaction of the block with Brazil in the period from 2000 to 2016. Lima Filho (2017) found price (external) and demand (imports of milk powder) relation elasticity of -2.4044. Lima Filho (2017) cites, in his work, other authors who have confirmed this relationship in previous periods: -0.57 Oliveira (2006); -1.56 Santos (2004); -0.10 Diniz (1976); and -0.60 Martins (1976). The price of milk powder in the country of origin (Uruguay and Argentina) is the main factor of interference in Brazilian imports of the product. The greater integration gave himself with Uruguay, a country without import quota. The domestic price also had a directly proportional relationship to the increase in imports, the price-elasticity found by Lima Filho (2017) was 1.49.

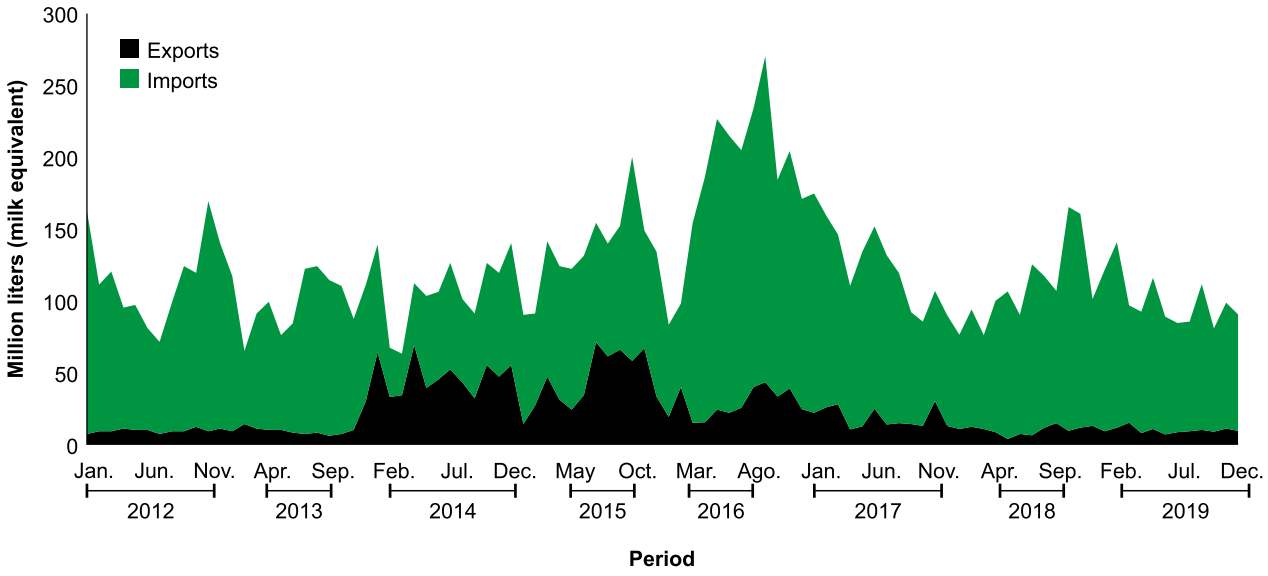


Figure 1. Graphic exports and imports of Brazilian milk.

Source: elaborated with data of MilkPoint (2019a).

In addition to the increase of competition, Martins (2004) cites distortions in the international market of milk, the marketing of half of the milk traded in the world has a high degree of subsidies. He is the most subsidized product in the world followed in bovine meat and rice. The same author affirms that the protectionism depresses the international prices and the scenario of Brazilian exports of dairy products. Which highlights the need for substantial reform of this market.

Another distortion in the international market for dairy products is dumping practice, this unfair practice causes among other factors:

> (a) reducing the price paid to the producer; b) artificial staking of prices in the domestic market; (c) instability of prices to producers and consumers, making the planning of the activity; (d) inhibition of increased domestic supply aimed at answering the formal market and institutional; e) disincentive to development, specialization and self-sustained growth of dairy cattle; f) increase in the level of unemployment in the livestock of milk; g) unequal competition, generating bankruptcies and serious difficulties for cooperatives and companies of dairy products; h) negative effects on the Brazilian trade balance (Martins, 2004, p.42, our translate).

This mechanism consists basically when an exporter down international prices lower than those prevailing in the internal market exporter.

An emblematic case of this practice could be observed in January 2001, when the Secretariat of the Chamber of Commerce (Camex) of the Brazilian Ministry of Economy found that there was dumping on exports to Brazil of milk powder not fractioned originating in New Zealand, the European Union and the United States, in the period from 1998 to 1999 and that there was evidence of damage to domestic raw milk producers. Comparing the prices paid to Brazilian producers of raw milk, in the period of research with the previous period, there was a decrease of 21.1% in US dollars (USD) and 1.4% in Brazilian reais (BRL), while the billing of national dairy cattle sector fell 19% (Brasil, 2001). With this proven, there fixing of antidumping duty of 16.9%, 14.8%, and 3.9%, for 5 years on imports from Uruguay, the European Union (except the company Arla Foods) and New Zealand, respectively. These measures have had effects on the fall of imports of milk powder by Brazil, already in 2002, there was a reduction of 35% on imports of the product from New Zealand and European Union (Siqueira & Almeida, 2011).

In 2001, Uruguay signed a commitment to the Camex Resolution No. 10 of 3 April 2001 suspending anti-dumping duty imposed by resolution of 2001, for imports of milk from Uruguay and grant price undertaking with companies in this country of Uruguay (Brasil, 2013). Already the relationship with New Zealand and European Union was different, in 2006 the measures were reviewed at the request of the Confederation of Agriculture and Livestock (CNA), an entity that represents the Brazilian farmers, and the Department of Trade Defense (Decom) concluded that the investigated were still practicing dumping. After the revision, in 2007, New Zealand and 2008, the European Union stopped exporting milk powder to Brazil (Siqueira & Almeida, 2011).

In 2013, the Camex publishes a resolution extending the definitive anti-dumping duty, for a period of up to 5 (five) years, applied to imports of powdered milk, whole or skimmed milk, not dispensed, originating in New Zealand and the European Union because they concluded that the revocation of antidumping duties applied would very probably, the continuation/ resumption of dumping (Brasil, 2013). The main Brazilian milk-producing states are vulnerable and very sensitive to variations in the price of imported milk powder. In consequence, they end up being penalized by public policies and market failures, which reduces the earnings of agents of the chain. Even being sensitive to the external market and even assuming international prices are subsidized, these states are competitive

and efficient in the production of milk powder (Martins & Araújo, 2004).

Faced with these difficulties and of tariff and non-tariff barriers that importers impose for their markets and, besides the fact that the major world exporters of milk products have their production subsidized by their governments, Brazil cannot be a major exporter of milk. Although, have structure and can become. However, it is necessary, first, that it meets its domestic demand. To ensure that this demand is supplied the government must adopt as subsidies: lines of credit, reduction of taxes and other actions to stimulate the productive chain. It is also necessary to create and invest in research and studies, as well, have products with added value (Assis et al., 2016).

Law Proposal No. 952/2019

According to Krugman & Obstfeld (2001) cited by Assis et al. (2016), strategic business policies are policies that stimulate exports and discourage imports. These strategies can be tariff and non-tariff measures.

> On the other hand, non-tariff barriers have a much greater scope of options, and given the Institute of Studies on Trade and International Negotiations, these barriers can be defined as 'restrictions on the entry of imported goods which have as a foundation technical requirements, health, environmental, labor, quantitative restrictions (import quotas and contingency), as well as policies of customs valuation, minimum prices and price bands' (Leite, 2018, p.8, our translate).

These non-trade barriers can be divided into 4 groups: the first is composed by import quotas and administrative methods; the second covers the function of fees or taxes that may be the application of previous deposits on imports, anti-dumping measures, countervailing, export subsidies, among others; the third, related to the macroeconomy, involves the government sector, as the permission from the existence of monopolies, international policies related to exchange rate and interest rate, immigration policies, national taxes and among others; the fourth, and most important, also known as TBTs (Technical Barriers to Trade), these are concerning the procedures of products. This area is related to inspections and costs with documents and press releases. On the other hand, these measures are related to the settings of the environment, the health measures in production and manufacturing, quality and safety standards, packaging, among others. These barriers have increased due to the need for preserving metrics such as public health, environmental protection and national security (Leite, 2018).

Brazil is included in a protectionist perspective. The country has, in recent years, liberal gains in respect of the tariff barriers. However, non-tariff barriers remained growing. The implementation of these measures should be thoroughly evaluated, because they may have positive or negative results for a state, since it can generate the narrowing of competition, leading to an increase in prices, a negative externality (Leite, 2018).

The LP No. 952/2019 (Brasil, 2019b) is an institutional change proposed by the Brazilian Congress after interaction between various actors of the chain. The regulation and supervision of this law is also the state (executive), as can be seen in its text:

> Article 1st. Is conditional upon the requirement of a minimum period of validity stipulated in 70% of the time of shelf (shelf life or interval between the date of manufacture and date of validity) for milk products milk powder, classified in the NCM[6] 0402.10.10, 0402.10.90, 0402.21.10, 0402.21.20, 0402.29.10 and 0402.29.20 to be internalized by importers in Brazil.

[6] The Mercosur Common Nomenclature (NCM) is a commodity categorization convention adopted since 1995 by Uruguay, Paraguay, Brazil and Argentina and based on the Harmonized System.

> Sole Paragraph: The Executive Power of the Union shall establish specific regulations with customs rules for supervision and inspection of the products mentioned to ensure the implementation of this law obeying the deadlines and the procedures of the Brazilian customs system.
>
> Article 2nd. The Law will enter into force, if approved, on the date of its publication (Brasil, 2019b, our translate).

The law brings justifications, which underlie the deployment of the shelf life of 70% which is justified in Brazilian Law No. 8,078 of 11 September 1990, the Brazilian Code of Consumer Protection. Currently, the validity period of the average milk powder is approximately 3 years and the whole milk from 12 to 18 months. It can be imported by any importer agents in Brazil at any date before its validity end. This legislation allows a breach to the opportunistic behavior of some importing agents (Brasil, 2019b).

According to the draft law, similar restrictions are already found in the legislation of some countries. India restricts the importation of foods with less than 60% of shelf life. Colombia restricts the entry of powdered milk with less than 6 months of validity. Important importer countries of milk: Pakistan, Indonesia, Poland, the Czech Republic, and the United Arab Emirates regulate its internal market based on the validity of food products imported (Brasil, 2019b).

In the year 2005, 29.64% of milk exported by Brazil suffered some type of non-tariff barrier. For countries that have imposed many non-tariff barriers such as Japan, Colombia, Mexico, Peru, the European Union, and Canada, Brazilian exports were negligible. Most of the restrictions were related to characteristics in the protection of human and animal health (Viegas, 2006).

Methodology

This was exploratory research of basic nature which according to Gerhardt & Silveira (2009) aimed to generate new and useful knowledge, but without practical application provided. The choice of exploratory research was strategic, because, well, it might generate inputs for the analysis of the effects of the adoption of a law proposal.

Regarding the procedure, a literature review was done from the search of documents and references published on imports of milk powder and New Institutional Economics.

According to Gerhardt & Silveira (2009), there are scientific studies that rely solely on this method, seeking theoretical references published to gather information or prior knowledge about the issue in respect of which it seeks to answer. Therefore, it has been a survey of theoretical references already analyzed and published by written and electronic media, such as books, scientific articles, pages of web sites.

In this study, the search for references occurred in scientific articles in the Scielo (2020) electronic platforms and Google Scholar (2020). The words searched were combinations that refer to the central topic, with the use of filters for domestic production and in the Portuguese language, except for the texts related to NIE, which were obtained during lectures at the Postgraduate Program in Agribusiness, at Federal University of Goias (UFG) (verbal communication)[7]. Also, bibliographic references obtained in citations read in articles of this initial survey were used.

Websites of Camex (Brasil, 2020) and the Brazilian Chamber of Deputies (Brasil, 2019a) have contributed to the research through the provision of documents. Socioeconomic data and market were raised through the online platforms MilkPoint Market (MilkPoint, 2019a, 2019b) and Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2017).

[7] Information provided by Cunha & Wander in lectures given at a Course at Postgraduate Program in Agribusiness, Federal University of Goiás, in 2019.

Results and discussion

The agri-food chain of milk is of great economic and social importance for Brazil, but the country is inefficient in milk production (IBGE, 2017). From a policy of economic openness, important changes have happened from the 1990s in the milk market (Santos & Barros, 2006) and the chain was not prepared for this change (Assis et al., 2016).

It is known that milk is a product widely subsidized by the world (Martins, 2004), the international price may be artificially low, this distortion increases the quantity of milk imported by Brazil depressing prices and hurting domestic producers.

The concern is currently in the country, in the period from January 2016 to November 2019 the country imported 1.31 billion liters (milk equivalent) more than in the period from January 2012 to November 2015. During this same period, the balance of trade surplus of dairy had negative growth of 72.97% when compared with the previous period (MilkPoint, 2019a).

The Mercosur block is responsible for most of such imports, mainly to Argentina and Uruguay and studies show a growing integration over time. The price of milk powder in the country of origin, the main factor of import, but the domestic price also in the quantity imported (Lima Filho, 2017).

Currently, without any requirement as to the minimum shelf life, opens a situation in which national importers are worth it if of opportunism to import the product of international companies below market price to give vent to the volume of the product with a term of validity close to its expiration date (Brasil, 2019b). This practice can cause damage to the Brazilian consumer, see that the milk, when it comes to the country is fractioned and repackaged for sale or used in the composition of other products with the expiration date set for the new product.

The approval of the LP No. 952/2019 eliminates the opportunism of those agents and brings to the Brazilian consumer, greater food security regarding the consumption and greater transparency in trade of powdered milk and its derivatives. In this way, this institutional change, as proposed by the state seeks to protect its society.

The state uses the institutions for the benefit of national organizations compared to international ones. With its institutions, the country benefits national organizations for economic growth and, consequently, increase their gains in tax revenue.

This institutional change will also increase the costs of milk powder imported into Brazil since the share of imported milk with expiry date next to the salary will no longer be marketed. Thus, the importation of milk should decrease, bringing an increase in demand for national milk, which is expected to have its price adjusted upwards.

The impact of this adjustment cannot be verified in this study since the data on the quantity of the imported product in this range of validity (below 70% of the validity time) could not be obtained yet.

Consistent with the theory of North (1993), the creation and regulation of the draft law by the state, is an example of that interaction between organizations and institutions is that creates form and institutional changes. This finding is contrary to the theory of neoclassical economists, whose vision of the economic system was that he worked alone. Thus, this study shows, under the New Institutional Economics, how the research and the institutional control are imperative to the proper functioning of the economy.

Final considerations

The fact that Brazil, after the year 1990, has passed by major institutional changes, which allowed integration of the market of skimmed milk powder and the fact that the domestic producers of milk were not prepared for this change, made with the national organizations in interaction

with the existing institutions, proposed a new institutional change, through the state, the LP 952/2019 (Brasil, 2019b).

To be implemented, the LP must be approved by the Brazilian National Congress and sanctioned by the Brazilian President, and also, therefore, having to the regulation of executive power.

The approval of LP must restrict the importation of milk powder by Brazil with the shelf life below 70% because this measure addresses the opportunistic behavior of some importers and brings greater transparency and food safety to the Brazilian consumer.

The measure also reduces the import of the product and benefit the national productive sector, which must have their increased demand, consequently, the high price. However, in this study, the lack of data on the quantity of milk imported with these characteristics (below 70% of shelf-life), it could not predict what will be the impact of this measure. It is recommended that further study to try to quantify this impact.

Measures such as those relating to the export of milk and other products are recurrent in Brazil. Even so, it is recommendable to verify if the measure is following the guide, for recognition of conformity assessment procedures of Mercosur. A global analysis should also be considered so that the measure does not affect international trade.

References

ASSIS, J. de; FERREIRA, J.D.; MARTINS, H.H.; SCHNEIDER, M.B. Cadeia produtiva do leite no Brasil no contexto do comercio internacional. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, v.17, p.63-93, 2016.

BRASIL. Câmara de Comércio Exterior. **Camex**. Available at: <http://www.camex.gov.br/>. Accessed on: Jan. 6 2020.

BRASIL. Câmara de Comércio Exterior. **Resolução nº 1, de 2 de fevereiro de 2001**. [Fixa direito antidumping definitivo sobre as importações de leite em pó, integral e desnatado, não fracionado, ou seja, em embalagens não destinadas a consumo no varejo, classificado nos itens 0402.10.10, 0402.10.90, 0402.21.10, 0402.21.20, 0402.29.10 e 0402.29.20 da Nomenclatura Comum do MERCOSUL –NCM]. 2001. Available at: <http://www.camex.gov.br/resolucoes-camex-e-outros-normativos/58-resolucoes-da-camex/304-resolucao-n-01-de-02-de-fevereiro-de-2001>. Accessed on: Sept. 12 2019.

BRASIL. Câmara de Comércio Exterior. **Resolução nº 2, de 5 de fevereiro de 2013**. Prorroga direito antidumping definitivo, por um prazo de até 5 (cinco) anos, aplicados às importações de leite em pó, integral ou desnatado, não fracionado, originárias da Nova Zelândia e União Europeia. 2013. Available at: <http://www.camex.gov.br/component/content/article/62-resolucoes-da-camex/em-vigor/1164-resolucao-n-02-de-05-de-fevereiro-de-2013>. Accessed on: Sept. 23 2020.

BRASIL. Congresso. **Câmara dos Deputados**. Available at: <https://www.camara.leg.br/>. Accessed on: Nov. 16 2019a.

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **PL 952/2019**: Determina o regramento quanto ao limite imposto ao importador brasileiro de leite em pó sobre prazo de validade mínimo do produto. 2019b. Available at: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2192533>. Accessed on: Oct. 9 2019.

CAVALCANTE, C.M. A economia institucional e as três dimensões das instituições. **Revista de Economia Contemporânea**, v.18, p.373-392, 2014. DOI: https://doi.org/10.1590/141598481833.

COASE, R.H. The nature of the firm. **Economica**, v.4, p.386-405, 1937. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x.

FIANI, R. Estado e economia no institucionalismo de Douglass North. **Revista de Economia Política**, v.23, p.324-339, 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/0101-31572003-0670.

GERHARDT, T.A.; SILVEIRA, D.T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

GOOGLE SCHOLAR. Available at: <https://scholar.google.com/>. Accessed on: Accessed on: Jan. 6 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. 2017. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#pecuaria>. Accessed on: Dec. 9 2019.

INDICADORES: leite e derivados. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, v.10, 2019.

LEITE, R.V.R. **O impacto das barreiras comerciais não tarifárias na economia brasileira**. 2018. 18p. Monografia (Graduação) - Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo. Available at: <http://dspace.insper.edu.br/xmlui/handle/11224/2123>. Accessed on: Dec. 13 2019.

LIMA FIHO, R.R. de. **Fatores econômicos determinantes da importação brasileira de leite em pó proveniente da Argentina e do Uruguai entre 2000 e 2016**. 2017. 56p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jabuticabal.

MARTINS, M.C. Competitividade da cadeia produtiva do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano13, p.38-51, 2004.

MARTINS, P. do C.; ARAÚJO, P.F.C. de. Competitividade e eficiência na cadeia produtiva do leite em pó. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, p.431-449, 2004. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-20032004000300002.

MILKPOINT. **Estatísticas**: Brasil: exportações e importaçõe**s**. 2019a. Available at: <https://www.milkpoint.com.br/estatisticas/>. Accessed on: Dec. 24 2019.

MILKPOINT. **MilkPoint Mercado**: estatísticas: comércio internacional. 2019b. Available at: <https://www.milkpoint.com.br/mercado/int/tabelas-graficos/comint/>. Accessed on: Dec. 13 2019.

NORTH, D.C. **Five propositions about Institutional Change**. 1993. (Economic History, n.9309001). Available at: <http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/handle/10535/3876>. Accessed on: Oct. 9 2019.

SANTOS, D.F. dos; BARROS, G.S.A. de C. Importações brasileiras de leite: impactos micro e macroeconômicos. **Economia Aplicada**, v.10, p.541-559, 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-80502006000400004.

SCIELO. **Scientific Electronic Library Online**. Available at: <https://www.scielo.org>. Accessed on: Jan. 6 2020.

SIQUEIRA, K.B.; ALMEIDA, M.F. de. Investigações recentes de dumping no mercado lácteo brasileiro. **Revista Informações Econômicas**, v.41, p.34-40, 2011.

VIEGAS, I.F.P. Barreiras não-tarifárias sobre as exportações de leite e laticínios brasileiros. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento**: anais. Fortaleza: Sober, 2006. Available at: <https://ageconsearch.umn.edu/record/147842/>. Accessed on: Dec. 13 2019.

Agro brasileiro em evolução
Complexidade e especialização

Elisio Contini[1]
Pedro Abel[2]
Antônio Márcio Buainain[3]
Roberta Grundling[4]

O caminho recente do agro brasileiro é um caso de sucesso. De importante importador líquido de alimentos, o País se transformou, em 50 anos, num dos maiores exportadores mundiais. O intenso trabalho e organização de competentes agricultores e contribuições de políticas criaram as condições para a emergência do Brasil como potência agrícola global. É preciso recordar que, a despeito de contar com vasto território, o ponto de partida não era necessariamente favorável. Não sendo possível importar tecnologia desenvolvida para regiões temperadas, faltava-nos a ciência tropical para explorar de forma sustentável os recursos disponíveis. Com treinamento em centros mundiais de excelência em ciências agrárias, o Brasil desenvolveu capacidade para corrigir o solo dos cerrados, desenvolver sistemas produtivos adaptados aos trópicos e criar variedades de culturas produtivas comparáveis às dos países mais desenvolvidos. No início, essas tecnologias foram desenvolvidas por organizações públicas; mais recentemente, também com a participação de empresas privadas. E os resultados apareceram na produção de importantes grãos, carnes, fibras, produtos florestais, frutas – como no Sul e em polos irrigados do Nordeste; importantes conquistas tanto para o abastecimento do mercado interno quanto para as exportações[5].

Embora as perspectivas do agro brasileiro sejam promissoras, sucessos do passado recente não garantem futuro favorável. O abastecimento do mercado interno, principalmente de alimentos básicos de qualidade e a preços competitivos, é um desafio permanente e tende a ganhar importância com o aumento da renda e o crescimento populacional. O mercado externo exibe grande potencial para o agro brasileiro, que conta com pauta diversificada de produtos e acesso a praticamente todos os mercados. A história recente nos ensinou que produtos de amplo mercado externo, além de serem um mecanismo importante de garantia do abastecimento interno, trazem a possibilidade de crescimento por superar a antiga "maldição de supersafras", quando o aumento da produção provocava queda abrupta de preços pelas limitações do mercado interno. A expansão e eficiência produtiva dos quatro produtos mais importantes da agricultura brasileira – soja, milho, algodão e cana-de-açúcar (açúcar) – tiveram como orientação as exportações[6].

[1] Pesquisador da Embrapa. E-mail: elisio.contini@embrapa.br
[2] Pesquisador da Embrapa. E-mail: pedroabelvieira@gmail.com
[3] Professor do Instituto de Economia da Unicamp. E-mail: buainain@gmail.com
[4] Analista da Embrapa. E-mail: roberta.grundling@embrapa.br

[5] ITC. International Trade Centre. **Trade Map**: trade statistics for international business development. Disponível em: <https://www.trademap.org/Index.aspx>. Acesso em: 17 ago. 2020.

[6] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>. Acesso em: 17 ago. 2020.

Além de questões sobre o que, quando e quanto produzir, e sobre a comercialização, o agricultor vem se preocupando crescentemente com novos problemas que circundam a produção agrícola, como os relacionados ao meio ambiente e às questões sociais. São problemas recorrentes, já conhecidos, mas que podem impactar o crescimento futuro do setor produtivo. Tendências de mercados consumidores no Brasil e no exterior, fortalecidas pelos efeitos de curto e médio prazos da pandemia da Covid-19, impõem alta prioridade à sanidade dos alimentos – produção, transporte, processamento e comercialização – e suas implicações na saúde humana. Assim, rastreamento em todos os elos das cadeias torna-se exigência para permanecer nos mercados (ou conquistar novos parceiros), principalmente no de carnes. Notadamente em mercados mais exigentes, como o europeu, isso se torna condição necessária. O consumidor final exige conhecer como o alimento foi produzido, transportado, processado e como está sendo acondicionado no local em que ele vai comprá-lo. Mesmo as exigências do mercado chinês, em termos de qualidade e sanidade, já são bem próximas às da União Europeia – em alguns casos, até maiores.

Sanidade dos alimentos e para a saúde humana não é a única exigência. Questões ambientais e sociais tornaram-se partes integrantes do agro e, numa sociedade informada em tempo real, a exploração desses assuntos em noticiários podem criar percepções que afetam, no médio prazo, as exportações do Brasil. Pressões para a conservação da flora e da fauna e de outros recursos naturais nos diferentes biomas tornam-se objetivos gerais de amplas populações. Além disso, em face de fortes argumentações sobre aquecimento global, cresce a responsabilidade do País na conservação de suas vastas florestas tropicais, até porque os agricultores dos cerrados serão os primeiros a sentirem o impacto negativo do desmatamento fora dos limites legais. As recentes manifestações de investidores estrangeiros e de empresários brasileiros vão nessa direção. Recentemente, há notícias de que questões sociais também servem de motivo para boicote de produtos agrícolas brasileiros no exterior – acusações de trabalho escravo parecem menos frequentes.

A questão do apoio a pequenos produtores assume grande importância. Deve-se reconhecer que o governo tem feito esforços consideráveis financiando a produção e a compra desses agricultores, inclusive na crise da pandemia. O objetivo maior é transformar os pequenos em médios produtores, ampliando assim a classe média rural. A forma de integração da produção de aves e suínos caminha nessa direção, em que pequenos produtores ampliam consideravelmente sua produção e renda, e o sistema cooperativo vem evoluindo, agregando pequenos e médios produtores e minimizando os efeitos das imperfeições de mercado. Compras em maior quantidade têm o poder de reduzir os preços de insumos, e vendas com escala têm o poder de barganhar melhores preços. Porém, para pequenos agricultores, sem condições de produzir com eficiência para o mercado, por causa de secas periódicas, principalmente do Nordeste, não há como prescindir de programas sociais.

Se dentro da porteira, a produção tende à especialização em tarefas e produtos, o agro como um todo assume características de maior complexidade, atingindo, ainda que indiretamente, o próprio produtor rural. Para a especialização, há empresas que oferecem serviços, como aplicativos, consultorias técnicas e mesmo tarefas como pulverização e fertilização. Para a complexidade, se o agricultor individualmente não tem competência para tratar de todas essas questões, há uma plêiade de organizações e associações que representam os produtores, em colaboração com órgãos públicos. No âmbito do governo federal, o Mapa vem aprimorando instrumentos relevantes, como o Plano Safra, seguro agrícola e defesa sanitária. Mas o agro envolve uma cadeia complexa, com todos os segmentos da economia, e cada vez mais o desempenho e a competitividade são definidos pelo que ocorre também fora do âmbito de órgãos oficiais.

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 fundamento, 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 concluam a idéia 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:

wesle.jose@embrapa.br – (61) 3448-2418
luciana.gontijo@agricultura.gov.br – (61) 3218-2292

Colaboração





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE 016216