Revista Terceira Margem

AMAZÔNIA





58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober)

Cooperativismo, Inovação e Sustentabilidade para o Desenvolvimento Rural

(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

ISSN
versão online: 2525-4812
versão impressa: 2238-7641

Revista Terceira Margem

AMAZÔNIA

58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober)

Cooperativismo, Inovação e Sustentabilidade para o Desenvolvimento Rural

17

Lindomar de Jesus de Sousa Silva
Tânia Nazarena de Oliveira Miranda
Gilmar Antonio Meneghetti
(Organizadores)

Volume 7 – Número 17
Manaus, AM
2021

REVISTA TERCEIRA MARGEM AMAZÔNIA

58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober)

Cooperativismo, Inovação e Sustentabilidade para o Desenvolvimento Rural

Editor Responsável pela Edição

Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Organização da Edição

Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Tânia Nazarena de Oliveira Miranda

Gilmar Antonio Meneghetti

A presente edição está sob a responsabilidade do grupo de pesquisa: Agricultura Familiar, Inovação, Sustentabilidade e Ruralidade, certificado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Amazônia Ocidental).

Conselho Editorial

Alberjamere Pereira de Castro – Ufam
Alison Castilho – IEB
Ana Luisa Araújo de Oliveira – UFRGS
Antônio Carlos Witkoski – Ufam
Carla Kelen de Andrade Moraes – Ufra
Carlos Edwar de Carvalho Freitas – Ufam
Céline Raimbert – Creda/Revue Rita
César Barreira – UFC
Cloves Farias Pereira – Ufam
Cristiane Barroncas Maciel Costa Novo – UEA
Genival Carvalho – (In memoriam)
Gilmar Antônio Meneghetti – Embrapa
Henrique dos Santos Pereira – Ufam
João Paulo S. Maciel – Seduc/MA
José Odair Pereira – Ufam
José Olenilson Pinheiro – Embrapa
Leonardo Malcher – UFPA
Manoel Carlos Silva – Universidade do Minho
Marcos Filipe Alves Salame – Embrapa
Maria Albenize Farias Malcher – IFPA
Maria Luana Araújo Vinhote – Ufam
Maria Teresa Gomes Lopes – Ufam
Marilene Corrêa da Silva Freitas – Ufam
Marília Gabriela Gondim Rezende – Ufam
Mauro André Castro – UFPA
Miguel Pacífico Filho – UFT
Ocimar Marcelo Souza de Carvalho - Uepa
Pedro Chaves Baía – IFPA
Rafael Gastal Porto – Embrapa
Roberto Araújo Martins – NAEA/UFPA
Rogerio Almeida – Ufopa
Rosa Rocha – Gespafir/CNPq
Spartaco Astolfi Filho – Ufam
Suzy Cristina Pedroza da Silva – Ufam
Tânia N. O. Miranda – GMSECA/Uepa
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe – Ufam

Conselho Científico

Adriano Premebida – UFRGS
Ana Maria O. Tancredi Carvalho – UFPA
Antônio Carlos Witkoski – Ufam
Armando Lírio de Souza – UFPA
Carlos Edwar de Carvalho Freitas – Ufam
César Barreira – UFC
Edane França Acioli – IEB
Elimar Pinheiro do Nascimento – UNB
Farid Eid – UFPA
Francimara Souza da Costa – Ufam
Gutemberg Guerra – NCADR /UFPA
Heloísa Fernandes – USP
Henrique dos Santos Pereira – Ufam
Jeronimo Alves dos Santos – UFSCar
Jocilene Gomes da Cruz – UEA
José Aroudo Mota – Ipea
José Camilo Ramos de Souza – UEA
José Guilherme de Carvalho – Fase
Josep Point Vidal – NAEA/UFPA
Kátia Helena Serafina Cruz Schweickardt – Ufam
Lindomar de Jesus de Sousa Silva – Embrapa
Maria do Socorro Ferreira – Embrapa
Maria Goretti da C. Tavares – UFPA
Maria Inês Gasparetto Higuchi – Ufam
Maria Marize Duarte – Uepa
Maria Olívia de Albuquerque Ribeiro Simão – Ufam
Marília Gabriela Gondim Rezende – Ufam
Mario Vasconcellos Sobrinho – UFPA
Martine Droulers – CNRS/Creda
Maurilio de Abreu Monteiro – UNIFESSPA
Milton Cordeiro F. Filho – Numa/UFPA
Roberto Marinho A. Silva – UFRN
Romero Ximenes – UFPA
Saint-Clair C. da Trindade Júnior – NAEA/UFPA
Saulo Baptista – Uepa
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe – Ufam
Vilma Barban – Instituto Pólis

Equipe Técnica

Projeto gráfico e editoração eletrônica:
Gleise Maria Teles de Oliveira

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Secretaria: Alessandro Carvalho

Fotos da capa: Mauro André Costa de Castro

11ª edição
Publicação digital (2021)

Contatos

Revista Terceira Margem Amazônia
Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara
Caixa Postal 319
Fone: (92) 3303-7919
Celular e Whatsapp: (92) 99462-6782
69010-970 – Manaus, AM
E-mails: editor@revistaterceiramargem.com / revistaterceiramargemamazonia@gmail.com

Submissão de artigos
Homepage da revista: www.revistaterceiramargem.com

Revista Terceira Margem Amazônia é um veículo de registro e divulgação de trabalhos interdisciplinares resultantes de estudos, pesquisas e experiências sociais que versem sobre assuntos relacionados direta ou indiretamente à Amazônia, que estimulem o intercâmbio e o debate entre a comunidade acadêmico-científica e atores sociais e contribuam para a produção de conhecimentos sobre a região. A revista publica textos originais e inéditos em português, espanhol, inglês e francês. Adota a avaliação anônima por pares (*peer review*) para trabalhos submetidos às seções: artigos originais e de revisão, resenhas, notas de pesquisa, conferências e, eventualmente, dossiês temáticos, volumes especiais e/ou suplementos.

Indexadores

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Revista Terceira Margem Amazônia / Embrapa Amazônia Ocidental. – v. 7, n. 17, jan./jun. 2021. – Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2021.
v. il. : 23 cm.

Semestral
Edição dos anais do 58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober), Manaus, 2021.
ISSN versão online: 2525-4812 / versão impressa: 2238-7641
O vol. 1, nº 1 desta Revista foi publicado em agosto de 2012.

1. Ciências Sociais – Periódicos. 2. Ciências Sociais Aplicadas – Periódicos. I. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 58., 2021, Manaus. II. Embrapa Amazônia Ocidental.

CDD 330.005

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa (CRB-11/420)
© 2021

Sumário

Apresentação.....7

Alcido Elenor Wander, Lindomar de Jesus de Sousa Silva

Artigos

Análise do desenvolvimento multidimensional na área rural dos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015.....9

Márcio Marconato, Odirlei Fernando Dal Moro, Ednaldo Michellon

Agricultura brasileira: desafios frente a restrição ambiental.....33

Junior Ruiz Garcia, Ademar Ribeiro Romeiro

Desenvolvimento rural no Brasil: políticas públicas diante da vulnerabilidade e da resiliência da agricultura familiar.....55

Stalys Ferreira Rocha, Camila Lago Braga, Cristiane Cavalcante Lima, Tayline Walverde Bispo

Crédito rural para a inovação da agropecuária do estado do Amazonas no período de 2002 a 2018.....73

Rosana Zau Mafra, Andreia Brasil Santos, Lucas Vitor de Carvalho Sousa, Marília Carvalho Brasil, Márcio Antônio Couto Ferreira

Acordo de Paris e a política nacional de biocombustíveis: estimação da receita gerada na agroindústria da cana com a comercialização de créditos de descarbonização.....93

Layane Andréa Ferreira Marra, Bruno César Brito Miyamoto, Jaim José da Silva Junior

A natureza classista, sexista, racista e regionalista do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil: uma análise espaço-temporal dos dados dos censos agropecuários 2006 e 2017.....111

Raphael Fernando Diniz, Evandro Cesar Clemente

Análise de desempenho socioambiental da pecuária leiteira familiar na fazenda Riacho Grande, município de Bom Jesus do Tocantins, estado do Pará.....139

Aldecy José Garcia de Moraes, Enilson Solano Albuquerque Silva, Everaldo Nascimento de Almeida, Bruno Giovany de Maria

Análise econômica do cultivo de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) irrigado no Nordeste Paraense.....155

Laísa Faria Viana, Alfredo Kingo Oyama Homma, Antônio José Elias Amorim de Menezes, Jair Carvalho dos Santos, João Tomé Farias Neto

Impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e em cadeias produtivas na perspectiva da grande mídia.....171

Priscila Duarte Malanski, Priscilla Tiara Torrezan Chaves, José Paulo de Souza, Sandra Mara de Alencar Schiavi

Análise das teorias Economia ecológica e a Carta encíclica *Laudato SI'*: sobre o cuidado da casa comum.....191

Willian Douglas da Silva Reis, Sidney Junior Martins da Silva

Reflexões sobre a permacultura no Amazonas: uma abordagem a partir da experiência do Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA).....207

Glenda Barbosa da Costa, Alessandro Carvalho dos Santos, Lindomar de Jesus de Sousa Silva, Gilmar Antônio Meneghetti

Compreendendo a dinâmica de produção de soluções tecnológicas pela agricultura familiar.....225

Camila Pereira Brum, Cidonea Machado Deponti, Alex Alexandre Mengel

Regularização fundiária do Distrito Agropecuário da Suframa: um estudo de caso que evidencia a necessidade de desburocratização das questões agrárias.....243

Kamila da Costa Fraxe Campos, Rubens Alves da Silva

Entrevista

Paulo Joanil Silva

A luta pela terra na Amazônia: "*Nós compreendemos que a terra não é um organismo, não é matéria. Nós somos parte da terra e ela é parte de nós. Quem nos ensinou isso foram os povos indígenas...*".....253

Gabriela Gomes, Euro Mascarenhas Filho e Jessica Santos

REVISTA TERCEIRA MARGEM AMAZÔNIA

58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober)

Cooperativismo, Inovação e Sustentabilidade para o Desenvolvimento Rural

Apresentação

A Revista Terceira Margem Amazônia traz nesta edição um conjunto de 12 artigos selecionados a partir do conjunto de trabalhos aprovados e apresentados no 58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober), que, em 2020, foi realizado pela primeira vez de forma virtual devido à pandemia de covid-19. Também em 2020, pela primeira vez, a Sober buscou revistas parceiras para considerar trabalhos selecionados pela sua qualidade e escopo temático, de acordo com as prioridades editoriais das revistas. Assim, a Revista Terceira Margem Amazônia estabeleceu parceria com a Sober e apresenta aos seus leitores esse conjunto de 12 artigos.

No primeiro artigo os autores Márcio Marconato, Odirlei Fernando Dal Moro e Ednaldo Michellon realizam análise do desenvolvimento multidimensional na área rural dos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015.

No segundo artigo os autores Junior Ruiz Garcia e Ademar Ribeiro Romeiro exploram a dinâmica agricultura e o meio ambiente no Brasil a partir de uma perspectiva econômico-ecológica e histórica.

No terceiro artigo os autores Stalys Ferreira Rocha, Camila Lago Braga, Cristiane Cavalcante Lima e Tayline Walverde Bispo apresentam, de forma sucinta e sistematizada, alguns aspectos teórico-metodológicos referentes às diretrizes que balizaram a construção das políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro a partir dos anos 1970 até o fim do Plano Brasil Sem Miséria, em 2014.

No quarto capítulo os autores Rosana Zau Mafra, Alex Bruno Folhadela Vaz Araujo, Lucas Vitor de Carvalho Sousa e Marília Carvalho Brasil identificam a dinâmica do crédito rural para a inovação do setor primário no estado do Amazonas no período de 2002 a 2018.

No quinto artigo os autores Layane Andréa Ferreira Marra, Bruno César Brito Miyamoto, Jamile de Campos Coleti e Jaim José da Silva Junior apresentam e discutem o papel dos biocombustíveis nas contribuições brasileiras ao Acordo de Paris.

No sexto artigo os autores Raphael Fernando Diniz e Evandro Cesar Clemente examinam as mudanças ocorridas nos índices de atendimento técnico aos estabelecimentos agropecuários no País e em seus entes federativos entre 2006 e 2017.

No sétimo artigo os autores Aldecy José Garcia de Moraes, Enilson Solano Albuquerque Silva, Everaldo Nascimento de Almeida e Bruno Giovany de Maria avaliam o desempenho socio-

ambiental da pecuária leiteira na agricultura familiar em Unidade de Aprendizagem Tecnológica, conforme o contexto de adoção observado na Fazenda Riacho Grande, no município de Bom Jesus do Tocantins, estado do Pará.

No oitavo artigo os autores Laisa Faria Viana, Alfredo Kingo Oyama Homma, Antônio José Elias Amorim de Menezes e Jair Carvalho dos Santos avaliam a viabilidade econômica do cultivo comercial de açaizeiro irrigado a partir de um plantio em produção no município de Igarapé-Açu, Nordeste Paraense.

No nono artigo os autores Priscila Duarte Malanski, Priscilla Tiara Torrezan Chaves, José Paulo de Souza e Sandra Mara de Alencar Schiavi identificam os impactos da pandemia de covid-19 no trabalho na agricultura e em cadeias produtivas a partir da perspectiva da grande mídia nacional e internacional.

No décimo artigo o autor Willian Douglas da Silva Reis analisa as contribuições da teoria econômica Economia ecológica e a Carta encíclica do papa Francisco "Laudato Si': sobre o cuidado da casa comum".

No décimo primeiro artigo os autores Glenda Barbosa da Costa, Alessandro Carvalho dos Santos, Gilmar Antonio Meneghetti e Louyse da Silva Bezerra discorrem sobre a permacultura no Brasil e no Amazonas, identificam projetos de permacultura existentes no País, por meio de um levantamento nas redes sociais e na rede mundial de computadores, e analisam o estágio atual da experiência do Instituto de Permacultura no Amazonas.

Por fim, no décimo segundo artigo, os autores Kamila da Costa Fraxe Campos e Rubens Alves da Silva dissertam sobre a regularização fundiária a partir de um estudo de caso que indica a necessidade de desburocratização das questões agrárias.

Parabenizamos a Revista Terceira Margem Amazônia e os autores desses importantes artigos.

A presente edição, ainda, em sua seção "Práxis", traz a entrevista com Paulo Joanil Silva, coordenador da Comissão Pastoral da Terra (CPT) do Pará. Nessa entrevista ele expõe o sentido da luta pela terra na Amazônia.

Desejamos boa leitura a todos!

Alcido Elenor Wander

(Pesquisador da Embrapa; Coordenador Científico do 58º Congresso da Sober 2020)

Lindomar de Jesus de Sousa Silva

(Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental/editor da Revista Terceira Margem Amazônia)

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 20/3/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

MARCONATO, M.; DAL MORO, O. F.; MICHELLON, E. Análise do desenvolvimento multidimensional na área rural dos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 9-32, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p9-32

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO MULTIDIMENSIONAL NA ÁREA RURAL DOS ESTADOS BRASILEIROS NOS ANOS DE 2005 E 2015

Márcio Marconato[1]
Odirlei Fernando Dal Moro[2]
Ednaldo Michellon[3]

Resumo: Estudar o desenvolvimento socioeconômico de um país, estado ou município é conhecer as condições de vida da sua população. Assim, o objetivo deste estudo é construir um indicador que mostre as condições socioeconômicas da população rural nos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015. Para tanto foi utilizada como metodologia a análise fatorial e o Índice Bruto de Desenvolvimento (IDB). As variáveis selecionadas representam os aspectos de renda, educação, saúde, acesso a bens duráveis e infraestrutura domiciliar. Os resultados mostraram que, no ano de 2005, havia nove estados que eram considerados de elevado desenvolvimento. Em 2015, esse número subiu para 16, representando mais de 50% das unidades federativas do Brasil. Na outra ponta, a quantidade de estados que eram considerados de baixo desenvolvimento passou de oito em 2005 para três em 2015, o que indica uma melhora na vida da população rural. O estudo concluiu que houve avanços nas condições de vida da população rural nos estados, sobretudo no acesso a bens duráveis e infraestrutura domiciliar. Entretanto, é visível que as políticas públicas voltadas à melhoria das condições de vida dos cidadãos na área rural devem continuar, e novas devem surgir, a fim de minimizar as disparidades sociais e econômicas entre as regiões do Brasil, uma vez que a maioria dos estados considerados de elevado desenvolvimento está localizada nas regiões Sul e Sudeste.

Palavras-chave: desenvolvimento econômico, análise fatorial, pobreza rural, desenvolvimento rural.

[1] Economista, doutor em Economia, professor colaborador da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, PR.
E-mail: marconatoce@bol.com.br
https://orcid.org/0000-0001-9198-7610

[2] Economista, doutor em Teoria Econômica, professor do Departamento de Administração da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Paranaíba, MS.
E-mail: odirlei.moro@ufms.br
https://orcid.org/0000-0003-3376-9003

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Econômicas, professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR.
E-mail: emichellon@uem.br
https://orcid.org/0000-0002-8877-4769

ANALYSIS OF MULTIDIMENSIONAL DEVELOPMENT IN THE RURAL AREA OF BRAZILIAN STATES IN THE YEARS OF 2005 AND 2015

Abstract: To study socioeconomic development in a country, state or municipality is to know the living conditions of its population. Thus, the objective of the present study is to build an indicator that shows the socioeconomic conditions of the rural population in the Brazilian states in the years 2005 and 2015. For this purpose, the factor analysis and the Gross Development Index (IDB) used as methodology. The selected variables represent aspects of income, education, health, access to durable goods and home infrastructure. The results show r m that in 2005; there were nine states that considered to be highly developed. In 2015, that number rose to 16, representing more than 50% of the federative units in Brazil. On the other hand, the number of states that were considered to be of low development went from eight in 2005 to three in 2015, which indicates an improvement in the life of the rural population. The study concluded that there were advances in the living conditions of the rural population in the states, especially in access to durable goods and home infrastructure. However, it is visible that public policies aimed at improving the living conditions of citizens in the rural area must continue and new ones should emerge, in order to minimize the social and economic disparities between the regions of Brazil, since most of the states considered high development are located in the South and Southeast regions.

Keywords: economic development, factor analysis, rural poverty, rural development.

Introdução

As condições sociais e econômicas da população têm sido foco do debate de vários estudos, sendo que as informações e resultados por eles produzidos vêm auxiliando na formulação de políticas públicas para a melhoria das condições de vida da população brasileira. A pobreza é marcante na sociedade e atinge uma quantidade significativa de pessoas, especialmente no meio rural. Nos meios urbanos, as condições no mercado de trabalho e na educação são melhores, o que possibilita rendas maiores e consequentemente a superação da miséria. No que tange às condições de vida dos cidadãos que residem na área rural, os estudos devem verificar quais são os problemas que afligem a grande parte da população, no intuito de que ações sociais do estado sejam direcionadas sobretudo a essa população.

Em tal contexto, a Constituição Brasileira de 1988 estabelece várias obrigações aos gestores públicos junto à população quanto aos serviços de educação, saúde, segurança pública, infraestrutura urbana, geração de emprego e renda, cuidados com o meio ambiente, entre outros. No que concerne ao meio rural, Grisa e Schneider (2015) reforçam que a Constituição de 1988 incitou novos espaços de participação social e reconheceu direitos voltados aos moradores das áreas rurais. A criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura (Pronaf), em 1995, a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em 1999, da Secretaria da Agricultura Familiar (SAF), em 2001, e a regulamentação da Lei da Agricultura Familiar, em 2006, são alguns exemplos de que o Estado passou a reconhecer mais essa categoria social e consequentemente a balizar as políticas públicas focadas nesse grupo social.

Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) reforçam as evidências a favor das populações residentes no meio urbano. Enquanto 93% da população na área urbana tinha água com canalização interna no ano de 2015, na área rural eram apenas 31%. O acesso a esgotamento sanitário era ainda pior, haja vista que na área urbana 66% tinham acesso a

saneamento básico, enquanto no meio rural não atingia 6%, em 2015. As disparidades se revelam em outros indicadores quando mensurado o acesso a bens duráveis, educação, saúde, entre outros.

Diante disso, o objetivo do presente estudo é construir um indicador que mostre as condições socioeconômicas da população rural nos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015. Para atender o objetivo deste estudo foram selecionadas 15 variáveis que representam a renda, a educação da população e dos trabalhadores, uma proxy para saúde, o percentual da população que possui acesso a bens duráveis e percentual de pessoas que moram em residências que possuem infraestrutura básica. O procedimento metodológico consiste na aplicação da análise fatorial, na sequência é calculado o índice bruto (IB) e pelo processo de interpolação é criado o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). O intuito principal é mostrar quais são os estados que possuem os melhores e piores indicadores de qualidade de vida da população rural em 2005 e 2015.

A justificativa que norteia a decisão pela abordagem da temática do desenvolvimento rural assenta-se na necessidade de contribuir com o tema, produzindo conhecimento capaz de direcionar as políticas públicas de desenvolvimento rural, especialmente no Brasil, um País caracterizado pela desigualdade social, que é mais visível no meio rural, ainda que no meio urbano sua presença também seja representativa. Além do mais, trata-se de uma oportunidade de oferecer conhecimento a respeito das necessidades ainda vivenciadas pelos cidadãos que residem no meio rural, dando uma pequena contribuição para o debate.

Para atender os objetivos propostos, o presente estudo está dividido em quatro seções além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção é abordada a evolução do conceito de desenvolvimento socioeconômico e são apresentados alguns estudos que focaram no desenvolvimento regional e municipal no Brasil. Na segunda seção são apresentados as variáveis, a fonte dos dados e o procedimento metodológico utilizado. Na terceira, por fim, estão os resultados e discussões sobre as principais evidências encontradas.

Referencial teórico e empírico

O conceito de desenvolvimento apresentou mudanças significativas ao longo do tempo. A partir do final da Segunda Guerra Mundial até o início dos anos 1970, o crescimento econômico era compreendido por grande parte da literatura econômica como sinônimo de desenvolvimento, tendo-se na industrialização sua base principal (DIAS, 2011). Posteriormente, passou-se gradativamente a reconhecer que o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) era um dos elementos que contribuíam para melhorar o nível de desenvolvimento de um país, mas que, além disso, deveria haver uma melhora nas condições de vida dos cidadãos, ou seja, o crescimento era necessário mas não suficiente. Com base nisso, Colman e Nixson (1981) argumentam que o desenvolvimento é um processo de aperfeiçoamento que envolve um conjunto de valores relacionados às condições desejáveis pela sociedade.

A partir de então, novas discussões surgiram para fazer frente aos anseios de um novo modo de conceituar e mensurar o desenvolvimento socioeconômico, que foi medido por vários anos pela renda nacional, principalmente pelo PIB per capita. Sobre esse aspecto, Mankiw (2016) reforça que utilizar o PIB como medida de desenvolvimento pode ser limitado. O autor destaca que o PIB pode não representar bem os indicadores de bem-estar social, mas lembra que a riqueza

econômica permite investir em educação, saúde e políticas de emprego, que consequentemente vão ajudar a melhorar a vida das pessoas na sociedade.

No mesmo sentido de análise, Sen (2000) destaca que o crescimento do produto do país é um importante meio de expandir as liberdades desfrutadas pelos membros da sociedade. Mas as liberdades, por sua vez, dependem de outros fatores, como disposições sociais e econômicas, que reforçam uma abordagem multidimensional para a análise do tema.

A partir da evolução da concepção de desenvolvimento econômico, a medida clássica de crescimento passou a ser criticada por três motivos: 1) por não incorporar a questão da distribuição da renda interna; 2) por não considerar que a variação cambial das diversas moedas nacionais também é um fator relevante; e 3) por considerar o tema apenas do ponto de vista unidimensional, não captando outros aspectos importantes do desenvolvimento, tais como educação, saúde e meio ambiente. Por essas razões, surgiu a necessidade de encontrar uma medida que melhor representasse o nível de bem-estar da população (CARDOSO; RIBEIRO, 2015).

Assim, o conceito de desenvolvimento passou a abranger outras variáveis além da renda per capita, como educação, saúde, infraestrutura urbana, etc. Nesse sentido, iniciaram-se os trabalhos para a criação de indicadores de desenvolvimento multidimensional que incluíssem diversas variáveis capazes de representar as condições de vida da sociedade. Um desses esforços culminou na criação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado por Amartya Sen e Mahbubul Haq, na década de 1990 (IPEA, 2013). De acordo com Jorge *et al.* (2010), o IDH passou a ser o indicador mais utilizado do mundo, pois procurava refletir, além da renda, duas características desejadas e esperadas do desenvolvimento humano: a longevidade da população, expressa pela esperança de vida ao nascer; e o grau de maturidade educacional, avaliado pela taxa de alfabetização de adultos e pela taxa combinada de matrícula nos três níveis de ensino.

Logo, por englobar poucas variáveis, o IDH passou a ser criticado, uma vez que mensura o comportamento das variáveis para os países, mas não considera as diferenças regionais, tão presentes, por exemplo, no Brasil. Uma das soluções para isso foi a compilação de dados estaduais e municipais para a construção de indicadores que revelassem a situação econômica e social em diferentes períodos, destacando-se, assim, os avanços observados e as disparidades regionais. Um desses indicadores é o da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan), que passou a calcular o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), de abrangência nacional (FIRJAN, 2016).

No âmbito regional, entre os indicadores que refletem a condição de vida da população nos municípios, pode ser destacado o Índice Ipardes de Desenvolvimento Municipal (IPDM), o Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE) e o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese). O IPDM é calculado pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes) e abrange três dimensões: renda, educação e saúde (IPARDES, 2016).

O Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE), por sua vez, é calculado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e busca refletir as condições sociais e econômicas nos municípios baianos. O indicador é composto por variáveis como infraestrutura, mão de obra e produto municipal (SEI, 2020). Por sua vez, o Idese é calculado pela

Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE) e é composto por 12 variáveis divididas em quatro temáticas: educação, renda, saneamento, domicílios e saúde (FEE, 2020).

Conforme salientam Oliveira e Silva (2012), a avaliação e o monitoramento das condições do desenvolvimento socioeconômico nos municípios brasileiros não são tarefas fáceis, dada a existência de significativas diferenças entre as regiões do País. Essas disparidades regionais vão além de condições econômicas e sociais, incluindo também fatores culturais e até mesmo ambientais.

Nesse sentido, vários estudos passaram a ser realizados aplicando-se a análise fatorial para criar indicadores que demonstrassem as condições de vida da população. Procurando desenvolver um indicador para analisar o índice de desenvolvimento dos municípios mineiros, Cardoso e Ribeiro (2015) construíram o Índice Relativo de Qualidade de Vida (IRQV) utilizando dados referentes ao ano de 2010. Após calcular o índice, os autores realizaram a hierarquização para verificar quanto um município é mais ou é menos desenvolvido segundo o nível de qualidade de vida. O procedimento metodológico para a construção do IRQV foi a análise fatorial. Os resultados indicaram o município de Belo Horizonte como o mais desenvolvido em relação aos demais; e, no extremo oposto, o município de São João das Missões. O trabalho também identificou que os municípios situados ao norte do estado são menos desenvolvidos, enquanto os do sul apresentam melhores níveis socioeconômicos.

Para analisar o desenvolvimento municipal paranaense, Lima *et al.* (2014) utilizaram o IFDM referente aos anos de 2000, 2005 e 2010. A metodologia empregada foi a Análise Exploratória de Dados Espaciais (Aede) para verificar a existência de autocorrelação espacial e a formação de *clusters* de desenvolvimento entre os seus municípios. O índice agregado e os indicadores desemprego e renda, educação e saúde mostraram que o desenvolvimento, para a maioria dos municípios paranaenses, melhorou, tanto para o índice geral como para os índices de emprego e renda, educação e saúde. No que tange à análise espacial dos dados, constatou-se a existência de autocorrelação espacial positiva para todos os anos estudados. Os *clusters* de desenvolvimento se distribuíram basicamente em três mesorregiões: norte central, oeste e metropolitana de Curitiba, e os *clusters* de subdesenvolvimento se distribuíram na região central e leste do estado.

Com intuito de verificar a evolução das condições de vida da população dos municípios brasileiros, Marconato e Cunha (2016) criaram um indicador multidimensional para estudar o desenvolvimento nos municípios brasileiros e compararam sua evolução entre os anos de 2000 e 2010. Para tanto utilizaram como metodologia a análise fatorial e de *cluster*. Os resultados mostraram que grande parte dos municípios localizados nas regiões Norte e Nordeste estava concentrada em *clusters* considerados de baixo desenvolvimento no ano de 2000. No entanto, em 2010, houve uma melhora significativa nos indicadores socioeconômicos, e muitos dos municípios apareceram nos agrupamentos de melhor desenvolvimento econômico. Assim, o estudo conclui que, ao longo de uma década, os municípios com menores índices de desenvolvimento apresentaram significativa melhoria na qualidade de vida da sua população, porém os esforços do poder público para elaborar políticas de emprego e de combate à violência em diversos municípios brasileiros devem ser constantes, pois auxiliam na melhora dos indicadores socioeconômicos.

No que diz respeito ao âmbito rural, também foram realizados estudos com o intuito de identificar as condições sociais e econômicas da população. Nesse aspecto, o trabalho realizado por Hoffmann e Kageyama (1985) analisou a relação entre modernização da agropecuária e a desigualdade de renda no Brasil nos anos de 1975 e 1980. Os autores utilizaram a análise fatorial para transformar as 29 variáveis selecionadas em um indicador que representava a modernização tecnológica da agricultura dos estados brasileiros. Além do mais, selecionaram um indicador de pobreza e de concentração de renda. Os resultados obtidos revelaram associação positiva entre o índice de modernidade e entre a renda per capita, assim também com relação à desigualdade de renda. No que se refere a pobreza e índice de modernização, observou-se relação negativa.

Ao tratar do tema, Del Grossi (1999) observou que a população rural não é exclusivamente agrícola, já que mais de 3,9 milhões de pessoas estavam ocupadas em atividades não agrícolas em 1995, o que representava 26% da PEA rural ocupada da época. De acordo com o autor, a PEA rural não agrícola, de certa forma, vem mantendo o contingente de trabalhadores rurais, pois, enquanto os ocupados na agricultura permaneceram estagnados entre 1981 e 1995, ela aumentou em quase 1 milhão de pessoas em todo o País, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.

O estudo realizado por Melo e Parré (2007) objetivou construir um indicador de desenvolvimento rural para o estado do Paraná, procurando hierarquizar e identificar os fatores determinantes que contribuem para melhorar as condições sociais e econômicas. Ao utilizar a análise fatorial e 18 variáveis, os autores construíram um índice para observar o nível de desenvolvimento municipal. Os resultados mostraram que, numa escala de zero a cem, o índice médio de desenvolvimento rural situou-se em 43,63, resultando num total de 179 municípios (44,86%) acima desse valor e 220 municípios (55,14%) abaixo desse índice. A ordenação de acordo com o grau de desenvolvimento evidenciou que mais da metade dos municípios se situam nos níveis de desenvolvimento rural baixo, sugerindo a necessidade de medidas para minimizar os efeitos gerados pelos aspectos que devem ser trabalhados de forma mais intensa, visando melhorar a vida no campo e, por conseguinte, a situação dos municípios.

Para avaliar as condições da população rural nas microrregiões do Brasil, Stege e Parré (2013) utilizaram a análise fatorial e calcularam o IDR com base nos dados de 2006 e de 2008. Os resultados apontaram um desenvolvimento rural bastante heterogêneo nas microrregiões e um processo de desenvolvimento rural que vai além da análise do crescimento econômico medido pelo produto e pela renda per capita, uma vez que foram encontrados fatores relacionados ao bem-estar dos domicílios rurais, meio ambiente, sistema educacional, entre outros.

Posteriormente, Rodrigues (2014), utilizando a análise fatorial, estudou os estados brasileiros destacando as condições nos meios rural e urbano. O referido trabalho contribuiu para a caracterização dos espaços urbanos e rurais no Brasil. Os resultados indicaram haver 1.385 municípios brasileiros, distribuídos em praticamente todas as regiões, porém com maior incidência nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, nos quais predomina o setor agropecuário na formação do PIB e na oferta de emprego. Esses municípios continuam a ter na agropecuária a sua maior fonte de riqueza, representando 35% do PIB e 47,62% da ocupação.

O estudo desenvolvido por Pinto *et al.* (2018) procurou apresentar o Índice de Desenvolvimento Humano Rural (IDHM Rural) com o intuito de refletir as condições sociais das

pessoas e das famílias no espaço rural brasileiro objetivando observar os avanços e os efeitos das políticas que estavam sendo executadas e captar as novas sutilezas que se impõem, decorrentes das conjunturas socioeconômicas. Os autores utilizaram os dados do Censo de 2010 do IBGE e apresentaram as condições rurais para os estados brasileiros. Os resultados mostraram que os indicadores de renda e educação rural ficaram abaixo do observado para o índice geral, sugerindo a necessidade de estabelecimento de melhores condições de renda, níveis educacionais nas áreas rurais.

Um estudo da literatura internacional, tendo como ponto de análise a relevância das obras ao tema aqui proposto, ao número de citações na plataforma *Scopus*, observou uma diversidade de contribuições a respeito do tema pobreza rural. Bebbington (1999) oferece uma análise sobre a viabilidade camponesa, os meios de subsistência e a pobreza rural. Para o autor, proporcionar às famílias rurais meios para a subsistência é uma forma de garantir a sustentabilidade e o desenvolvimento rural, sendo o acesso a máquinas e equipamentos uma das formas concretas para o desenvolvimento sustentável. Lamb *et al.* (2005), por sua vez, destacam que a incidência da pobreza rural possui relação com a presença de grandes áreas degradadas, especialmente nas regiões de clima tropical. De modo conclusivo, os autores comentam que desestimular a degradação ambiental e motivar o reflorestamento são formas diretas de minimização da pobreza rural.

Ravallion e Datt (1999), na tentativa de mostrarem como alguns estados da Índia conseguiram reduzir a pobreza rural mais que outros, concluíram que a pobreza rural está diretamente associada à infraestrutura rural (máquinas, equipamentos, instalações, etc.) e ao capital humano. Em outras palavras, a redução da pobreza rural depende da combinação entre capital físico, incluso em tal contexto o acesso ao crédito, e capital humano, relativo ao conhecimento ou à experiência com as atividades rurais. Glaser (2005), em um estudo específico sobre o ecossistema de mangue na região do estuário de Caeté, Norte do Brasil, mostrou que o baixo capital humano, as ocupações em trabalhos de baixa remuneração, pequena assistência médica, dificuldade de acesso à eletricidade e ao baixo valor agregado dos produtos vendidos são fatores determinantes para a incidência da pobreza rural na região.

Batista e Neder (2014), utilizando a metodologia de painéis dinâmicos, mostraram que a combinação entre crescimento e desconcentração da renda per capita rural é decisiva para a diminuição da pobreza rural. Ademais, o governo brasileiro tem papel preponderante nesse processo, sendo os programas nacionais de estímulo à agricultura familiar um dos mecanismos. Nascimento (2007) afirma que o aumento de famílias rurais atuando em atividades agrícolas diversificadas e o estímulo à produção agrícola em pequenas propriedades são cada vez mais aceitos na literatura como argumentos favoráveis à redução da pobreza rural.

Mattos e Santos (2017) analisaram a dinâmica da pobreza rural da região Nordeste do Brasil entre 1995 e 2012 e observaram que a redução dela esteve associada a melhora nas condições de moradia, bens domésticos, acesso à educação, emprego e renda. Em outro trabalho, Mattos e Bagolin (2017) mostraram que os programas sociais tiveram um papel preponderante na minimização da pobreza rural.

Metodologia

Dados e sua fonte

Os dados utilizados no presente trabalho estão disponíveis na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), divulgada pelo IBGE, referente aos anos de 2005 e 2015 (IBGE, 2015). As variáveis refletem o nível de desenvolvimento dos estados no tocante a emprego, renda, educação, saúde, condição de infraestrutura domiciliar e acesso a bens duráveis. Abaixo são elencadas e explicadas as variáveis observadas por este estudo.

- A renda é um dos elementos imprescindíveis para que as pessoas possam adquirir bens e serviços. Assim, a variável "Percentual de pessoas com 10 anos ou mais na área rural que recebem o valor de um salário mínimo ou menos (RR)" procura mensurar a proporção de pessoas que vivem com limitação de renda na área rural.
- A educação é outro fator que impacta a qualidade de vida dos cidadãos. Em tal ponto, foi incluída na análise a variável "Percentual de pessoas com 10 anos ou mais e que são analfabetas (ANALF)", a qual procura mensurar o percentual de pessoas em diversos estratos de idade que, por uma razão ou outra, não tiveram acesso adequado à educação.
- Ainda dentro do tema educação, considerou-se a variável "Nível educacional dos trabalhadores de 10 anos ou mais na área rural (NETR)", sendo que essa variável considera o percentual de trabalhadores no meio rural que possuíam de 8 a 14 anos de estudo.
- Para reforçar a percepção sobre as condições no mercado de trabalho no meio rural foi incluída na análise a variável "Percentual de pessoas ocupadas (PO)", que inclui o percentual de pessoas consideradas ocupadas com 15 anos de idade ou mais, no total de pessoas na referida faixa de idade.
- A saúde é outro item de suma importância para avaliar o desenvolvimento de uma população, sendo assim, foi considerada a variável "Percentual de mulheres com 15 anos ou mais no meio rural cujos filhos nasceram mortos (PMFM)", sendo que essa variável foi incluída na análise como proxy para o indicador de saúde.
- A possibilidade de comprar bens duráveis indica se as pessoas estão obtendo trabalho e renda suficientes para comprar alguns bens essenciais, como fogão, geladeira, máquina de lavar roupa, freezer, televisão e telefone. Assim, a variável "Possui Fogão (PF)" representa o percentual de pessoas na área rural que residem em moradia com fogão.
- A variável "Possui Geladeira (PG)" representa o percentual de pessoas na área rural em moradias com geladeira.
- A variável "Possui Máquina de Lavar Roupa (PMLR)" procura demostrar o percentual de pessoas no meio rural que residem em moradia com máquina de lavar roupa.
- A variável "Possui Televisão (PT)" representa o percentual de pessoas na área rural que residem em moradia com televisão.

- A variável "Possui Freezer (PFR)" representa o percentual de pessoas na área rural que residem em moradia com freezer.
- A variável "Possui Telefone (PTEL)" representa o percentual de pessoas na área rural que residem em moradia com telefone.

Para mensurar as condições de vida, no que se refere à infraestrutura urbana, foram selecionadas quatro variáveis: acesso a água encanada, acesso a algum tipo de saneamento, acesso a coleta de lixo e se possui acesso a energia elétrica.

- Primeiramente, a variável "Acesso a Água Encanada (AAE)" representa o percentual de pessoas na área rural que residem em residências com canalização de água interna.
- Em segundo lugar, tem-se a variável "Acesso a Saneamento Básico (ASB)", que representa o percentual de pessoas na área rural que moram em residência onde há esgotamento sanitário (rede de coleta ou fossa séptica).
- Em terceiro lugar, tem-se a variável "Acesso a Coleta de Lixo (ACL)", que representa o percentual de pessoas na área rural que habitam residências onde o lixo é coletado direta e indiretamente.
- Em quarto lugar, tem-se a variável "Acesso a Energia Elétrica (AEE)", que mensura o percentual de pessoas no meio rural que habitam residência onde há energia elétrica.

Na Tabela 1 estão apresentadas as variáveis utilizadas na pesquisa, assim como seus referidos percentuais, para os anos de 2005 e 2015. Por causa da relevância, as variáveis apontadas podem ser consideradas como indicadores de desenvolvimento econômico nas áreas rurais.

Tabela 1. Indicadores de desenvolvimento rural no Brasil em 2005 e 2015 (%).

Variável	Descrição	2005	2015
RR	Percentual de pessoas (idade ≥ 10 anos) que ganham um salário mínimo ou menos	7,7	8,0
ANALF	Percentual da população rural (idade ≥ 5 anos) que são analfabetas	6,0	4,0
NETR	Percentual de trabalhadores (idade ≥ 10 anos) na área rural com 8 a 14 anos de estudo	21,3	35,6
PO	Percentual de pessoas (idade ≥ 15 anos) ocupadas	68,2	56,3
PMFM	Percentual de mulheres (idade ≥ 15 anos) no meio rural cujos filhos nasceram mortos	0,5	0,4
PF	Percentual de pessoas na área rural em moradia que possui fogão	93,0	97,1
PG	Percentual de pessoas na área rural em moradia com geladeira	63,3	90,5
PMLR	Percentual de pessoas na área rural em moradia com máquina de lavar roupa	10,4	33,5
PT	Percentual de pessoas na área rural em moradia que possui televisão	71,6	93,2
PFR	Percentual de pessoas na área rural em moradia que possui freezer	19,4	29,9
PTEL	Percentual de pessoas na área rural em moradia que possui telefone	34,6	80,9
AAE	Percentual de pessoas na área rural em residência com água potável	59,5	77,0
ASB	Percentual de pessoas na área rural em residência com saneamento básico	19,3	4,8
ACL	Percentual de pessoas na área rural em residência com coleta de lixo	23,6	34,0
AEE	Percentual de pessoas na área rural em residência com energia elétrica	82,5	97,5

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2005, 2015).

A primeira variável é o percentual de pessoas com renda igual ou inferior ao salário mínimo, na qual se observou relativa estabilidade em 2015 (8%), quando comparado a 2005 (7,7%). Por outro lado, no que diz respeito às variáveis educacionais, observaram-se: 1) uma diminuição do percentual de analfabetos, passando de 6,0%, em 2005, para 4,0%, em 2015; e 2) um aumento do percentual de trabalhadores que possuíam entre 8 e 14 anos de estudo, saindo de 21,3%, em 2005, para 35,6%, em 2015 (Tabela 1).

Sobre o mercado de trabalho na área rural observou-se que o percentual de ocupados diminuiu entre os 2 anos analisados, passando de 68,2%, em 2005, para 56,3%, em 2015. Esse resultado possivelmente pode estar associado à crise econômica vivenciada pelo Brasil em 2015, quando o País registrou uma retração de 3,5% do PIB, a maior queda desde 1990, com reflexos diretos sobre o mercado de trabalho (IBGE, 2019). Pelo lado da saúde, a proxy que mede a saúde no meio rural nos estados brasileiros, representada pelo percentual de mulheres grávidas cujos filhos nasceram mortos, diminuiu de 0,5%, em 2005, para 0,4%, em 2015, sugerindo uma pequena melhora.

Na sequência estão as variáveis que representam o acesso a bens duráveis e a infraestrutura básica dos moradores no meio rural. Os resultados da pesquisa mostram que houve um avanço em todos os bens duráveis selecionados e em três das áreas ligadas a infraestrutura, com exceção do saneamento básico. No que se refere ao acesso a bens duráveis, verificou-se que, em 2005, cerca de 93,0% das pessoas moravam em residências com fogão. Em 2015 o percentual subiu para 97,0%.

No que diz respeito a possuir ou não geladeira, o crescimento foi muito expressivo, saindo de 63,3%, em 2005, para 90,5%, em 2015. Embora possa parecer uma variável banal, ela reflete outras questões importantes previamente atendidas, como o acesso à energia elétrica e melhor possibilidade de aquisição de alimentos e conservação, possibilitando uma vida mais digna.

Sob outro aspecto, tem-se o percentual de pessoas que residiam em moradias com máquina de lavar roupa. Nesse item também houve avanços, passando de 10,4%, em 2005, para 33,5%, em 2015. O percentual de pessoas que possuíam televisão no domicílio rural, por sua vez, passou de 71,6%, em 2005, para 93,2%, em 2015. O referido item foi um dos bens duráveis mais demandados pelas famílias no período analisado, possivelmente influenciado pelo aumento da renda e do maior acesso ao crédito. Já o percentual de pessoas na área rural que possuíam freezer passou de 19,4%, em 2005, para 29,9%, em 2015. O item telefone foi um dos bens adquiridos que mais cresceu entre as famílias no meio rural. Em 2005, apenas 34,6% da população rural possuíam telefone, atingindo 80,9%, em 2015.

O crescimento no número de pessoas que possuem bens duráveis pode estar associado ao crescimento do consumo que ocorreu durante o governo Lula (2003-2010), impulsionado por aumento do crédito, diminuição do desemprego, aumento da renda, entre outros. Sobre essa percepção, Sicsú (2019) afirma que o consumo das famílias cresceu no período Lula, mas pode ser considerado como o motor de partida para que a economia alcançasse uma condição virtuosa de ampliação dos investimentos e redução drástica do desemprego. O autor reforça que os investimentos cresceram acima do consumo das famílias no período.

Além das variáveis destacadas, têm-se aquelas relacionadas à infraestrutura rural. Em tal contexto, o percentual de moradores com acesso a água passou de 59,5%, em 2005, para 77,0%, em 2015, representando um avanço significativo, embora o ideal para o referido indicador seja próximo dos 100%. Por outro lado, o percentual de pessoas em moradias com acesso a saneamento básico diminuiu de 19,3%, em 2005, para 4,8%, em 2015. Essa redução pode estar associada ao fato de as áreas rurais, que tinham acesso a rede de esgoto em 2005, terem sido incorporadas à área urbana ao longo do período, haja vista que quanto mais próximo das cidades, maior a possibilidade de acesso à rede de esgoto pelas propriedades rurais (IBGE, 2015)[4]. Sobre esse tema, Borja (2014) destacou os esforços por parte do governo federal para ampliar o acesso ao saneamento, mas a autora reforça que ainda existem muitos desafios a serem superados para universalizar o serviço a toda a população, os quais exigem a atuação coordenada das três esferas de governo.

No que diz respeito às residências rurais com coleta de lixo, observou-se que, em 2005, apenas 23,6% da população rural tinha acesso a esse serviço, subindo para 34,0%, em 2015, demonstrando um crescimento significativo, porém em um patamar ainda muito abaixo do desejado[5]. Por último é possível verificar que o percentual de pessoas residindo em moradias com acesso a energia elétrica passou de 82,5%, em 2005, para 97,5%, em 2015.

Procedimento metodológico

Para analisar os indicadores de desenvolvimento socioeconômico na área rural dos estados brasileiros utilizou-se o método de análise fatorial e calculou-se o índice bruto de desenvolvimento rural por meio dos escores fatoriais. O principal objetivo da análise fatorial é descrever, se possível, as relações de covariância entre muitas variáveis em termos de apenas alguns fatores, pressupondo que as variáveis podem ser agrupadas por suas correlações. Desse modo, as variáveis, dentro de um grupo particular, são altamente correlacionadas entre si, mas têm correlações relativamente pequenas com as variáveis de um grupo diferente. Então, cada grupo de variáveis representa um fator, que é responsável pelas correlações observadas (JONHSON; WICHERN, 2007).

Para Corrar *et al.* (2012), a análise fatorial é uma técnica estatística que permite descrever um conjunto de variáveis originais por meio da criação de menores dimensões ou fatores. O método pressupõe que altas correlações entre variáveis geram agrupamentos que configuram os fatores, simplificando estruturas complexas e permitindo melhor entendimento dos dados.

Entretanto, para utilizar a análise fatorial, Hair *et al.* (2009) destacam que é necessário seguir estes passos: formulação do problema, construção da matriz de correlação, determinação do método de análise fatorial, determinação do número de rotação dos fatores, interpretação dos fatores, cálculo das cargas fatoriais ou escolha de variáveis substitutas e determinação do ajuste do modelo. O modelo matemático que representa a análise fatorial pode ser expresso por:

[4] O acesso a rede de esgoto nas áreas rurais, especialmente no Brasil, por causa da extensão territorial e dos custos envolvidos, mostra inviabilidade para as áreas rurais mais distantes das cidades, talvez sendo mais importante o acesso à água potável e a métodos alternativos de tratamento do esgoto. Cabe destacar que esse não é o ponto a ser tratado por este trabalho, cabendo apenas algumas observações que podem ser mais bem estudadas em futuros trabalhos.

[5] Sob tal contexto, uma mudança de cultura no sentido de separação dos resíduos sólidos, por parte dos moradores das áreas rurais, para recolhimento em períodos mais espaçados parece ser uma alternativa viável, passível de melhores aprofundamentos de análise.

$$z_1 = \alpha_{11} f_1 + \alpha_{12} f_2 + \alpha_{13} f_3 + ... + \alpha_{1m} f_m + \alpha_1$$
$$z_2 = \alpha_{21} f_1 + \alpha_{22} f_2 + \alpha_{23} f_3 + ... + \alpha_{2m} f_m + \alpha_2$$
$$z_3 = \alpha_{31} f_1 + \alpha_{32} f_2 + \alpha_{33} f_3 + ... + \alpha_{3m} f_m + \alpha_3$$
$$...$$
$$z_m = \alpha_{m1} f_1 + \alpha_{m2} f_2 + \alpha_{m3} f_3 + ... + \alpha_{mm} f_m + \alpha_m$$

Em notação matricial, tem-se:

$$z = Af + \varepsilon$$

ou ainda:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{z}_1 \\ \mathbf{z}_2 \\ \mathbf{z}_3 \\ ... \\ \mathbf{z}_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} & ... & \alpha_{1m} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} & ... & \alpha_{2m} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} & ... & \alpha_{3m} \\ ... & ... & ... & ... & ... \\ \alpha_{p1} & \alpha_{p2} & \alpha_{p3} & ... & \alpha_{pm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ ... \\ f_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ ... \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}$$

α_{ij}= peso carga da i-ésima variável no j-ésimo fator.

A = matriz de pesos ou cargas fatoriais, mede o grau de correlação entre a variável original e os fatores.

z = vetor que representa as variáveis padronizadas.

f = vetor que representa os fatores comuns não correlacionados entre si.

ε = vetor de erro que representa a parcela de variação de cada variável que é exclusiva dela e não pode ser explicada por um fator nem por outra variável do conjunto analisado.

O método de estimação dos fatores foi o de componentes principais, pois, de acordo com Hoffmann (1999), é o mais simples e utilizado pelos pesquisadores. De acordo com Hair *et al.* (2009), o método de componente principal considera a variância total e deriva fatores que contêm pequenas proporções de variância única e, em alguns casos, variância de erro. Os primeiros fatores não contêm variância de erro suficiente para distorcer a estrutura fatorial geral. Assim, o primeiro fator contém o maior percentual de explicação da variância total das variáveis da amostra. O segundo fator, por sua vez, contém o segundo maior percentual, e assim sucessivamente.

Um elemento importante na interpretação dos fatores obtidos com a análise fatorial é a sua rotação, podendo ser ortogonal ou oblíqua. Segundo Hoffmann (1999), a rotação ortogonal permite obter uma nova matriz dos coeficientes de fatores, de maneira que os valores absolutos dos elementos de cada coluna dessa matriz se aproximem de 0 ou 1. Isso facilita a interpretação dos fatores, pois cada um dos novos fatores, após a rotação, deve apresentar uma correlação relativamente forte com uma ou mais variáveis e correlação relativamente fraca com as demais variáveis.

Entre os métodos de rotação ortogonal, Hair *et al.* (2009) destacam que o Varimax se constitui no mais comumente utilizado e minimiza o número de variáveis com altas cargas sobre o fator, auxiliando na interpretação dos fatores. Depois da rotação e interpretação dos fatores, as

cargas fatoriais devem ser calculadas. Cada variável possui, para cada fator encontrado, um escore fatorial. O peso ou coeficiente das cargas fatoriais pode ser obtido na matriz de coeficientes de cargas fatoriais.

A escolha dos fatores também representa um aspecto importante na análise fatorial. De acordo com Hair *et al.* (2009), se o número de fatores for muito reduzido, estruturas importantes nos dados podem ser omitidas; por outro lado, se o número de fatores for excessivo, fica mais difícil interpretá-los. O presente trabalho utilizou o critério desenvolvido por Kaiser (1958), conhecido como critério da raiz latente ou critério de Kaiser. Por meio desse critério apenas os fatores com autovalores acima de 1 são considerados. Como os dados foram padronizados, cada variável tem média 0 e variância igual a 1, e corresponde a quanto o fator consegue explicar da variância total. Quando esse critério é adotado, os fatores que têm um grau de explicação da variância total menor que a variância de uma variável, que é igual a 1, são descartados, por serem considerados não significativos. Os fatores constituem uma combinação linear das variáveis originais padronizadas, ou seja:

$$F_j = \omega_{j1}X_1 + \omega_{j2}X_2 + \omega j_3 X_3 + ... + \omega_{ji}X_i \quad (1)$$

$$F_j = \sum_{i}^{1} 1 \omega_{ji} X_i \quad (2)$$

em que:

F_j = fator j comum.

ω_{ij} = os coeficientes de escores fatoriais.

X_i = cada variável i original padronizada.

Para verificar se os dados utilizados são adequados para aplicar o método de análise fatorial foram empregados dois testes: o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. O primeiro observa se a matriz de correlação inversa é próxima da matriz diagonal e consiste em comparar os valores dos coeficientes de correlação linear observados com os valores dos coeficientes de correlação parcial. Para interpretação do critério de KMO, os valores vão variar de 0 a 1, pois pequenos valores de KMO indicam que o uso da análise fatorial não é adequado, e quanto mais próximo de 1, mais adequada é a aplicação da análise fatorial nos dados, sendo que valores entre 0,8 e 1 são considerados adequados.

Por sua vez, o teste de esfericidade de Bartlett considera como hipótese nula que a matriz de correlação entre as variáveis é uma identidade ou que as correlações entre variáveis são nulas. Assim, se essa hipótese for rejeitada, a análise fatorial pode ser aplicada. Para Hair *et al.* (2009), a hipótese nula será rejeitada se a correlação entre pelo menos algumas variáveis forem significativas.

Outro elemento para reforçar a adequação dos resultados é verificar a confiabilidade dos fatores. Para isso, Cortina (1993) destaca a utilização do alfa de Cronbach, o qual é influenciado tanto pelo valor das correlações dos itens quanto pelo número de itens avaliados. Por isso, fatores com poucos itens tendem a apresentar alfas de Cronbach menores, enquanto uma matriz com elevadas correlações entre cada item tende a apresentar um valor elevado do alfa.

Após realizar a análise fatorial e testar a adequação do método pelo teste KMO e Bartlett, verificou-se o grau de desenvolvimento rural de cada estado brasileiro por meio dos escores fatoriais, ou seja, dos valores dos fatores para cada uma das 27 observações (26 estados mais o Distrito Federal). Pela fórmula 3 calculou-se o IB de desenvolvimento rural, por meio da média dos fatores (ponderada pela variância) pertencentes a cada observação.

Como procedeu-se à análise fatorial pelo método de componentes principais (que faz com que o primeiro fator contenha o maior percentual de explicação da variância total das variáveis da amostra, que o segundo fator contenha o segundo maior percentual, e assim por diante), a ponderação pela proporção de explicação da variância total exprime a importância relativa de cada fator. Registre-se que outros estudos aplicaram o mesmo procedimento, a exemplo de Cunha *et al.* (2005), Melo e Parré (2007), Monteiro e Pinheiro (2004), Silva *et al.* (2006) e Stege e Parré (2013).

$$IB = \frac{\sum_{i=1}^{4} (w_i F_i)}{\sum_{i=1}^{4} w_i} \tag{3}$$

em que:

IB = índice bruto (média ponderada dos escores fatoriais).

w_i = proporção da variância explicada por cada fator.

F_i = escores fatoriais.

Após o cálculo do IB, calculou-se o IDR por meio da interpolação, considerando o maior valor de IB como 100 e o menor como 0, para cada estado brasileiro, atribuindo-lhes uma ordenação. Foram considerados três graus de desenvolvimento de acordo com o valor do IDR: alto desenvolvimento (IDR ≥ 0,8); médio desenvolvimento (0,80 > IDR ≥ 0,40); e baixo desenvolvimento (IDR < 0,4).

Os resultados obtidos foram mapeados de acordo com os três grupos de desenvolvimento para melhor visualização geográfica das condições socioeconômicas nas áreas rurais dos estados brasileiros. Assim, a análise dos indicadores sociais por meio de mapas facilita a identificação das localidades que contemplam níveis de desenvolvimento rural: elevado, médio e baixo.

Resultados

Os resultados da análise fatorial estão apresentados na Tabela 2, com as cargas fatoriais, as comunalidades associadas a cada um dos fatores estimados, os valores das raízes características, o percentual explicado por fator, os testes de adequação à análise fatorial e o teste de confiabilidade de cada fator. Os resultados mostram que, após a rotação ortogonal, foram extraídos quatro fatores (F1, F2, F3 e F4) com raiz característica maior que a unidade e que sintetizam as informações contidas nas 15 variáveis originais.

Tabela 2. Cargas fatoriais dos dois fatores e comunalidades na análise fatorial dos indicadores socioeconômicos no meio rural dos estados brasileiros em 2005 e 2015.

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidade
RR	-0,686	0,632			0,89
ANALF	-0,850	0,398			0,89
NETR	0,830				0,79
PO	-0,348	-0,615	0,536		0,87
PMFM	-0,647		0,360		0,69
PF	0,791				0,76
PG	0,856	0,346			0,96
PMLR	0,832			-0,345	0,83
PT	0,872	0,399			0,94
PFR	0,580	-0,425	0,436	-0,339	0,82
PTEL	0,860	0,381			0,90
AAE	0,906				0,92
ASB		-0,560	-0,362	0,625	0,87
ACL	0,746		-0,502		0,85
AEE	0,804	0,388			0,84
Raiz característica e percentual explicado para cada fator					
Fatores	**Raiz característica**		**Variância explicada (%)**		**Variância acumulada (%)**
Fator 1	8,37		55,80		55,80
Fator 2	2,13		14,24		70,04
Fator 3	1,21		8,09		78,13
Fator 4	1,09		7,24		87,35
Testes para verificar se os dados são adequados para a análise fatorial					
Teste de esfericidade de Bartlett			998*		
Critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)			0,82		
	Fator 1	**Fator 2**	**Fator 3**	**Fator 4**	
Alfa de Cronbach	0,93	0,86	0,40	0,60	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: *Significativo a 1%.

Verifica-se que os fatores F1, F2, F3 e F4 respondem, respectivamente, por 55,80%, 14,25%, 8,09% e 7,24% da variância total das variáveis utilizadas e, em conjunto, explicam 87,35% da variância total dos dados. O valor do teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi de 0,82 e o teste de esfericidade de Bartlett foi significativo a 1%. Esses resultados indicam que a utilização da análise fatorial é adequada para as variáveis utilizadas.

O teste de confiabilidade, a partir do Alfa de Cronbach, mostrou valores elevados para os fatores F1 e F2, sendo respectivamente 0,93 e 0,86. Para os fatores F3 e F4, os valores foram menores, uma vez que o número de observações associado a eles foi menor.

Cabe agora interpretar os fatores de desenvolvimento resultante da análise de componentes principais, ou seja, identificar as variáveis que possuem maior correlação com cada fator; cabe ainda destacar que foram consideradas para caracterização dos fatores as variáveis que apresenta-

ram valores acima de 0,50. Na Tabela 2 apresentam-se as cargas fatoriais e as comunalidades associadas a cada um dos quatro fatores estimados após a rotação ortogonal pelo método Varimax, destacando-se as maiores cargas fatoriais correspondentes aos indicadores utilizados.

A partir dos resultados obtidos é possível observar os fatores que apresentaram comunalidade acima de 0,8 e que representam de maneira satisfatória a variabilidade das variáveis. São eles: percentual de pessoas que recebem valor igual ou inferior a um salário mínimo, taxa de analfabetismo, percentual de ocupados, percentual de pessoas que residem em domicílios que possuem bens duráveis, como geladeira, máquina de lavar roupa, televisão, freezer e telefone. Também estão em destaque quatro variáveis que representam a infraestrutura domiciliar: água encanada, energia elétrica, coleta de lixo e saneamento básico.

No tocante ao fator 1, este possui correlação positiva com o nível educacional dos trabalhadores, com as variáveis que representam acesso a bens duráveis, como fogão, geladeira, máquina de lavar roupa, televisão, freezer e telefone. Além de três variáveis que refletem as condições de infraestrutura urbana, como acesso a água encanada, coleta de lixo e energia elétrica. Por outro lado, as variáveis que apresentam relação negativa com o fator 1 são: percentual de pessoas que recebem valor igual ou menor que um salário mínimo, taxa de analfabetismo, percentual de crianças que nasceram mortas e taxa de ocupados.

Desse modo, é possível inferir que o fator 1 pode ser caracterizado como de elevado desenvolvimento, uma vez que destaca as relações negativas com variáveis como baixa renda, analfabetismo e crianças que morreram ao nascer e, ao mesmo tempo, realça a situação econômica representada pelo acesso a infraestrutura urbana e a bens duráveis. A relação observada com a taxa de ocupação na área rural está associada negativamente com o fator, o que não era esperado, porém o valor de 0,35 indica baixo impacto sobre o fator 1.

Por sua vez, o fator 2 está correlacionado positivamente com a renda igual ou abaixo de um salário mínimo. Diferentemente, a relação com a taxa de ocupação e percentual de moradores em domicílios que possuem saneamento básico foram negativos. Como o fator apresenta relação positiva com variáveis que são consideradas ruins no sentido de desenvolvimento e apresenta relação negativa com um importante item que caracteriza o desenvolvimento, o fator 2 pode ser considerado de baixo desenvolvimento.

Quanto ao fator 3, observa-se relação positiva com a variável percentual de ocupados. Diferentemente, a variável de infraestrutura que corresponde às pessoas em residências que têm acesso a coleta de lixo foi negativa. Nesse caso é possível verificar que o fator 3 está associado a poucas variáveis e que apresenta situações divergentes, representando uma situação de baixo para médio desenvolvimento.

Por último, o fator 4 está associado a três variáveis, sendo que a relação positiva se dá com o saneamento básico; e a negativa, com o acesso a máquina de lavar roupa e freezer, porém, com essas duas últimas, os valores são muito baixos: -0,345 e -0,339. Como o maior valor está relacionado a um aspecto positivo do desenvolvimento socioeconômico é possível inferir que o fator 4 reflete o acesso ao saneamento.

Uma vez discutidas as informações sobre os resultados da análise fatorial, a etapa seguinte consiste na construção do índice para mensurar o nível de desenvolvimento socioeconômico nas áreas rurais dos estados brasileiros nos anos de 2005 e 2015, o que permite uma análise das mudanças no período considerado. Buscando compatibilizar tanto a homogeneidade entre os estados quanto sua diversidade, três níveis de desenvolvimento foram considerados: alto, médio e baixo.

Os resultados foram apresentados em mapas, para melhorar a visualização na dinâmica do desenvolvimento econômico e social na área rural dos estados brasileiros, e podem ser averiguados com base na Figura 1, que permite observar a distribuição geográfica por nível de desenvolvimento por estado selecionado e para os 2 anos analisados. Estão destacados em vermelho os estados com baixo nível de desenvolvimento, os que apresentaram desenvolvimento médio estão realçados na cor verde e os denotados em azul apresentam elevado nível de desenvolvimento.

No ano de 2005 foram registrados nove estados caracterizados com elevado desenvolvimento rural, a saber: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Todos esses estados apresentaram relação positiva com o fator 1, que está associado a variáveis que representam aspectos positivos na vida da população, como acesso a bens duráveis e à infraestrutura urbana, que consequentemente contribuem para melhorar o indicador de desenvolvimento social e econômico. Além do mais, quase todos (exceto Rio de Janeiro e Espírito Santo) estão alinhados positivamente com o fator 2, que incorpora aspectos positivos (como acesso a alguns bens duráveis e educação dos trabalhadores), mas também negativos, como percentual de pessoas com renda igual ou menor que o mínimo e taxa de analfabetismo, dois problemas que afligem a população rural e que devem ser combatidos com políticas públicas focadas na educação e ações que gerem emprego e renda (Anexo I).

Com relação aos de médio desenvolvimento foram observados dez estados: Minas Gerais, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Amapá, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Sergipe. Esse grupo apresenta dois estados, Minas Gerais e Rondônia, que estão positivamente relacionados com o fator 1, porém o valor é muito baixo. Já os outros apresentaram relação negativa com o fator 1, sugerindo assim que o percentual de pessoas com acesso a bens duráveis e à infraestrutura urbana está aquém do esperado, o que pode ser resultado de renda insuficiente para adquirir bens e contratar serviços como água e esgoto (Anexo I).

Os estados considerados de baixo desenvolvimento rural foram: Bahia, Alagoas, Piauí, Maranhão, Pará, Amazonas, Acre e Tocantins. Esses estados apresentam relação negativa com o fator 1 e com valores elevados (Anexo I). Isso pode demostrar um baixo percentual de pessoas vivendo na área rural com acesso a bens duráveis e com infraestrutura urbana; além do mais, como o fator está relacionado negativamente com o percentual de pessoas que recebem uma renda muito baixa, isso pode indicar insuficiência de renda para as famílias e elevada taxa de analfabetismo.

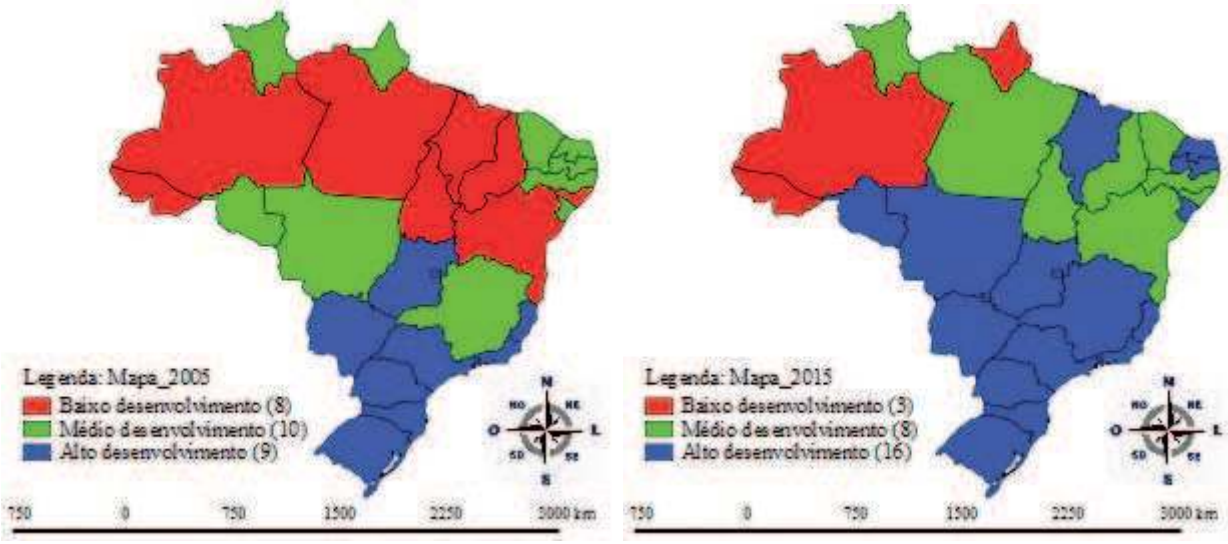
Já no mapa referente ao ano de 2015, o número de estados considerados de elevado desenvolvimento aumentou para 16, dos quais 9 já compunham esse grupo em 2005: São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Sendo que, após uma década, outros sete apresentaram evolução nos indicadores socioeconômicos, sendo eles: Minas Gerais, Mato Grosso, Rondônia, Maranhão, Rio Grande do

Norte, Paraíba e Sergipe. Nota-se que a evolução se deu nas variáveis que representam acesso a bens duráveis e em algumas associadas à infraestrutura básica, como água e energia elétrica. Da mesma forma que o observado anteriormente, os estados aqui destacados apresentaram elevada associação com o fator 1 (Anexo II).

O grupo que contempla as unidades federativas com baixo desenvolvimento rural apresentou, no ano de 2015, oito estados, dois a menos do que o observado em 2005. Registre-se que Roraima, Ceará, Pernambuco e Alagoas foram considerados de médio desenvolvimento em 2005; Pará, Tocantins, Piauí e Bahia melhoraram de condição. Um elemento importante que auxiliou esses estados a alcançarem um nível melhor de desenvolvimento pode estar no aumento da renda e na redução do analfabetismo, além da ampliação do consumo de bens duráveis e de melhoria na infraestrutura do domicílio, dada a associação com o fator 1 (Anexo II).

Diferentemente, permaneceram caracterizados como de baixo desenvolvimento: Acre, Amazonas e Amapá. Os fatores apresentados no Anexo II demostram que os três estados apresentam relação negativa com o fator 1. Sendo assim, as evidências sinalizam que a população rural dessas unidades da federação ainda carece de acesso a bens duráveis essenciais, que há um baixo percentual de domicílios com infraestrutura básica aquém do ideal, o que compromete a qualidade de vida desses cidadãos com impactos sobre o indicador de desenvolvimento rural.

Figura 1. Mapa de desenvolvimento socioeconômico na área rural dos estados brasileiros, 2005 e 2015.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

Os resultados apresentados neste estudo reforçam que houve uma melhora nas condições de vida da população rural dos estados brasileiros entre 2005 e 2015. Porém é importante ressaltar a necessidade de avançar em políticas públicas que incluam mais famílias com acesso a renda, para aumentar a quantidade de residências com bens duráveis, como, por exemplo, o Pronaf (BRAMBILLA; MICHELLON, 2019). Outro ponto é a infraestrutura domiciliar, que, nesse caso, foi mensurada pelos percentuais de pessoas que têm acesso a água encanada, a esgotamento sanitário, coleta de lixo e energia elétrica. Os aspectos voltados à educação também devem estar na pauta dos governos das três esferas, pois ainda é baixo o percentual de trabalhadores no meio

rural que possuem uma significativa quantidade de anos de estudo, ao mesmo tempo em que há uma parcela considerável de analfabetos.

Considerações finais

O presente artigo objetivou criar um indicador que demonstrasse o desenvolvimento no meio rural nos estados brasileiros em 2005 e 2015. Para tanto foi aplicada a análise fatorial em 15 variáveis que representam a renda, a educação, a saúde, o nível educacional dos trabalhadores, a taxa de ocupação, o acesso a bens duráveis e a infraestrutura. Os testes de KMO e Bartlett mostraram que a aplicação do método de análise fatorial foi adequada aos dados. Sendo assim, utilizou-se o resultado dos escores fatoriais de cada estado e a variância explicada dos fatores para construção de um indicador que mostrasse quais estados possuíam melhores condições de vida para a população. Na sequência foi realizada a interpolação para criar uma classificação de 0 a 100, que representava a posição do estado no que se refere às condições socioeconômicas da população rural.

Pela média das variáveis foi possível verificar evolução em grande parte dos indicadores sociais e econômicos associados à população rural, demostrando que houve evolução no que tange à educação e saúde. O percentual de pessoas que recebe valor igual ou menor que um salário mínimo apresentou leve aumento, fato este que pode estar associado à crise econômica brasileira de 2015, quando o PIB real diminuiu em 3,5% (IBGE, 2019). As variáveis que mensuram o acesso a bens duráveis e à infraestrutura dos domicílios também apresentaram forte crescimento, sendo que, em alguns casos, ultrapassou os 90%, é o caso do percentual de pessoas em residências onde há fogão, geladeira, televisão e energia elétrica.

Com base no IDR ficaram evidentes as disparidades entre as regiões no que concerne à qualidade de vida dos cidadãos, uma vez que quase todos os estados das regiões Sul e Sudeste (exceto Minas Gerais, em 2005) apresentaram elevado desenvolvimento, tanto em 2005 quanto em 2015. Entretanto, é notório o crescimento no percentual de pessoas que estão conseguindo aumentar o consumo de bens duráveis essenciais e com acesso a infraestrutura.

Esse resultado pode ser visto na mudança de grupos de grande parte dos estados que eram considerados de baixo desenvolvimento para os de médio ou elevado desenvolvimento. A melhora verificada não significa que as políticas regionais ou federais voltadas à população rural devam diminuir, ao contrário, é preciso estar atento às necessidades que não estão sendo atendidas e ampliar as ações de combate à pobreza a partir da geração de emprego e renda, voltadas à educação, à melhoria da infraestrutura e ao combate às desigualdades entre as regiões.

Indubitavelmente, este artigo não esgota a discussão acerca do tema pobreza rural, principalmente por se tratar do caso brasileiro. Entretanto, diante dos resultados encontrados e dos apontamentos observados na revisão de literatura, alguns fatores são importantes para a redução da pobreza rural, a saber: 1) aumento da renda per capita da população rural combinada com uma melhor distribuição da renda; 2) acesso a crédito rural para aquisição dos insumos de produção, especialmente máquinas, equipamentos e melhores instalações, seja de moradia rural ou de armazenagem da produção; 3) ampliação da escolaridade da população rural; 4) políticas públicas direcionadas para o estímulo da produção, respeitando os aspectos regionais; 5) manutenção de

uma ampla rede de proteção social, tendo-se uma renda mínima e acesso aos serviços básicos de saúde; e 6) estímulo à pluralidade produtiva, especialmente a produtos de maior valor agregado, dentro de uma estrutura de agricultura familiar.

Referências

BATISTA, H. R.; NEDER, H. D. Efeitos do Pronaf sobre a pobreza rural no Brasil (2001-2009). **Revista de Economia e Sociologia Rura**l, v. 52, p. 147-166, 2014.

BEBBINGTON, A. Capitais e capacidades: uma estrutura para analisar a viabilidade camponesa, meios de subsistência rurais e pobreza. **World Development**, v. 27, n. 12, p. 2021-2044, 1999.

BORJA, P. C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 432-447, 2014.

BRAMBILLA, M. A.; MICHELLON, E. Focalização do PRONAF na Região Sul do Brasil. **Revista de Economia**, v. 40, n. 72, p. 115-133, 2019.

CARDOSO, D. F.; RIBEIRO, L. C. S. Índice relativo de qualidade de vida para os municípios de Minas Gerais. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 45, jul./dez. 2015.

COLMAN, D.; NIXSON, F. **Desenvolvimento econômico**: uma perspectiva moderna. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1981.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariad**a: para cursos de administração, ciências contábeis e economia. São Paulo: Atlas, 2012.

CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. **Journal of Applied Psychology**, v. 78, n. 1, p. 98-104, 1993.

CUNHA, N. R. S.; LIMA, J. E.; MOURA, L. R. C. Degradação ambiental nos estados de Goiás e Tocantins. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIEOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005.

DEL GROSSI, M. E. **Evolução das ocupações não-agrícolas no meio rural brasileiro**: 1981-1995. 1999. 229 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

DIAS, C. A. Estratégia do planejamento nacional: desafios do desenvolvimento. **Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, DF, ano 8, n. 69, p. 58-64, 2011.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO – FIRJAN. **Índice da Firjan de desenvolvimento municipal (IFDM)**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: www.firjan.org.br/ifdm. Acesso em: 19 fev. 2020.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA DO RIO GRANDE DO SUL – FEE. **Índice de desenvolvimento socioeconômico (IDS)**. Porto Alegre, 2020. Disponível em: www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico. Acesso em: 18 fev. 2020.

GLASER, M. Inter-relações entre ecossistema manguezal, a economia local e a sustentabilidade social no estuário do Caeté. **Norte do Brasil**, p. 38-41, 2005.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 624 p.

HAIR, J. F. J. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1999. 40 p. (Série didática, n. 90).

HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A. A. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 15, n. 1, p. 171-208, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD), 2005 e 2015**. Brasília, DF, 2015. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=o-que-e. Acesso em: 20 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sistema de Contas Nacionais Trimestrais – SCNT**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php. Acesso em: 20 dez. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. Brasília, DF: PNUD, IPEA, 2013.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Índice IPARDES de desenvolvimento municipal (IPDM)**. Curitiba, 2016. Disponível em: www.ipardes.gov.br/ipdm. Acesso em: 25 fev. 2020.

JONHSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6. ed. New Jersey: Pearson, 2007.

JORGE, M. A. *et al.* Cálculo e implementação do índice de desenvolvimento da gestão municipal (IDGM) do município de Itabaiana/SE. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v. 34, p. 9-34, 2010.

KAISER, H. F. The varimaxcriterion for analyticrotation in factoranalysis. **Psychometrika**, v. 33, n. 3, p. 187-200, 1958.

LAMB, D.; ERSKINE, P. D.; PARROTTA, J. A. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, v. 310, n. 5754, p. 1628-1632, 2005.

LIMA, V. M. A.; CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M. R. G. Análise do desenvolvimento municipal paranaense: uma abordagem espacial para a década de 2000. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 1-19, 2014.

MANKIW, G. **Introdução à economia**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MARCONATO, M.; CUNHA, M. S. Análise do desenvolvimento multidimensional dos municípios brasileiros nos anos de 2000 e 2010. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 47, n. 2, 2016.

MATTOS, E. J. de; BAGOLIN, I. P. Reducing poverty and food insecurity in rural Brazil: the impact of the Zero Hunger Program. **EuroChoices**, v. 16, n. 1, p. 43-49, 2017.

MATTOS, E. J. de; SANTOS, A. M. A. dos. Pobreza rural na região Nordeste do Brasil: uma perspectiva além da renda. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 14, p. 8-24, 2017.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 329-365, 2007.

MONTEIRO, V. P.; PINHEIRO, J. C. Critério para implantação de tecnologias de suprimentos de água potável em municípios cearenses afetados pelo alto teor de sal. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 2, p. 365-387, 2004.

NASCIMENTO, C. A. do. Pluriatividade e política pública: o caso do Sul do Brasil. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 27, n. 3, p. 452-471, 2007.

OLIVEIRA, E. N.; SILVA, N. R. Desenvolvimento socioeconômico das microrregiões do Nordeste brasileiro. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 10., 2012, Recife. **Anais...** Recife: Aber, 2012.

PINTO, C. V. S.; ROCHA, B. N.; PIRANI, N. C. Indicadores sociais e desenvolvimento rural: um estudo sobre o índice de desenvolvimento humano municipal rural no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 18, p. 97-105, jan.-jun, 2018.

RAVALLION, M.; DATT, G. **Why have some Indian states done better than others at reducing rural poverty?** Washington, DC: The World Bank, 1999.

RODRIGUES, J. F. O rural e o urbano no Brasil: uma proposta de metodologia de classificação dos municípios. **Análise Social**, v. 211, n. 49, (2), 2014.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SICSÚ, J. Governos Lula: a era do consumo? **Revista de Economia Política**, v. 39, n. 1 (154), p. 128-151, 2019.

SILVA, G. H.; MELO, C. O.; ESPERANCINI, M. S. T. Regionalização do desenvolvimento econômico e social dos municípios da região oeste paranaense. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 4., 2006, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Aber, 2006.

STEGE, A. L.; PARRÉ, J. L. Fatores que determinam o desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil. **Confins**, v. 19, n. 19, 2013.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. **Índice de performance econômica e social dos municípios baianos**. 2020. Disponível em: www.sei.ba.gov.br/ide/ids. Acesso em: 27 fev. 2020.

Anexos

Anexo I – Fatores, índice bruto (IB), índice de desenvolvimento rural (IDR) e classificação dos estados por nível de desenvolvimento rural no ano de 2005

Estados	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	IB	IDR	Classificação
São Paulo	0,44644	0,23786	0,75277	2,96866	0,65459	100,00	2
Distrito Federal	0,30881	0,28883	0,97348	3,00470	0,59712	97,62	3
Rio Grande do Sul	0,88111	0,52503	-2,11401	1,56018	0,59539	97,55	4
Rio de Janeiro	0,44050	-0,06910	0,61214	2,41018	0,53881	95,20	5
Santa Catarina	0,57432	0,99766	-1,52857	1,23063	0,50127	93,64	6
Mato Grosso do Sul	0,75028	0,33737	-1,21804	-0,28511	0,40701	89,73	7
Espírito Santo	0,75038	-0,09778	-1,43298	0,67803	0,39579	89,27	8
Paraná	0,38316	0,26710	-1,35668	1,01788	0,25271	83,33	9
Goiás	0,40069	0,16604	-0,80026	-0,00894	0,21297	81,69	10
Minas Gerais	0,09208	-0,19458	-1,27116	0,10946	-0,08349	69,39	11
Rondônia	0,08428	-0,46380	-1,92063	0,76255	-0,13968	67,06	12
Rio Grande do Norte	-0,38900	-1,06910	0,93181	0,83695	-0,27328	61,52	13
Mato Grosso	-0,47452	0,47439	-1,55301	-0,56166	-0,42584	55,20	14
Sergipe	-0,48063	-0,78305	-0,75290	0,38228	-0,48370	52,80	15
Paraíba	-0,46797	-0,93201	-0,08214	-0,17294	-0,48379	52,79	16
Amapá	-1,28602	1,29826	-0,36215	0,19697	-0,64155	46,25	17
Pernambuco	-0,83036	-0,82166	0,11246	-0,14509	-0,68142	44,60	18
Ceará	-0,94458	-0,78034	0,00964	-0,09133	-0,75437	41,57	19
Roraima	-1,29067	0,46413	-0,96946	0,94982	-0,77746	40,62	20
Bahia	-1,20788	-0,94183	-0,03175	-0,16557	-0,96361	32,90	21
Piauí	-0,87803	-1,78136	-1,12957	-0,33186	-1,00625	31,13	22
Alagoas	-1,42234	-1,11845	1,03299	-0,07877	-1,02495	30,35	23
Tocantins	-1,29907	-0,35144	-1,08498	-0,71706	-1,07133	28,43	24
Pará	-1,94627	-0,09643	0,10132	0,70717	-1,21854	22,32	25
Amazonas	-2,52755	1,24017	0,39456	-0,01845	-1,40921	14,42	26
Acre	-2,09120	-0,32125	0,02712	-0,17842	-1,43291	13,43	27
Maranhão	-2,37282	-0,91589	-0,38291	-0,20026	-1,75688	0,00	

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

Anexo II – Fatores, índice bruto (IB), índice de desenvolvimento rural (IDR) e classificação dos estados por nível de desenvolvimento rural no ano de 2015

Estados	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	IB	IDR	Classificação
São Paulo	0,38989	1,35265	1,51704	0,84568	0,69600	100,00	2
Rio de Janeiro	0,40155	0,63712	1,83134	1,68336	0,68509	99,20	3
Rio Grande do Sul	0,79032	1,62174	-0,48781	-0,79836	0,67313	98,32	4
Santa Catarina	0,53801	1,78935	0,62163	-0,63512	0,65520	97,00	5
Espírito Santo	0,86134	0,75517	-0,03172	-0,37694	0,65395	96,91	6
Distrito Federal	0,34619	1,46307	1,88511	-0,07799	0,64241	96,06	7
Paraná	0,68822	1,22924	0,18205	-0,35124	0,64234	96,05	8
Minas Gerais	0,93028	-0,07566	-0,03721	0,28837	0,61631	94,14	9
Rondônia	1,12555	0,34478	-0,75616	-1,33020	0,60866	93,57	10
Sergipe	1,25191	-1,48119	0,39213	-0,01206	0,60726	93,47	11
Goiás	0,70964	1,22199	-0,09138	-0,78207	0,59267	92,39	12
Mato Grosso do Sul	0,83140	1,21131	-1,05897	-0,91694	0,56731	90,53	13
Rio Grande do Norte	0,72314	-0,65854	1,52829	-0,08488	0,50043	85,61	14
Paraíba	1,08460	-1,08309	0,09224	-0,58208	0,48756	84,66	15
Mato Grosso	0,60152	1,12384	-0,29219	-1,26964	0,44524	81,54	16
Maranhão	1,30396	-1,94112	-0,09116	-1,11420	0,42527	80,07	17
Alagoas	0,81976	-1,54382	1,72256	-0,21143	0,42358	79,95	18
Bahia	0,91770	-1,21834	0,47238	-0,27923	0,41763	79,51	19
Tocantins	0,68593	-0,02807	0,06903	-0,93969	0,37047	76,04	20
Ceará	0,73398	-1,09190	1,29850	-0,72497	0,35915	75,21	21
Pernambuco	0,67594	-1,07206	0,91168	-0,10933	0,34007	73,80	22
Piauí	0,97320	-1,25884	-0,38708	-0,80622	0,32098	72,40	23
Pará	0,38623	-0,43945	0,23414	-0,86398	0,12804	58,20	24
Roraima	-0,16827	0,91867	0,44918	-1,33411	-0,02729	46,77	25
Amapá	-0,86300	1,79128	1,74752	-1,65452	-0,23988	31,12	26
Acre	-0,69383	-0,07452	0,69725	-0,66614	-0,45631	15,19	27
Amazonas	-1,24829	0,94764	0,62453	-0,75606	-0,66269	0,00	

Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE (2020).

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 26/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

GARCIA, R. J.; ROMEIRO, A. R. Agricultura brasileira: desafios frente a restrição ambiental. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 33-53, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p33-53

AGRICULTURA BRASILEIRA: DESAFIOS FRENTE A RESTRIÇÃO AMBIENTAL

Junior Ruiz Garcia[1]
Ademar Ribeiro Romeiro[2]

Resumo: O desenvolvimento da agricultura brasileira pode ser caracterizado pela incorporação contínua de novas terras. Um sinal de mudança nessa dinâmica ocorre a partir da institucionalização do Paradigma do Desenvolvimento Sustentável. Contudo, ainda persiste o avanço da fronteira agrícola, mas agora amparado pelo uso intensivo de capital e tecnologia. Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo é explorar a dinâmica agricultura e meio ambiente no Brasil a partir de uma perspectiva econômico-ecológica e histórica. O estudo adota uma abordagem qualitativa-exploratória, mas acompanhada de dados estatísticos, a fim de reforçar a análise da agricultura e sua interface ambiental no Brasil. Apesar do avanço tecnológico e das práticas de manejo no Brasil, não há sinais de reversão da tendência de degradação ambiental, ameaçando a sustentabilidade de longo prazo da agricultura.

Palavras-chave: fronteira agrícola, inovação, desenvolvimento sustentável, agronegócio.

BRAZILIAN AGRICULTURE: CHALLEN2GES IN FRONT OF ENVIRONMENTAL RESTRICTION

Abstract: The development of Brazilian agriculture can be characterized by the continuous incorporation of new lands. A sign of change in this dynamic comes from the institutionalization of the Sustainable Development Paradigm. However, the advance of the agricultural frontier still persists, but now supported by the intensive use of capital and technology. In this context, the main goal of this work is to explore the dynamics of agriculture and the environment in Brazil from an economic-ecological and historical perspective. The study adopts a qualitative-exploratory approach, but accompanied by statistical data in order to reinforce the analysis of agriculture and its environmental interface in Brazil. Despite technological advances and management practices in Brazil, there are no signs of reversing the trend of environmental degradation, threatening the long-term sustainability of agriculture.

Keywords: agricultural frontier, innovation, sustainable development, agribusiness.

[1] Economista, doutor em Desenvolvimento Econômico, professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR.
E-mail: jrgarcia@ufpr.br
http://orcid.org/0000-0002-9625-3859

[2] Economista, doutor em Economia, professor da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
E-mail: arromeiro@gmail.com
http://orcid.org/0000-0003-0683-3030

Introdução

A trajetória histórica do desenvolvimento agrícola brasileiro, ao longo de 5 séculos, tem sido caracterizada por uma incorporação contínua e predatória de novas terras ((IBGE, 2020; PETRUCCELLI, 1994; PROJETO MAPBIOMAS, 2020). Com exceção da cultura da cana[3], o modelo agrícola brasileiro, até a segunda metade do século XX, baseava-se na produção itinerante – desmatamento, queima, cultivo por 2 ou 3 anos, abandono da terra, novo desmatamento, queima e assim por diante. A princípio, o objetivo era fornecer alimentos para garantir a segurança alimentar da população brasileira. Mas, em um segundo momento, a agricultura assume o papel de fornecedora de mão de obra para a industrialização (BUAINAIN *et al.*, 2014; CANO, 1998; FURTADO, 1980).

Um sinal de mudança nessa dinâmica ocorre a partir da institucionalização do Paradigma do Desenvolvimento Sustentável (BRANDENBURG *et al.*, 2013; NOBRE; AMAZONAS, 2002), mas ainda persiste o avanço da fronteira agrícola (IBGE, 2020). Contudo, o modelo agrícola intensivo em tecnologia e capital do século XXI tem alterado gradualmente essa dinâmica (BRANDENBURG *et al.*, 2013; GASQUES *et al.*, 2019; GIULIANI, 1997; MEDINA, 2019; ROMEIRO, 2014; VIEIRA FILHO; GASQUES, 2016). Apesar do avanço tecnológico da agricultura, não há reversão da tendência de degradação ambiental, ameaçando a sua sustentabilidade de longo prazo.

A moderna agricultura foi impulsionada por uma lógica econômica que promove produção intensiva em recursos naturais, capital e tecnologia, com impactos ambientais até então considerados imprevisíveis (BALSAN, 2006; BITTENCOURT, 2009, 2010). Mas essa agricultura pode ser orientada pela abordagem dos serviços ecossistêmicos (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003; PRADO *et al.*, 2016; ZHANG *et al.*, 2007), que usa a dinâmica do ecossistema para trabalhar para a produção agrícola.

Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo é explorar a dinâmica agricultura e meio ambiente no Brasil a partir de uma perspectiva econômico-ecológica e histórica. O estudo adota uma abordagem qualitativa-exploratória, mas acompanhada de dados estatísticos, a fim de reforçar a análise da agricultura e sua interface ambiental no Brasil. A pesquisa conta com levantamento bibliográfico e consulta às bases de dados agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Organização das Nações Unidas para a Agricultura, *FAOSTAT* (*FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations*), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), da Federação Brasileira dos Produtores de Plantio Direto e Irrigação (FEBRAPDP), entre outras.

O trabalho está organizado em três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção, explora-se a relação entre serviços ecossistêmicos e agricultura. Na segunda, discute-se a dinâmica histórica entre o crescimento da agricultura brasileira e o meio ambiente. Por fim, na terceira, analisam-se os desafios e soluções para uma agricultura ecológica no Brasil.

[3] Como será visto mais abaixo, por suas características morfológicas, a cultura da cana protege o solo contra a erosão. O café, por sua vez, embora seja uma cultura perene, protege menos o solo e foi cultivado durante muito tempo sem curva de nível, o que facilitou em muito os processos erosivos, forçando o abandono da área após um certo número de anos.

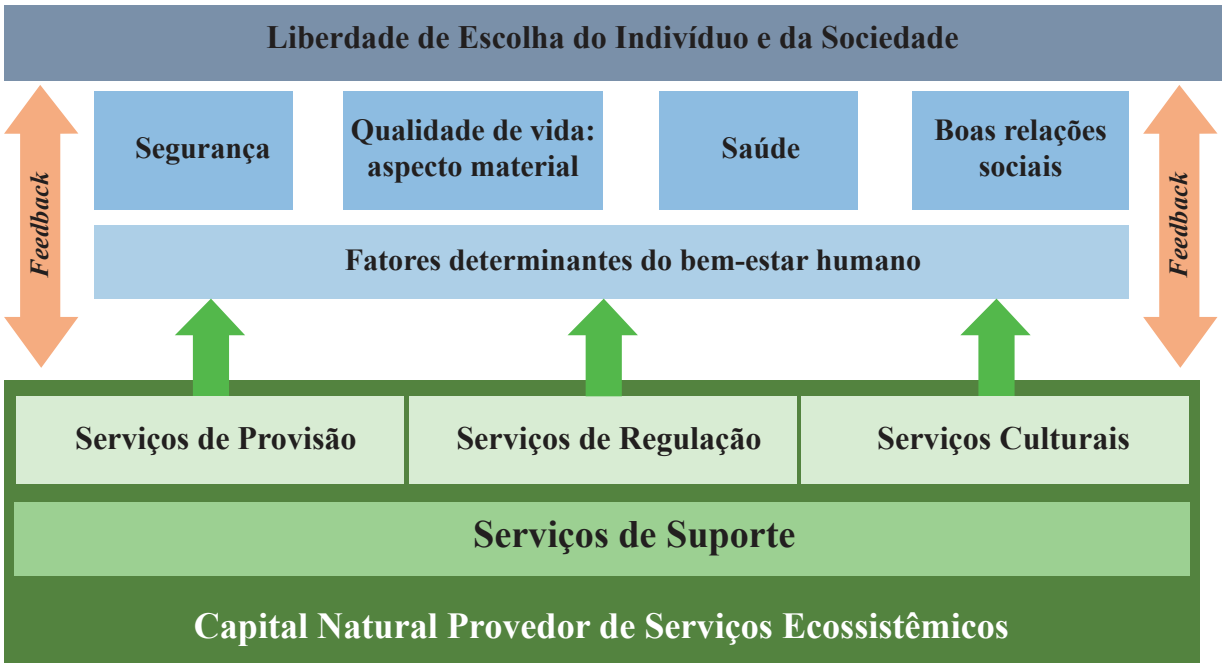
Serviços ecossistêmicos e a agricultura: algumas reflexões

Os relatórios da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003)[4] contribuíram para consolidar e divulgar a importância dos serviços ecossistêmicos (SEs) para o bem-estar e para a economia. Um resultado prático da Avaliação Ecossistêmica do Milênio foi a inclusão da temática na agenda política e o incentivo para o desenvolvimento de pesquisas em SEs, com destaque para a abordagem baseada em serviços ecossistêmicos (DAILY, 1997; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003; PARRON *et al.*, 2019; ZHANG *et al.*, 2007).

Os SEs são benefícios que a sociedade (e a economia) obtém direta ou indiretamente dos ecossistemas, como água potável, controle de erosão, polinização, alimentos e combustível, amenidade climática, entre outros (DAILY, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003; STEGER *et al.*, 2018). Esse entendimento não é recente; Platão, por exemplo, já visualizava a relação entre a cobertura florestal e o controle de processos erosivos e mesmo a ocorrência de secas (MOONEY; EHRLICH, 1997).

Os SEs têm sido agrupados em serviços de suporte, regulação, provisão e socioculturais (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003) (Figura 1). Os serviços de suporte são responsáveis por assegurar o fluxo dos demais SEs, enquanto estes afetam diretamente o bem-estar. A importância dos demais SEs para o bem-estar pode ser resumida em: suporte à vida, garantia do fluxo de recursos naturais renováveis e não renováveis, manutenção da relativa estabilidade climática, assimilação de resíduos, fonte de informação (DAILY, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002; DOMINATI *et al.*, 2010; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003). O provimento de SEs, portanto, requer o envolvimento humano.

Figura 1. Serviços ecossistêmicos e o bem-estar.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Millennium Ecosystem Assessment Board (2003).

[4] O objetivo foi avaliar o efeito das mudanças no ecossistema para o bem-estar. Essa iniciativa foi realizada de 2001 a 2005, envolvendo mais de 1.360 especialistas em todo o mundo. Ver www.millenniumassessment.org

Na perspectiva dos SEs, a produção agropecuária deveria ser entendida como um SE, cuja origem é um agroecossistema manejado pelo agricultor (PARRON *et al.*, 2019; SWIFT *et al.*, 2004; ZHANG *et al.*, 2007). Os sistemas agropecuários correspondem a ecossistemas manejados pela sociedade. As práticas de manejo adotadas por produtores rurais podem aumentar ou reduzir o fluxo de SEs (KROEGER; CASEY, 2007; PARRON *et al.*, 2019; ZHANG *et al.*, 2007). Fora da propriedade, por exemplo, a agricultura pode contribuir para o controle de cheias a partir da permeabilidade do solo (KROEGER; CASEY, 2007). Dentro da propriedade, a agricultura pode ser beneficiada pelo SE de polinização realizada por polinizadores (SWIFT *et al.*, 2004).

A evolução da agropecuária revela esse entendimento, uma vez que o objetivo central é maximizar o SE de provisão de alimentos, fibras e combustível a partir de agroecossistemas (SWIFT *et al.*, 2004). A agropecuária é responsável pelo provimento de *agro-ecosystem services* (KROEGER; CASEY, 2007). No entanto, a maximização do SE de provisão tem sido acompanhada pela perda de SEs vitais para a sociedade e para a própria manutenção dos sistemas produtivos, como diversidade genética, controle de pragas e doenças e habitats (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003; SWIFT *et al.*, 2004), além de gerar externalidades negativas sob a forma de poluição química das águas, do solo, da fauna e da flora natural e dos alimentos (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD, 2003; SWIFT *et al.*, 2004; ZHANG *et al.*, 2007).

Na verdade, os SEs que poderiam ser manejados dentro de um agroecossistema, de modo a manter a sustentabilidade da produção agropecuária, foram substituídos pelo capital produzido pela sociedade (MULDER *et al.*, 2006), como fertilizantes, pesticidas, combustível, máquinas e equipamentos. Entretanto, ao contrário do que é ensinado nos manuais de economia ambiental (PEARCE; TURNER, 1990), não foi uma substituição perfeita, pois pode comprometer a própria capacidade de provisão de alimentos no longo prazo. É preciso ter claro que, para a sustentabilidade das práticas agrícolas, é fundamental ver a produção de alimentos e fibras como um SE, mas provido por um agroecossistema cuja dinâmica deve ser compreendida (ROMEIRO, 1991, 1998).

As práticas agrícolas modernas se desenvolveram baseadas em uma visão extremamente reducionista e irreal dos ecossistemas. Um exemplo desse reducionismo, que predominou por um período depois da descoberta de Liebig sobre a nutrição vegetal (ASSIS; ROMEIRO, 2002), foi a visão do solo como um simples reservatório de nutrientes e suporte para as plantas, cuja fertilidade poderia ser mantida indefinidamente pelo aporte de fertilizantes químicos. Com base em tal "modelo ecológico" do solo, um parâmetro de sustentabilidade como tolerância à perda de solos – taxa de erosão – praticamente perde sentido, podendo ser substituído pelo custo da fertilização química.

O avanço das pesquisas contribuiu para uma visão mais realista do solo, que passou a ser visto como um complexo ecossistema, com dinâmica própria, que deve ser respeitado e manejado, além de ser responsável por uma série de SEs. Nesse sentido, a erosão não somente reduz a quantidade de nutrientes do solo, mas degrada SEs, como a capacidade de estocagem de água, de estruturação adequada para o enraizamento das plantas, mobilização de nutrientes, entre outros. A monocultura, por exemplo, provoca um profundo desequilíbrio, tanto do ponto de vista da cobertura vegetal (infestações de pragas) como da estrutura física, química e biológica do solo. Essa

simplificação do sistema produtivo pode ser evitada a partir da rotação de culturas (GONÇALVES *et al.*, 2007; LUTZENBERGER, 2001; ROMEIRO, 1998), uma prática que, quando ecológica e tecnicamente orientada, pode contribuir para a estabilidade do agroecossistema. Além de reduzir o risco de infestação de pragas, as rotações contribuem para a manutenção de uma boa estrutura físico-química-biológica do solo. O estado do solo, em determinado momento, resulta de sua história cultural, isto é, das culturas e práticas adotadas. As rotações de culturas, por sua vez, têm por objetivo modelar essa história em um sentido favorável, isto é, o de favorecer as condições de abastecimento de água e de nutrientes para as plantas, bem como manter a fertilidade do solo no longo prazo (SEBILLOTTE; BOURGEOIS, 1978).

Nos sistemas agrícolas simplificados, sobretudo na monocultura de cereais, os fatores desestabilizadores ganham força, obrigando o agricultor a recorrer a técnicas mais intensivas em energia para manter as condições favoráveis ao desenvolvimento dos vegetais. Entretanto, essas soluções não eliminam as causas do desequilíbrio, apenas "contornam" seus efeitos de curto prazo sobre os rendimentos. Na década 1980, quando a modernização da agricultura francesa já havia se consolidado, Sebillotte (1982), reconhecido agrônomo e pesquisador francês, notava que as práticas ditas modernas buscavam adequar determinada parcela do solo a dada cultura para o ano seguinte. Se preciso fosse, readequá-la para outra monocultura por meio de uma diversificada panóplia de possantes meios químicos e mecânicos, sem se importar se o efeito da cultura precedente é desfavorável ou não (MITCHELL, 1960).

A eficácia inicial desses meios químicos e mecânicos havia tornado a grande maioria dos especialistas extremamente otimista, levando-os a supor que os agricultores não mais teriam que se submeter aos princípios básicos da agricultura tradicional, especialmente a rotação de culturas. A perda dos benefícios da rotação de culturas poderia ser compensada, sem problemas, com os novos meios mecânicos e químicos, como tratores mais possantes e novos equipamentos de trabalho do solo (MITCHELL, 1960).

Contudo, a experiência mostrou que não é correto pensar em compensação dos efeitos nefastos por meio de técnicas e equipamentos. Ao contrário, desde os anos 1970, Remy e Marin Lafleche (1976) já observavam que, na França, em razão da baixa geral da taxa de matéria orgânica, a estrutura física dos solos tornara-se cada vez mais suscetível à ação de fatores climáticos, bem como à passagem de máquinas e equipamentos. Devido a esse desequilíbrio estrutural dos solos, vinha sendo introduzida uma série de procedimentos de reestruturação mecânica, que exigiam a passagem cada vez mais frequente de máquinas possantes e pesadas. O baixo teor de matéria orgânica, por exemplo, torna necessário um esforço maior de tração (máquinas mais possantes e pesadas) para trabalhos profundos de descompactação, que, por sua vez, têm forte impacto negativo sobre o solo.

A degradação da estrutura física do solo estava provocando constante contradição do ponto de vista das intervenções, que visava modificar favoravelmente as condições de abastecimento de água e de nutrientes para as plantas: quanto mais o solo se degrada, menos se pode contar com os SEs para se obter as condições necessárias para o cultivo, as quais têm que ser obtidas por meio de intervenções químico-mecânicas, consideradas degradantes. A degradação do agroecossistema, portanto, explica toda uma dinâmica de inovações, como novos procedimentos de uso de equipamentos e/ou novos equipamentos (PAPY, 1982).

No que concerne aos insumos, a resistência adquirida aos tratamentos pelos diversos agentes patogênicos e pragas levou a uma trajetória de busca contínua por novos produtos. Na medida em que esse caminho vem sendo inviabilizado, seja pelos custos crescentes da pesquisa vis-à-vis aos resultados obtidos, seja pela crescente consciência ambiental da população, têm-se buscado soluções (ROMEIRO, 1998, 2014), como: substituição de pesticidas químicos por biológicos, desenvolvimento de espécies resistentes a pragas e doenças.

Além de contaminar o meio ambiente, os princípios ativos dos agrotóxicos perturbam a atividade biológica no interior dos solos, em geral já afetada pela queda da taxa de matéria orgânica e pelo excesso de trabalho mecânico. Essa dinâmica provoca alguns problemas, tais como dificuldades para a realização de uma fertilização equilibrada, particularmente no que se refere ao nitrogênio (ROMEIRO, 2014). Esse elemento mineral, por ser um aníon, não é retido pelo poder absorvente do solo, de modo que seu uso excessivo provoca vários problemas, entre os quais a poluição dos recursos hídricos.

Sebillotte (1975) estimava que o agricultor, mesmo cuidadoso, colocava mais nitrogênio do que o necessário, porque ele não tinha como controlar as "sobras" em fim de inverno. Se esse agricultor fizesse rotação de culturas, incorporasse os restos de cultura, cultivasse adubo verde e outras práticas ecologicamente mais equilibradas, não haveria problemas, pois o nitrogênio sobrante seria capturado pela microvida do solo. O paliativo agroquímico consiste em adicionar inibidores da desnitrificação e/ou usar compostos nitrogenados tamponados, de modo que sua liberação fosse lenta (fertilizantes a "retardamento").

Além desses paliativos, a indústria de fertilizantes desenvolveu fórmulas e formulações, como amononitratos, fosfato de amônia, polifosfatos, etc.; formas físicas, granulados, líquidos, gaseificados, em suspensão, etc.; técnicas de fertilização, fracionamento das dosagens, profundidade, etc. (BITTENCOURT, 2009). Os avanços em informática e sensoriamento remoto permitiram o desenvolvimento da “agricultura de precisão” (MOLIN, 2004): os tipos e as dosagens de nutrientes podem ser calculados para cada parcela de terra por um computador instalado no trator, o qual processa os dados sobre o solo, enviados por satélite. Desse modo, o desperdício é reduzido e, consequentemente, a poluição também.

Pode-se dizer que a evolução do padrão tecnológico que caracteriza as práticas agrícolas modernas foi condicionada, em grande medida, pela necessidade de “contornar” os impactos ecológicos negativos da monocultura (perda dos SEs). No entanto, a capacidade de contornar foi se esgotando, na medida em que as técnicas empregadas para isso são, em parte, degradantes delas próprias. No Brasil, esse cenário pode ser visualizado na redução dos ganhos de produtividade (GASQUES *et al.*, 2019). Nesse sentido, tornou-se clara a necessidade de adoção, pelo menos, de princípios ecológicos.

A ideia básica é a de recuperar a racionalidade das práticas agrícolas tradicionais a partir de outra base de conhecimento científico e tecnológico. A aplicação da informática e da biotecnologia permite organizar e gerir sistemas de produção mais complexos, sem redução significativa da produtividade do trabalho (ROMEIRO, 2014). O que gerações de agricultores praticaram de modo intuitivo e empírico se revela à luz da ciência um importante conjunto de técnicas ecologicamente mais balanceadas, desenhadas para usar a natureza em benefício da produção

(MAZOYER; ROUDART, 2010). Recuperar a lógica da gestão dos SEs do próprio agroecossistema é uma condição necessária para que a agricultura moderna volte a ter um horizonte de sustentabilidade multissecular.

A partir desse contexto, analisa-se, a seguir, a evolução da agropecuária brasileira e sua relação com o meio ambiente.

O meio ambiente e a agricultura brasileira

Nos primeiros séculos de colonização europeia, a maioria dos países colonizadores se limitou a controlar direta ou indiretamente a produção de produtos disponíveis nas regiões colonizadas. O Brasil foi a primeira colônia de um país europeu onde desde o início se organizou a produção de uma *commodity agrícola*, inexistente até então: o açúcar (CANO, 1998; FURTADO, 1980; PRADO JUNIOR, 1977). Os portugueses foram testando, desde a fronteira sul com o território espanhol[5], onde poderiam produzir cana-de-açúcar e com isso garantir também um povoamento perto da fronteira.

Em São Vicente, litoral do estado de São Paulo, foi iniciada a produção de cana-de-açúcar (FURTADO, 1980; PRADO JUNIOR, 1977). Porém, não demorou muito para que os bons solos (massapés) litorâneos da região Nordeste do Brasil (SANTOS *et al.*, 2006) se firmassem como a melhor opção. Esse tipo de solo é bastante apto para o cultivo de cana-de-açúcar, uma cultura semiperene, cuja forma de vegetação confere uma boa proteção do solo contra erosão (ROMEIRO, 1998). Por isso, por séculos, a região Nordeste se tornou o polo produtor de açúcar do Brasil (FURTADO, 1980; PRADO JUNIOR, 1977).

Uma trajetória distinta teve a segunda mais importante *commodity* agrícola do Brasil, que começaria a ser explorada a partir do começo do século XIX: o café (CANO, 1998; FURTADO, 1980). A expansão inicial da produção no Vale do Paraíba deixou um rastro de destruição dos solos (ROMEIRO, 1998). O café foi plantado sem curvas de nível nas colinas que dominam a paisagem da região, em poucas décadas destruiu o horizonte superficial, já não muito profundo, dos solos ali predominantes.

Nesse sentido, durante um longo período, ao contrário da cana-de-açúcar, o café foi itinerante no País, devido à destruição que provocava aos solos. Essa dinâmica era movida por razões distintas das praticadas pelos indígenas e caboclos (derrubada e queimada). Nos sistemas agrícolas baseados na derrubada-queimada, os solos são cultivados por 1, 2 ou até 3 anos, na sequência um pousio de longa duração, entre 10 e 50 anos (MAZOYER; ROUDART, 2010). Durante o pousio, a floresta rebrota, recuperando a fertilidade do solo, mas varia de região para região, sendo mais rápido nos trópicos e mais lento nas regiões setentrionais frias. Se respeitado o pousio, o sistema é equilibrado ecologicamente, podendo perdurar por milhares de anos. Ainda é usado no mundo (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Por séculos a maior parte da produção agrícola voltada para o mercado interno no Brasil foi realizada com esse método, porém de modo incompleto. A abundância de terras permitia executá-lo dentro de uma mesma posse ou propriedade, mas com um tempo de pousio inferior ao

[5] Pelo Tratado de Tordesilhas apenas uma pequena parte do que é hoje o Brasil pertencia a Portugal.

necessário para a recuperação do solo. Com o rápido desenvolvimento urbano-industrial, a partir dos anos 1960 (FURTADO, 1980), há uma mudança nesse quadro. A necessidade em aumentar os excedentes agrícolas para abastecimento urbano foi realizada com base em maior mecanização e uso de insumos (BUAINAIN *et al.*, 2014). A ampliação da produção de grãos, sobretudo, teve impactos importantes nos solos das principais regiões produtoras, causando processos erosivos. Cultivos sem curva de nível, associados ao método de preparo do solo que reproduzia, a exemplo do que era feito na Europa e nos EUA (MAZOYER; ROUDART, 2010), com grande exposição do solo pulverizado por arações e gradagens ao sol e às fortes chuvas tropicais, causaram elevadas taxas de erosão.

Nos anos 1970, pesquisas do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) concluíram que, no caso brasileiro, as perdas de solo ultrapassavam 25 t/ha/ano. Medições efetivadas pela equipe do Projeto Noroeste do Paraná, na área do projeto piloto da Bacia do Ribeirão do Rato, mostraram níveis de perda de solo entre 25 t/ha/ano até 187 t/ha/ano (ROMEIRO; ABRANTES, 1981). A dramaticidade dessa situação se revela na medida em que, em um dos principais estados produtores, o Paraná, a perda de solos atingiu cerca de 1 cm por ano (ROMEIRO; ABRANTES, 1981). A situação era tão grave que o coordenador do Programa Integrado de Conservação de Solos (PROICS)[6] do Paraná propunha, como meta aceitável, reduzir as perdas para 25 t/ha/ano. Em termos internacionais, segundo publicações do *Soil Survey Staff e Soil Conservation Service*[7], as perdas máximas admissíveis situavam-se entre 3 e 12 t/ha/ano (ROMEIRO; ABRANTES, 1981).

Essas taxas de erosão, em pouco tempo, destruíram solos mais suscetíveis, como os solos areníticos do oeste paulista e nordeste (norte velho) paranaense (Arenito Caiuá) (ROMEIRO; ABRANTES, 1981). Já os solos profundos de alta qualidade (solos basálticos, conhecidos como terra roxa) resistiram melhor, mas foi necessário o uso crescente de fertilizantes químicos para manter rendimentos não muito elevados. Parte dos fertilizantes era perdida, carreada pelas águas das chuvas, poluindo rios e lagoas, de modo que o efeito sobre o rendimento das culturas foi baixo (ROMEIRO; ABRANTES, 1981).

Esse fato pode ser constatado pelo desempenho da produtividade das sete principais culturas comerciais (algodão, arroz, cana-de-açúcar, café, milho, soja e trigo), que se caracterizavam naquele momento como as mais modernizadas (ROMEIRO; ABRANTES, 1981). Essas culturas respondiam por mais de 75% do consumo de fertilizantes. Apesar do aumento no uso de fertilizantes, a produtividade aumenta pouco (IBGE, 2020; ROMEIRO; ABRANTES, 1981):

- No algodão observa-se estagnação da produtividade de 1960 a 1970, quando registra aumento da produtividade, atingindo rendimento médio por hectare (média móvel trienal) 57% maior que em 1977 em relação a 1960.
- A produtividade do arroz apresenta tendência declinante, chegando a 1977 com rendimento médio por hectare 12% menor que em 1960.
- A produtividade da cana-de-açúcar evolui lentamente, atingindo em 1977 rendimento médio 22,6% maior do que em 1960.

[6] http://www.prosolo.pr.gov.br
[7] https://websoilsurvey.sc.egov.usda.gov/App/HomePage.htm

- No caso do café, a produtividade varia enormemente, mas, na maior parte do tempo, apresenta-se abaixo do rendimento por hectare, chegando a 1977 com rendimento médio 4,7% menor que em 1960.
- A produtividade do milho evolui lentamente, tendo queda em 1977, quando atingiu rendimento de apenas 14,9% maior do que em 1960.
- A soja tem produtividade estagnada até 1970 em níveis inferiores aos de 1960, se recuperando para alcançar, em 1977, rendimento médio 29,1% maior.
- O trigo teve o melhor desempenho, a produtividade cresceu até atingir um máximo em 1970, para cair em seguida e fixar-se, em 1977, a um rendimento médio de 50,8% superior a 1960.

Esse fraco desempenho, que já é significativo em si, torna-se dramático quando comparado com os dados relativos à evolução do consumo de fertilizantes químicos (IBGE, 2020; ROMEIRO; ABRANTES, 1981). Embora muitos sejam os fatores responsáveis pelo incremento da produtividade agrícola, e a influência de cada um seja difícil de ser medida e não possa ser isolada da dos demais, normalmente, "aos fertilizantes, dentre os insumos, caberia o principal papel, pois o seu uso per si deveria responder por um incremento de produtividade de 30% a 40% em cada cultura, em solos de baixa produtividade" (AGROANALYSIS, 1980).

O consumo de fertilizantes por hectare cresceu 954% entre 1960 e 1977; descontada a expansão da área cultivada, cerca de 71%, tem-se expansão de 513% (AGROANALYSIS, 1980). Ou seja, o incremento de cinco vezes no uso de fertilizantes por hectare não resultou em aumento significativo de produtividade, como era de se esperar. Seu efeito foi manter os rendimentos em um quadro de forte erosão dos solos.

Outro problema ambiental e socioeconômico causado pelas modernas práticas agrícolas é a poluição química decorrente do uso de pesticidas. Em trabalho notório na época, Paschoal (1979), professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), mostrou que havia correlação entre a intensificação do uso de pesticidas com o aumento do número de pestes. O consumo de agrotóxicos cresce exponencialmente, a partir de 1964, até atingir um pico em 1974 com consumo 518% superior, caindo para se fixar, em 1977, em um nível 383% acima do ano-base; se descontada a expansão da área colhida, obter-se-ia um índice "líquido" de consumo de agrotóxicos, refletindo a intensificação de sua utilização, que mostra aumento em seu consumo por hectare de 379% entre 1964 e 1974, baixando, em 1977, para 220%. A provável explicação está nas especificidades do clima tropical, por conta da dinâmica reprodutiva dos insetos e outros agentes patogênicos, devido à ausência de uma estação fria (com neve), que reduz o nível de atividade biológica (ROMEIRO, 1998).

O problema da erosão no Brasil somente será equacionado com a adoção de práticas de conservação de solo, em especial com a expansão do sistema de plantio direto (ALVARES *et al.*, 1995; FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA; CONAB, 2012; IBGE, 2020; ZIMMER *et al.*, 2012). Entretanto, no caso da poluição química por pesticidas, esta continuará a ser um grave problema, embora a eficácia do plantio direto tenha aumentado

de modo a permitir que as melhorias na genética das cultivares e na conservação da fertilidade do solo se expressassem em significativos aumentos de rendimento das culturas (IBGE, 2020).

A inovação foi um fator decisivo nessa trajetória (GASQUES *et al.*, 2019; VIEIRA FILHO; GASQUES, 2016). Mas o modelo tecnológico beneficiou principalmente os grandes produtores de grãos voltados para exportação de cana-de-açúcar, e em função do Proálcool, ameaçando a permanência de milhões de produtores na atividade (ALVES *et al.*, 2012; BUAINAIN; GARCIA, 2013a, 2013b). A área dedicada à soja passou de 10 milhões de hectares para mais de 30 milhões, revelando o padrão agrícola baseado na ocupação de novas áreas produtivas. Enquanto isso, a área ocupada por produtos tradicionais dos brasileiros, tais como o arroz, o feijão, a mandioca e o trigo, foi reduzida pela metade; embora a produção tenha aumentado, mais uma evidência dos ganhos de produtividade na agropecuária (IBGE, 2020), produtividade impulsionada pelo uso de agroquímicos.

Em 2014, os produtores usaram mais de 14 milhões de toneladas de fertilizantes (IBGE, 2020). Com isso, o consumo saltou de 69 kg/ha, em 1992, para 184 kg/ha em 2014, aumento de 165%. O consumo de ingredientes ativos por área plantada saltou de 3,2 kg/ha, em 2000, para 6,7 kg/ha em 2014 (IBGE, 2020), crescimento de 109% (FAO, 2019). Por um lado, esse aumento também seria resultado da realização de mais uma safra na mesma área. Por outro, as áreas são usadas com maior intensidade e sofrem com o maior uso de agroquímicos. Por fim, intensificação do uso de agroquímicos também foi associada à introdução de cultivares com maior potencial genético, bem como a práticas de controle de erosão.

Esse cenário revela que, apesar do desempenho da agricultura brasileira, verificado desde os anos 1970, a sustentabilidade ambiental e a socioeconômica dependeram e continuam a depender do enfrentamento de alguns desafios, dentre eles o equacionamento dos problemas ambientais e sociais.

É possível uma agricultura de base ecológica no Brasil?

A erosão do solo foi historicamente o principal problema causado pela agricultura em regiões tropicais (HARTEMINK, 2005; RATES *et al.*, 2016). No Brasil, como visto acima, esse problema atingiu níveis alarmantes. A abundância de terras foi um fator responsável pela negligência durante muito tempo (ROMEIRO, 1998). Por um lado, os solos profundos e bem-estruturados, nos quais se iniciou a modernização agrícola, tiveram o efeito paradoxal de retardar as ações contra erosão, na medida em que não afetavam a produtividade. Por outro, os subsídios ao crédito agrícola nos anos 1970 (SANTANA *et al.*, 2014) também contribuíram para retardar as ações contra a erosão, na medida em que a intensificação do uso de fertilizantes subsidiados mascarou o efeito da erosão sobre os rendimentos. Mas o fim dos subsídios nos anos 1980, em razão da crise econômica (SANTANA *et al.*, 2014), foi um fator para a adoção de práticas conservacionistas de solo pelos agricultores, ainda mais preocupados com o prejuízo econômico imediato do que com a conservação dos solos no longo prazo.

No estado do Paraná teve início, nos anos 1980, um bem-sucedido programa estadual de conservação de solos em microbacias, estendido para outros estados e depois se convertendo no Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e Conservação de Solo na Agricultura

(BRASIL, 2016b). As principais ações foram o controle mecânico do escorrimento superficial da água, como curvas de nível e terraceamento. Um grande obstáculo era a forma como se deu a apropriação da terra no Paraná, com os lotes se constituindo de longas faixas estreitas em declive, partindo do divisor de águas até a beira dos cursos d'água (ROMEIRO, 1998). Além das práticas de conservação, cabe destacar o avanço do plantio direto[8] (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA; CONAB, 2012).

O sistema de plantio direto é baseado em princípios agroecológicos de gestão de SEs: os restos de cultura, após a colheita, são triturados e incorporados superficialmente ao solo, configurando um colchão de proteção contra o sol e a energia cinética das chuvas e fornecendo matéria orgânica à microvida do solo (CASSOL *et al.*, 2007). As condições de preparo do solo para a implantação direta das sementes são obtidas como resultado das atividades metabólicas da microvida do solo. Estima-se que mais de 30 milhões de hectares sejam cultivados com o sistema de plantio direto no Brasil (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA; CONAB, 2012; IBGE, 2020).

Outra importante inovação baseada em SEs foi a fixação biológica de nitrogênio (FBN) (DÖBEREINER, 1997; EMBRAPA, 2014). O nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais limitam o crescimento das plantas, sobretudo em regiões tropicais. Assim, fixação biológica ocorre a partir da simbiose de bactérias fixadoras de N (*azotobacter*) com raízes de plantas leguminosas. Tem a vantagem de eliminar as perdas de N que ocorrem com a fertilização nitrogenada comercial (EMBRAPA, 2014). A inovação consistiu no desenvolvimento de inoculantes com bactérias fixadoras que potencializam a fixação natural do nitrogênio.

Estima-se que a fixação biológica de nitrogênio tenha sido adotada em 34 milhões de hectares cultivados com soja na safra 2016/2017 (EMBRAPA, 2018). Essa inovação não apenas permitiu que o Brasil poupasse bilhões de dólares com a compra de fertilizantes nitrogenados, como também reduziu a poluição derivada das perdas de N, como eutrofização de cursos d'água, poluição de lençóis freáticos com nitratos e emissão de gases de efeito estufa. O uso de 1 kg de fertilizante nitrogenado emite o equivalente a 10 kg de CO_2 (DÖBEREINER, 1997). A emissão anual de CO_2 evitada foi estimada em mais de 2 milhões de toneladas de CO_2 equivalente, na safra 2016/2017, apenas no cultivo de soja, redução acumulada entre 2010 e 2017 de mais de 30 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018).

O mesmo não ocorreu com outra grande fonte de poluição química na agricultura: o uso de pesticidas. O Brasil é importante consumidor mundial de pesticidas, e as denúncias de problemas causados por eles se multiplicam, incluindo o uso de substâncias há muito proibidas em outros países (CARNEIRO *et al.*, 2015). Esforços foram feitos para reduzir a utilização, por meio de manejo integrado de pragas, em que o pesticida é usado em doses menores (CORREA-FERREIRA *et al.*, 2010; SEDIYAMA, 2009). Mas a maior complexidade de manejo parece ter sido o principal fator da limitação de sua difusão. O sucesso do controle da lagarta que ataca a soja foi rea-

[8] O sistema de plantio direto foi desenvolvido nos EUA (*no-tillage*) nos anos 1940 (KASSAM *et al.*, 2014). No Brasil, os primeiros esforços para adaptação em regiões tropicais tiveram início nos anos 1970, no Paraná, por iniciativa de um agricultor da região de Guarapuava, Herbert Bartz, onde os solos eram rasos e suscetíveis à erosão (CASSOL *et al.*, 2007). Os esforços atraíram a atenção de pesquisadores do Instituto Agronômico do Paraná (Iapar) e, depois, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Mais de 20 anos foram necessários para que os ajustes fossem feitos e a prática começasse a se difundir de modo amplo pelo Brasil.

lizado com um vírus que pode ser produzido pelo produtor a partir do maceramento de lagartas contaminadas e depois pulverizadas nas lavouras (BARBOSA *et al.*, 2013). Apesar de o problema com o uso excessivo de pesticidas ainda não estar equacionado (CARNEIRO *et al.*, 2015), houve avanços na promoção de práticas agrícolas com base agroecológica no Brasil (ROMEIRO, 2014). Além de essa ter passado a ser uma orientação geral da pesquisa da Embrapa foram criadas unidades de pesquisa dedicadas a esse tema: Agrobiologia e Meio Ambiente (EMBRAPA, 2020).

Outros problemas ambientais que surgem da intensificação e do aumento da escala de produção é a escassez de recursos hídricos para abastecer os sistemas irrigados, além da geração de resíduos agropecuários e agroindustriais – dejetos de aves e suínos e vinhaça da produção de álcool e açúcar. O avanço dos sistemas irrigados contribuiu para o aumento no uso de insumos e dos recursos naturais. Segundo dados do Atlas da Irrigação no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2017), os sistemas irrigados ocupam entre 4 e 7 milhões de hectares concentrados na produção de arroz (1,5 milhão de hectares) e cana-de-açúcar (3,5 milhões de hectares), em termos espaciais, no Sul (25%) e Sudeste (40%), mas em forte expansão no Centro-Oeste e Nordeste. Essa dinâmica, incentivada pelo Estado, está gerando uma enorme pressão sobre os recursos hídricos. A demanda hídrica foi estimada em 969 m³/segundo (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2017).

Além do desmatamento, a intensificação da agricultura, que permite até três safras por ano (IBGE, 2020), e o aumento da escala de produção alteraram a sua relação com o meio ambiente no Brasil. A modernização da agricultura potencializou disfunções que se manifestam com intensidade diferenciada entre as regiões produtoras: escassez de recursos hídricos; problema da destinação dos resíduos; contaminação química; perda da biodiversidade e mudanças climáticas "locais", com alteração nos períodos de chuvas e elevação da temperatura.

Diante de tal cenário e de maior consciência social dos impactos ambientais da moderna agricultura, induziu-se esforço de normatização e definição de políticas. Nesse contexto, merecem destaque a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/2009) e o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). A primeira ratifica os compromissos assumidos pelo País nas Convenções-Quadro das Nações Unidas (ONU) de mudanças climáticas. Como o desmatamento é um importante problema a ser enfrentado, porque afeta a imagem internacional da agricultura brasileira, o Novo Código Florestal ganha destaque.

Cabe destacar as ações para reduzir o desmatamento, como o Programa de Cálculo do Desmatamento na Amazônia (Prodes), executado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM); Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCERRADO). No entanto, as metas de redução das taxas anuais de desmatamento são de 10 mil km² para o Cerrado e de 4 mil km² para a Amazônia (BRASIL, 2016a).

Em 2014, a área desmatada na Amazônia Legal alcançou 4,4 mil km², uma das menores na série histórica. Já houve registro de 27,8 mil km² em 2004, mas em 2019 alcançou 10,3 mil km³ (INPE, 2020). No Cerrado, o berço da moderna agricultura, em 2004, o desmatamento alcançou 30 mil km², maior taxa da série histórica; em 2019 foi de 6,5 mil km² (INPE, 2020). A redução nas

taxas anuais de desmatamento da Amazônia e Cerrado, embora importante e próxima das metas, ainda é elevada devido ao grau de degradação e importância dos biomas.

O desmatamento ainda prossegue, mesmo em biomas com elevado grau de degradação, como é o caso da Mata Atlântica. Portanto, o País está distante do "desmatamento ilegal zero" (FUNDAÇÃO SOS PRO-MATA ATLÂNTICA, 2020; INPE, 2020). Na tentativa de reverter esse quadro, em razão de sua forte relação com a agricultura, dos compromissos de redução das emissões de gases de efeito estufa, dos prejuízos econômicos decorrentes dos problemas ambientais, da pressão da sociedade civil e dos principais mercados agrícolas importadores, e para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, uma importante ação foi a criação do Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) em 2010 (Decreto nº 7.390/2010), cujo objetivo é dar uma resposta da agricultura ao desafio da mudança climática (AGRICULTURA..., 2013; BRASIL, 2018b).

Uma das metas do Programa ABC é reduzir as emissões em 10 milhões de toneladas de CO_2 equivalente até 2020 (BRASIL, 2018a). Para tanto, a aplicação de princípios agroecológicos se impõe nos sistemas agropecuários. As ações devem ir além das práticas já mencionadas, como o plantio direto e a fixação biológica de N, devem estimular o desenvolvimento de sistemas produtivos alternativos, tais como a Integração Lavoura-Pecuária (iLP), Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e sistemas agroflorestais (SAFs) (ALVES *et al.*, 2015; PARRON *et al.*, 2019).

Os resultados mostram que, entre 2010 e janeiro/2019, foram 34.271 contratos; R$ 17,3 bilhões desembolsados de R$ 27,7 bilhões disponibilizados (BRASIL, 2020a); entre 2010 e 2018 estimou-se uma expansão de 4,46 milhões de hectares de recuperação de pastagens degradadas (a meta era 10 milhões), contribuindo para o sequestro de 16,9 a 57,5 milhões de $MgCO_2eq$. (corresponde ao cumprimento da meta de 18% a 62%) (BRASIL, 2020a). No caso do iLPF, os dados mostram uma expansão de 5,8 milhões de hectares entre 2010 e 2016, superando a meta, contribuindo para o sequestro de 22,1 milhões de $MgCO_2eq$. Por fim, no caso do plantio direto, os resultados mostram uma expansão de 9,9 milhões de hectares entre 2010 e 2016, superando a meta, sequestro estimado de 18,3 milhões de $MgCO_2eq$. (BRASIL, 2020a)[9].

Além de contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa, esses sistemas de produção oferecem um enorme potencial de recuperação de áreas degradadas (ZIMMER *et al.*, 2012). Estima-se que o Brasil possua 100 milhões de hectares com pastagens degradadas (DIAS-FILHO, 2014, 2016), área maior que a utilizada para a produção agrícola (IBGE, 2020). Segundo Dias-Filho (2016), a pecuária bovina em pastagens naturais tem sido praticada sem qualquer manejo (stricto sensu) no Brasil; mesmo nas pastagens plantadas, a atividade tem sido desenvolvida com baixo investimento em insumos e tecnologia.

Um agravante é que "as pastagens naturais brasileiras normalmente carecem de espécies com melhor aptidão forrageira, isto é, com alta adaptação ao pastejo [...] e com produtividade e valor nutritivo relativamente mais elevados. Ademais, [...] grande parte das áreas de pastagens naturais no Brasil" estão em "locais com solos mais pobres em nutrientes" (DIAS-FILHO, 2016, p. 25). A recuperação das pastagens degradadas pode ter um importante papel na redução da pressão da fronteira agrícola sobre a Amazônia e o Cerrado.

[9] Os resultados para as demais ações estão disponíveis em Brasil (2020a).

Apesar de o País dispor de um completo e complexo aparato institucional (BREDARIOL; VINHA, 2015), a sua aplicação está distante da teoria. Um importante fator institucional de grande impacto ecológico, específico do cenário brasileiro, é o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) (BRASIL, 2012a). Um avanço foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR)[10], artigo 29 do Código Florestal, cujo objetivo é promover a integração das informações dos estabelecimentos rurais quanto às áreas de preservação permanente (APPs), uso restrito, reserva legal, remanescentes florestais nativos e das áreas consolidadas (BRASIL, 2012a).

O Código Florestal veio consolidar e ampliar um quadro existente no País, que é a relação da agropecuária com remanescentes florestais nativos. O Código Florestal obriga os agricultores a preservarem áreas de vegetação natural permanente ao longo dos cursos d'água e em áreas a partir de certo grau de inclinação e topo de morro; a manterem de 20% a 80% da área da propriedade rural na forma de uma reserva legal. Independentemente da legislação, parte dos estabelecimentos rurais vinha mantendo remanescentes florestais nativos, conforme revelado pelo Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2020). Essa característica tem sido reforçada com a publicação dos dados preliminares do Cadastro Ambiental Rural (CAR) (BRASIL, 2020c).

Nas áreas com remanescentes florestais nativos, a agropecuária, se manejada com base em princípios agroecológicos, pode oferecer importantes SEs dentro e fora da propriedade (ZHANG *et al.*, 2007), tais como ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo, controle de erosão, de pragas e doenças, polinização, controle de cheias e inundações, purificação e provisão de água. Há ainda o serviço de biodiversidade que beneficia toda a sociedade, mas que representa um ônus aos agricultores.

Apesar do avanço na adoção de práticas agroecológicas pelos produtores rurais no País, os resultados ainda estão distantes de uma agricultura sustentável. O desmatamento está distante de ser equacionado, e, a partir dos anos 2019, há sinais de aumento das suas taxas (INPE, 2020) em razão das mudanças na política ambiental brasileira (FEARNSIDE, 2019; GARCIA, 2019; SCANTIMBURGO, 2018; TRIGUEIRO, 2019). Desde 2009, as taxas de desmatamento na Amazônia Legal indicavam uma tendência de redução e estabilização entre 4 e 6 mil km²/ano; mas, a partir de 2015, há uma reversão, em que o novo patamar estaria em 7 mil km²/ano; em 2019 alcançou 10,3 mil km³ (INPE, 2020). O Cerrado, embora registre taxas próximas a 7 mil km²/ano desde 2016, ainda não mostra sinais de redução em função do alto grau de degradação, por volta de 50% de sua área original foi desmatada (INPE, 2020).

Outra questão importante é o aumento no registro e na liberação de agrotóxicos, alcançando 475 novos registros apenas em 2019, em que 28% são qualificados como extremamente tóxicos (BRASIL, 2020b). A aceleração tem seu início em 2016, quando verificou-se aumento de 99%, saltando de 139 registros em 2015 para 277 em 2016; 405 em 2017; 449 em 2018 (BRASIL, 2020b). Essa tendência é preocupante, mas deve ser analisada com cautela, em função da obsolescência dos agrotóxicos. Isso porque os agrotóxicos não apenas contaminam o meio ambiente, mas também ameaçam a saúde humana, além de fecharem as portas para o mercado internacional, para a agricultura brasileira, a partir das barreiras não tarifárias.

[10] Esse cadastro corresponde a um registro georreferenciado das informações quanto ao perímetro do imóvel rural, áreas de interesse social, utilidade pública e ambientais. Para auxiliar na sua execução foi criado o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, o Sicar (BRASIL, 2012b).

Um aspecto interessante na drástica reversão da agenda ambiental brasileira é o apoio de parcela dos produtores rurais (FEARNSIDE, 2019). Ainda, o modelo de desenvolvimento da agropecuária seguido até então parece apresentar sinais de esgotamento, com redução no ritmo dos ganhos de produtividade (GASQUES *et al.*, 2016) e no avanço dos problemas sociais e ambientais (ALVES; ROCHA, 2010; BUAINAIN; GARCIA, 2013a, 2013b; CARNEIRO *et al.*, 2015). Desse modo, o desenvolvimento de novas tecnologias pautadas no uso e na gestão dos recursos naturais – abordagem baseada em SE – vem atender a uma demanda crescente da sociedade e à forte pressão da problemática ambiental e das mudanças climáticas. A adoção de princípios agroecológicos nas práticas agrícolas pode levar a um novo paradigma tecnológico e produtivo na agropecuária brasileira (ROMEIRO, 2014). A transição para uma agropecuária baseada em SEs também deve estar ancorada em um comprometimento do governo brasileiro a partir do avanço institucional e de sua aplicação, que parece distante da realidade.

Conclusões

O desenvolvimento da agropecuária é uma importante estratégia da sociedade para ampliar os benefícios já providos pelos ecossistemas, os SEs de provisão de alimentos, fibras e energia. Isso porque a expansão natural do SE de provisão depende do número de plantas ou das condições ambientais favoráveis, as quais são lentas e incertas. Mas a realização do plantio planejado de determinadas espécies já domesticadas representa uma estratégia mais certa para garantir a expansão, por exemplo, da produção de alimentos. Essa ação está alinhada ao objetivo principal da agropecuária, que é garantir a segurança alimentar da sociedade. Essa estratégia tem sido apoiada pelo avanço da tecnologia, e o Brasil tem sido considerado um caso de sucesso, apesar dos custos ambientais e sociais.

Contudo, em função da escala alcançada pela agropecuária ao longo do século XX, inclusive a brasileira, essa estratégia tem afetado sobremaneira o provimento de outros SEs, situação que pode comprometer a sua sustentabilidade. A agropecuária tem posto em segundo plano o provimento dos demais SEs em benefício apenas da rentabilidade econômica de curto prazo. O resultado tem sido um avanço dos impactos ambientais e socioeconômicos sobre a própria dinâmica da agropecuária, que até pouco tempo eram contornados de maneira relativa com o avanço da tecnologia. Não é possível negar que a inovação tecnológica tem tido um importante papel no avanço da agropecuária brasileira, mas tampouco é possível ignorar seus impactos ambientais e socioeconômicos.

Essa dinâmica tem apresentado sinais de esgotamento, inclusive com uma desaceleração do ritmo dos ganhos de produtividade. Desse modo, ao mesmo tempo em que a agropecuária brasileira alcança importantes ganhos de produtividade, enfrenta problemas associados às restrições ecológicas, em grande medida resultado do modelo baseado no monocultivo de larga escala e no excessivo dos recursos naturais. Sem perder de vista que o desmatamento não retrocede no Brasil, mesmo em biomas extremamente degradados como a Mata Atlântica. Neste contexto, uma alternativa que está ganhando espaço seria um retorno aos princípios ecológicos básicos que governam a produção agropecuária desde sempre. Isso significa que a adoção de princípios agroecológicos seria o novo paradigma tecnológico na agropecuária para fazer frente aos imensos desafios postos no século XXI, ampliar a produção e, ao mesmo tempo, proteger a provisão de

importantes SEs. Os novos modelos de sistemas produtivos mais sustentáveis, que vêm sendo desenvolvidos e propostos pela Embrapa, e o relativo sucesso de sua adoção representam uma grande esperança. Porém, ainda persistem desafios enormes para que essa alternativa se torne o novo padrão agropecuário no Brasil. E tanto a crise socioeconômica como a mudança no perfil do governo têm contribuído para desacelerar a transição para uma agropecuária mais sustentável.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Atlas irrigação**: uso da água na agricultura irrigada. Brasília, DF, 2017. 85 p. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/noticias/estudo-da-ana-aponta-em-45-potencial-de-expansao-da-irrigacao-no-brasil-ate-2030/ana_atlas-irrigacao-usodaaguanaagriculturairrigada.pdf/view. Acesso em: 26 jun. 2021.

AGRICULTURA de baixa emissão de carbono: a evolução de um novo paradigma: relatório completo. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, [2013]. Projeto Observatório ABC. Coordenador do estudo: Eduardo Delgado Assad.

AGROANALYSIS. **Agroanalysis – Grupo de Informação Agrícola**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1980. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/issue/archive. Acesso em: 26 jun. 2021.

ALVARES, V. H. V.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentando. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**: resumos expandidos. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal de Viçosa, 1995.

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

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. E.; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 2, p. 45-63, 2012.

ALVES, F. V.; LAURA, V. A.; ALMEIDA, R. G. de. **Sistemas agroflorestais**: a agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 208 p.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 6, p. 67-80, 2002.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo – Território: Revista De Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BARBOSA, G. C. *et al.* Controle biológico e manejo de pragas na agricultura sustentável. *In*: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. (Embrapa Soja. Documentos, 339).

BITTENCOURT, M. V. L. Impactos da agricultura no meio-ambiente: principais tendências e desafios (Parte 1). **Revista Economia & Tecnologia,** 2009.

BITTENCOURT, M. V. L. Impactos da agricultura no meio ambiente: principais tendências e desafios (Parte 2). **Revista Economia & Tecnologia**, 2010.

BRANDENBURG, A.; LAMINE, C.; DAROLT, M. Institucionalização do movimento ecológico na agricultura: mercado e reorganização dos atores sociais. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 21, n. 2, p. 221-247, 2013.

BRASIL. **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 1 mar. 2018.

BRASIL. **Decreto no 7.830, de 17 de outubro de 201**2. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, DF, 2012b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7830.htm. Acesso em: 1 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Informações técnicas**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas. Acesso em: 18 mar. 2020a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programas e orientações**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/programas-e-orientacoes. Acesso em: 14 mar. 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC** – agricultura de baixa emissão de carbono. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc. Acesso em: 14 mar. 2018b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC em números**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-em-numeros. Acesso em: 11 mar. 2020b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. S**icar – Sistema de Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: http://www.car.gov.br/#/. Acesso em: 1 mar. 2020c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento** – documento base: contexto e análises (versão preliminar). Brasília, DF: [2016a]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/controle-de-desmatamento-e-incendios-florestais/pdf/Documentobasecontextoeanlisededados.pdf. Acesso em: 26 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programas e orientações**. 2016b. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/programas-e-orientacoes. Acesso em: 26 jun. 2021.

BREDARIOL, T. de O.; VINHA, V. G. da. Instituições e governança ambiental: uma revisão teórica. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, v. 24, n. 1, p. 153-162, 2015.

BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1182 p.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Contextos locais ou regionais: importância para a viabilidade econômica dos pequenos produtores. *In*: NAVARRO, S. K. C. Z. (Ed.). A **pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro***: ganhar tempo é possível?* Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, 2013a. p. 133-176.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda tem alguma chance como agricultores?. *In*: NAVARRO, S. K. C. Z. (Ed.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível?. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, 2013b. p. 29-70.

CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. 4. ed. Campinas: Unicamp, 1998.

CARNEIRO, F. F. *et al.* (*Org.*). **Dossiê ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde João Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 623 p.

CASSOL, E. A.; DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A. **Sistema plantio direto**: evolução e implicações sobre a conservação do solo e da água. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. (Nota técnica).

CORRÊA-FERREIRA, B. S. *et al.* **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

DAILY, G. C. **Nature's services**: societal dependence on natural ecosystems. [Washington, DC]: Island Press, 1997.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf. Acesso em: 26 jun. 2021.

DIAS-FILHO, M. B. Uso de pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil: passado, presente e futuro. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 42 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 418). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141771/1/DOCUMENTOS-418.pdf. Acesso em: 26 jun. 2021.

DÖBEREINER, J. A importância da fixação biológica de nitrogênio para a agricultura sustentável. **Biotecnologia Ciência**, 1997.

DOMINATI, E.; PATTERSON, M.; MACKAY, A. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. **Ecological Economics**, v. 69, n. 9, p. 1858-1868, 15 jul. 2010.

EMBRAPA. **Balanço social 2017**. Brasília, DF: 2018. Disponível em: http://bs.sede.embrapa.br/2017/balsoc17.html. Acesso em: 26 jun. 2021.

EMBRAPA. **Fixação biológica de nitrogênio**. [s.l.], 2014.

EMBRAPA. Unidades – Embrapa no Brasil. **Portal Embrap**a. Disponível em: https://www.embrapa.br/embrapa-no-brasil. Acesso em: 18 mar. 2020.

FAO. **FAOSTAT**: Food and agriculture data. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#home. Acesso em: 25 ago. 2019.

FEARNSIDE, P. M. O desmonte da legislação ambiental. *In*: WEISS, J. S. (Ed.). **Movimentos socioambientais**: lutas, avanços, conquistas, retrocessos e esperanças. Xapori: Formosa, 2019. p. 317-382.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA; CONAB. **Evolução da área cultivada no sistema de plantio direto na palha – Brasil**. Foz do Iguaçu, 2012. Disponível em: http://www.febrapdp.org.br/download/PD_Brasil_2013.pdf. Acesso em: 14 mar. 2018.

FUNDAÇÃO SOS PRO-MATA ATLÂNTICA. **Atlas da Mata Atlântica**. Disponível em: https://www.sosma.org.br/iniciativa/atlas-da-mata-atlantica/. Acesso em: 5 set. 2020.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 17. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1980.

GARCIA, G. Vinte e um fatos que comprovam o desmonte da política ambiental. Portal Uol. **Congresso em Foco**, 20 ago. 2019.

GASQUES, J. G. *et al.* **Nota**: produtividade da agricultura brasileira – algumas atualizações. Brasília, DF: MAPA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/produtividade-da-agropecuaria-cresce-3-43-ao-ano. Acesso em: 26 jun. 2021.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira: hipótese da desaceleração. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Ed.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília, DF: IPEA, 2016. p. 143-163.

GIULIANI, G. M. Profissionalização dos produtores rurais e a questão ambiental. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 5, n. 2, p. 102-126, 1997.

GONÇALVES, S. L. *et al.* **Rotação de culturas**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 9 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 45). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27612/1/circtec45.pdf. Acesso em: 26 jun. 2021.

HARTEMINK, A. E. Plantation agriculture in the tropics: environmental issues. **Outlook on Agriculture**, v. 34, n. 1, p. 11-21, 2005.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 22 abr. 2020.

INPE. **TerraBrasilis – PRODES**: Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes. Acesso em: 22 abr. 2020.

KASSAM, A.; DERPSCH, R.; FRIEDRICH, T. Global achievements in soil and water conservation: the case of conservation agriculture. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 2, n. 1, p. 5-13, 2014.

KROEGER, T.; CASEY, F. An assessment of market-based approaches to providing ecosystem services on agricultural lands. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 321-332, 2007.

LUTZENBERGER, J. A. O absurdo da agricultura. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 61-74, 2001.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Brasília, DF: NEAD, 2010.

MEDINA, G. da S. Where are governments leading their agricultural sectors? Comparative lessons from agri-environmental measures promoted in the U.S., Europe and Brazil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 27, n. 1, 2019.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD. **Ecosystems and Human Well-being**: a framework for assessment. Washington, DC.: Island Press, 2003.

MITCHELL, F. C. Conditions for mechanization in Europe. *In*: MEIJI, J. L. (Ed.). **Mechanization in agriculture**. Amsterdan: [North Holland Publishing Company, 1960].

MOLIN, J. P. Tendências da agricultura de precisão no Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 1., 2004, Piracicaba. **Anais...**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004. p. 1-10.

MOONEY, H. A.; EHRLICH, P. R. Ecosystem services: a fragmentary history. *In*: DAILY, G. C. (Ed.). **Nature's services**: societal dependence on natural ecosystems. Washington, DC.: Island Press, 1997.

MULDER, K.; COSTANZA, R.; ERICKSON, J. The contribution of built, human, social and natural capital to quality of life in intentional and unintentional communities. **Ecological Economics**, v. 59, n. 1, p. 13-23, 2006.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. de C. **Desenvolvimento sustentável**: a institucionalizaçao de um conceito. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2002.

PAPY, F. Praticabilite du milieu et itineraires techniques. **Bulletin Technique d'Information**, p. 370-372, Mai/Juin/Juillet/Août., 1982.

PARRON, L. *et al.* Avaliação de serviços ecossistêmicos em sistemas agrossilvipastoris. **Revista Iberoamerica de Economia Ecológica**, v. 30, n. 1, 2019.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambienta**l: problemas e soluções. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1979.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environmen**t. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990.

PETRUCCELLI, J. L. Café, escravidão e meio ambiente – o declínio de Vassouras na virada do século XIX. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 2, n. 2, p. 79-91, 1994.

PRADO, R. B. R. B. *et al.* Current overview and potential applications of the soil ecosystem services approach in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1021-1038, 2016.

PRADO JUNIOR, C. **História econômica do Brasil**. 20. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1977.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 4.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. [s.l.] , 2020.

RATES, E. *et al.* **Soil erosio**n. [sl.: s.n.], 2016.

REMY, J. C.; MARIN LAFLECHE, A. L'entretien organique des terres. Cout d'une politique de l'humus. **Entreprises Agricoles**, v. 84, 1976.

ROMEIRO, A. R. O agronegócio será ecológico. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século XXI**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume, 1998.

ROMEIRO, A. R. O modelo euro-americano de modernização agrícola. **Nova Economia**, v. 2, n. 2, p. 175-197, 1991.

ROMEIRO, A. R.; ABRANTES, F. J. Meio ambiente e modernização agrícola. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 43, n. 1, p. 3-46, 1981.

SANTANA, C. A. M. *et al.* Política agrícola: avanços e retrocessos ao longo de uma trajetória positiva. *In*: BUAINAIN, A. M. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

SANTOS, H. G. dos *et al.* (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**s. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SCANTIMBURGO, A. O desmonte da agenda ambiental no governo Bolsonaro. **Perspectivas, Revista de Ciências Sociais**, v. 52, p. 103-117, 2018.

SEBILLOTTE, M. La monoculture de cereales. Bles/Bles? – Mais/Mais? **Entreprises Agricoles**, v. 67, Juin. 1975.

SEBILLOTTE, M. Pratiques des agriculteurs et evolution de la fertilite du milieu – elements pour un jugement des systemes de culture. **Bulletin Technique d'Information,** p. 370-372, Mai/Juin/Juillet/Août. 1982.

SEBILLOTTE, M.; BOURGEOIS, A. Reflexion sur l'evolution contemporaine des exploitations agricoles. **Economie Rurale**, v. 1126, 1978.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecenas, 2009. 314 p.

STEGER, C. *et al.* Ecosystem services as boundary objects for transdisciplinary collaboration. **Ecological Economics**, v. 143, p. 153-160, 2018.

SWIFT, M. J.; IZAC, A. N.; NOORDWIJK, M. van. Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes - are we asking the right questions? **Most**, v. 104, p. 113-134, 2004.

TRIGUEIRO, A. 15 pontos para entender os rumos da desastrosa política ambiental no governo Bolsonaro. **G1 – Natureza: Blog do André Trigueiro**, jun. 2019.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília, DF: IPEA, 2016.

ZHANG, W. *et al.* Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 253-260, 2007.

ZIMMER, A. H. *et al.* **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2012. 46 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 189).

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 21/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

ROCHA, S. F.; BRAGA, C. L.; LIMA, C. C; BISPO, T. W. Desenvolvimento rural no Brasil: políticas públicas diante da vulnerabilidade e da resiliência da agricultura familiar. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 55-72, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p55-72

DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL: POLÍTICAS PÚBLICAS DIANTE DA VULNERABILIDADE E DA RESILIÊNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Stalys Ferreira Rocha[1]
Camila Lago Braga[2]
Cristiane Cavalcante Lima[3]
Tayline Walverde Bispo[4]

Resumo: Diferentes políticas públicas de desenvolvimento rural foram implementadas no Brasil, contudo não houve uma ruptura com o paradigma produtivista vigente. Considerando esse contexto, o presente trabalho objetivou compreender os aspectos teórico-metodológicos referentes às diretrizes que balizaram a construção das políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro. Para realizar esse objetivo, empreendeu-se uma revisão bibliográfica acerca da dicotomia entre as políticas de caráter produtivo e as de natureza social. Buscou-se analisar essas políticas a partir do arcabouço teórico cognitivo dos paradigmas de políticas públicas. Verificou-se que, nas duas últimas décadas, os *policymakers* experimentaram um processo de aprendizagem institucional que permitiu um aperfeiçoamento das bases conceituais e um entendimento das particularidades que existem entre os beneficiários. Ao colocar uma lente sobre os conceitos de vulnerabilidade e resiliência da agricultura familiar, concluiu-se que é evidente a necessidade de incorporar esses conceitos na construção das políticas públicas. Nesse sentido, recomenda-se aos gestores públicos: 1) considerar as diferenças entre as necessidades de agricultores familiares de cada região do

[1] Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Rural, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS), Porto Alegre, RS.
E-mail: stalysf.rocha@gmail.com
http://orcid.org/0000-0003-0577-5844

[2] Socióloga, mestre em Ciências Sociais, doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS), Porto Alegre, RS.
E-mail: camila.lago.braga@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-1211-9899

[3] Pedadoga, mestre em Educação, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (Ifam), Manaus, AM.
E-mail: cristianecavalcantelima84@gmail.com
http://orcid.org/0000-0003-2100-3975

[4] Gestora do Agronegócio, doutora em Desenvolvimento Sustentável, Brasília, DF.
E-mail: taylinewalverde91@gmail.com
http://orcid.org/0000-0002-2403-3929

País; e 2) definir precisamente o quê e como gerenciar, além de utilizar instrumentos e metodologias que possibilitem a análise da resiliência. O resultado esperado dessas recomendações é que o Poder Público atenda às particularidades dos agricultores, que, por sua vez, darão melhores respostas aos investimentos do estado.

Palavras-chave: políticas públicas, pobreza, paradigmas, agricultura.

RURAL DEVELOPMENT IN BRASIL: PUBLIC POLICIES IN THE FACE OF VULNERABILITY AND RESILIENCE OF FAMILY FARMING

Abstract: Different public policies for rural development were implemented in Brazil, however there was no break with the current productivist paradigm. Considering this context, the present study aimed to understand the theoretical and methodological aspects related to the guidelines that guided the construction of public policies aimed at the Brazilian rural environment. In order to achieve this objective, a bibliographic review was undertaken on the dichotomy between policies of a productive nature and those of a social nature. We sought to analyze these policies based on the cognitive theoretical framework of public policy paradigms. It was found that, in the last two decades, policymakers experienced an institutional learning process that allowed for an improvement in the conceptualbases and an understanding of the particularities that exist among the beneficiaries. When putting a lens on the concepts of vulnerability and resilience of family farming, it was concluded that the need to incorporate these concepts in the construction of public policies is evident. In this sense, public managers are recommended to: i) consider the differences between the needs of family farmers in each region of the country; and ii) precisely define what and how to manage, in addition to using instruments and methodologies that enable the analysis of resilience. The expected result of these recommendations is that the Public Power meets the particularities of farmers, who, in turn, will provide better responses to State investments.

Keywords: public policies, poverty, paradigms, agriculture.

Introdução

O debate sobre o campo de conhecimento das políticas públicas tem-se intensificado nos últimos anos, sobretudo pelo seu caráter multidisciplinar, que permite diversas perspectivas de análise a partir de instituições, regras e modelos que permeiam os processos de tomada de decisão, elaboração, implementação e avaliação. Apesar da inegável contribuição das diversas áreas, a não convergência de interesses entre as concepções teóricas reduz o poder de análise sobre as políticas públicas (NIGRINI; LLANOS, 2009).

Desde a segunda metade da década de 1950, as políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro (crédito, assistência técnica e extensão rural) objetivavam promover o aumento do rendimento e da produção agrícola das propriedades, buscando superar as crises de abastecimento e reduzir o preço dos alimentos. Com o processo de modernização da agricultura brasileira tem início o paradigma produtivista. Acreditava-se que esse modelo, focalizado em obter ganhos de escala na dimensão produtiva das propriedades, seria suficiente para promover a permanência das pessoas no meio rural, como também sanar o problema da escassez de alimentos. Entretanto, esse processo de modernização da agricultura foi – e ainda é – bastante excludente. Tal cenário fez o Estado iniciar, em 1990, a elaboração de políticas públicas de assistência social para os agricultores considerados mais vulneráveis (GRISA; SCHNEIDER, 2014).

Diante dessa conjuntura, o objetivo geral deste trabalho foi compreender os aspectos teórico-metodológicos referentes às diretrizes que balizaram a construção das políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro. Os objetivos específicos foram:

1) identificar as políticas públicas desenvolvidas no Brasil nos últimos anos;
2) verificar sob qual paradigma essas ações têm sido desenvolvidas;
3) descrever como são tipificados os beneficiários dessas políticas; e
4) vislumbrar como os conceitos de vulnerabilidade e resiliência poderiam contribuir para a elaboração de políticas públicas destinadas ao desenvolvimento do meio rural.

A revisão bibliográfica considerou o enfoque teórico-metodológico dos paradigmas políticos (HALL, 1993; SUREL, 2008). O Programa Brasil sem Miséria (PBM) foi o mais próximo que uma política pública brasileira esteve de uma ruptura do paradigma produtivista vigente. O PBM tinha, em sua essência, a ideia de combater a pobreza por meio de ações, instrumentos e metas específicas, que eram motivados pela responsabilidade pública, de modo a garantir o acesso aos direitos sociais por parte de toda a população (FONSECA *et al.*, 2018). O conceito de paradigma remete a um conglomerado de elementos cognitivos e práticos que estruturam a atividade de um sistema de atores, que o torna coerente e durável. Conforme Surel (2008, p. 51), na análise da estrutura de uma política pública, deve-se considerar a direção para a qual as condições e os processos desses componentes evoluem.

Mais especificamente, o exame das políticas públicas de desenvolvimento rural foi delimitado, conforme Cazella *et al.* (2016). Essa delimitação possibilita uma análise conjunta, que favorece a percepção de elementos comuns e promove a reorientação dos processos de elaboração e gestão. Nesse sentido, as políticas públicas podem ser divididas em dois eixos:

1) **políticas produtivas**, referentes às ações de reforma agrária, ao crédito agrícola do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e aos mercados institucionais do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); e
2) **políticas assistenciais**, como a Previdência Social Rural (PSR) e o Programa Bolsa Família (PBF).

Tomaram-se como base as políticas criadas a partir dos anos 1970 com os Planos Nacionais de Desenvolvimento, até o ano de 2014, com o encerramento do Plano Brasil Sem Miséria.

Além desta Introdução, o artigo é composto de quatro seções. A seção 2 discute a abordagem dos paradigmas de políticas públicas. A seção 3 expõe as concepções de vulnerabilidade e resiliência. A seção 4 analisa um conjunto de políticas produtivas e sociais postas em prática pelo Estado para assistir aos agricultores. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões da pesquisa e algumas recomendações para gestores públicos.

Abordagem dos paradigmas na construção de políticas públicas

O conceito de "políticas públicas" está historicamente atrelado às noções de "Estado" e "programa de ação" (BARRAULT-STELLA; LORENC-VALCARCE, 2015). Nesse sentido, o processo de elaboração e implantação de políticas públicas e, sobretudo, os resultados delas baseiam-se em paradigmas norteadores da ação do poder político tentando estabelecer diálogo entre cientistas sociais, grupos de interesse e governo. Além disso, as "não ações" e as omissões também podem ser vistas como formas de manifestação de políticas, pois representam opções e orientações dos que ocupam cargos.

Essas orientações predispõem ao entendimento de uma "matriz disciplinar", conforme apresentado por Thomas Kuhn (1987) no livro *Estrutura das revoluções científicas*. Em particular, essa visão corresponde a um conjunto de elementos, como generalizações simbólicas, crenças e valores concebidos por membros de uma comunidade científica especializada. Para o autor, os paradigmas surgem com o objetivo de solucionar problemas e são vistos como relevantes para a comunidade científica, na medida em que as explicações dos casos são bem-sucedidas. Porém, os paradigmas não surgem "do nada". Eles herdam do paradigma anterior tanto as experiências exitosas quanto os fracassos.

Para Kuhn (1987), o processo de desenvolvimento da ciência consiste em fases críticas e de períodos "normais". Nas fases críticas, as escolas de diferentes pensamentos disputam entre si a prevalência de ideias novas ou revolucionárias; quando uma dessas ideias se torna um paradigma, há um retorno à situação normal. Já os períodos normais ocorrem quando existe um certo "equilíbrio" dos elementos estruturantes de um paradigma, estabilizado provisoriamente em torno de princípios metafísicos gerais, hipóteses, métodos e instrumentos de investigação (KUHN, 1987; SUREL, 2008).

No caso das políticas públicas, parece razoável estabelecer um paralelo entre os processos de mudança propostos pelos formuladores de políticas públicas (*policymakers*) e as mudanças de paradigmas. Porém, faz-se necessário considerar outros fatores, que reforçam a hipótese de que uma política pública é desenvolvida sob a mesma lógica de um paradigma. Apesar da falta de compreensão do que poderia vir a ser paradigmas e suas tendências, as pessoas transitam por esses territórios epistemológicos, onde a filosofia e a ciência se encontram.

Para Hall (1993), apesar da importância da opinião dos especialistas, a escolha entre paradigmas políticos raramente deve ser feita apenas por razões científicas, devido às controvérsias entre ideias existentes. Além disso, o autor expõe que o processo de decisão responderá também a pressões sociais que, no fim das contas, exigirão "julgamentos de tom mais político" (HALL, 1993, p. 280). Tais aspectos, somados às incertezas que se desenvolvem em uma determinada situação, contribuem para o processo de aprendizagem social (*social learning*)[5] mediante a política pública e subsidiam o processo de *policymaking*.

Além de destacar a importância do campo discursivo e das ideias no *policymaking*, Hall (1993) propõe uma tipologia com três níveis de mudança paradigmática nas políticas públicas,

[5] O processo de aprendizagem está associado ao processo de assimilação de novas informações. Para Hall (1993, p. 278), a aprendizagem social corresponde ao resultado do processo de ajuste das metas ou das técnicas das políticas aplicadas em experiências passadas às novas informações.

dadas a partir do "impacto" causado em três variáveis centrais: 1) os objetivos mais gerais que guiam a política pública de determinado setor; 2) as técnicas ou os instrumentos usados para atingir esses objetivos; e 3) a configuração desses instrumentos.

As mudanças de primeira ordem estão relacionadas aos ajustamentos rotineiros das configurações dos instrumentos e das técnicas acionadas pelas políticas públicas. Já as mudanças de segunda ordem constituem possíveis alterações nos instrumentos de condução das políticas públicas, sem que haja alteração radical nos objetivos destas (HALL, 1993). Entretanto, é nas mudanças de terceira ordem que ocorrem as transformações radicais, que envolvem a troca de ideias e interpretações de mundo e resultam na alteração dos instrumentos de condução das políticas, como também na própria natureza dos problemas que devem ser resolvidos (SILVA, 2019). Verifica-se que as mudanças de primeira e segunda ordens ocorrem de forma análoga aos desenvolvimentos científicos descritos por Kuhn durante o período de ciência normal, enquanto as de terceira ordem pressupõem as drásticas transformações que ocorrem nas revoluções científicas do modelo kuhniano.

O surgimento de um problema que necessita da ação pública – e há controvérsias sobre suas causas, delimitações e soluções – delimitaria o que Hall (1993) chama de fase "pré-paradigmática". Nesse sentido, haveria uma proposta de política pública amplamente aceita e que seria colocada em funcionamento, dando início ao período de "Ciência Normal". Porém, com o surgimento de "anomalias" que superam a capacidade de explicação do paradigma vigente, as políticas públicas não seriam mais tão eficientes quanto foram outrora, o que, por fim, levaria à crise e ao surgimento do período de "Revolução", no qual surgem ideias alternativas.

Os fatores que conduzem a mudanças de paradigma podem ser tanto internos como externos, e ambos dão margem para que se abram janelas de oportunidades para os agentes promoverem mudanças no campo de produção de políticas públicas. Nesse contexto, fatores conjunturais (crises econômicas ou guerras) e estruturais (eleições e mudanças de governo) conduzem à emergência de novos paradigmas (HALL, 1993). Hall (1993) cita ainda que a atuação ativa da mídia e dos movimentos sociais é fundamental para as mudanças paradigmáticas de terceira ordem.

A perspectiva kuhniana também serviu para Ives Surel (2008), na obra *Las políticas públicas como paradigmas*, construir uma análise da natureza das políticas públicas. O autor se propôs a analisar os paradigmas políticos com enfoque nas ideias, a partir de um processo de categorização cognitiva que move os atores sociais e políticos e que acarreta uma construção social da realidade, seguindo o prisma referencial da escola de Grenoble, na França. Complementando, Fernandes (2015) destaca que ator algum está aquém desse processo, o qual engloba pessoas pertencentes a grupos de pesquisa, indivíduos que atuam em esferas nacionais e internacionais, representantes do Estado e mesmo aqueles que trabalham sozinhos. As ideias e crenças desses sujeitos permitem a eles entender o mundo.

Enquanto o paradigma científico de Kuhn (1987) seria determinado por princípios metafísicos gerais, hipóteses, metodologia e instrumentos específicos, para Surel (2008), a "matriz setorial" das políticas públicas seria constituída por: mecanismos identitários (as "visões de mundo" que servem de referência para os *policymakers* construírem sua agenda política); princípios de ação (que devem ser legítimos, pois operacionalizam as visões de mundo, ou seja, são os elemen-

tos que guiam a ação das autoridades públicas); procedimentos e práticas (relações entre o Estado e outro setor, podendo ser traduzidas sob o formato de coerção, mediação ou concertação); e instrumentos (ferramentas que permitem a realização prática e concreta dos paradigmas, no caso das políticas públicas: os discursos, a votação de uma lei e a criação de uma instituição específica (MADARIAGA; GLADINA, 2018). Já Hall (1993) define essa estrutura interpretativa como o resultado da combinação de três variáveis: os objetivos, os instrumentos e as configurações dos instrumentos usados nas políticas públicas.

É inegável que, no processo de formulação de políticas públicas, existe permanente disputa entre as coalizões e, por conseguinte, entre os paradigmas. Porém, não se pode desconsiderar que o *policymaking* também envolve "arenas, fóruns e 'pontos de encontro', ou seja, são os 'lugares' de mobilização das matrizes cognitivas e normativas" (MULLER; SUREL, 2002, p. 142).

De certa forma, no estudo das políticas públicas, os paradigmas vigentes são constantemente ameaçados pelo surgimento de outros novos. Contudo, o rompimento do paradigma anterior ocorre apenas quando surge um novo problema e/ou uma nova discordância sobre a "solução" deste. Assim, um paradigma que em determinado período é considerado como hegemônico ou dominante será sempre objeto de conflitos, tensões e questionamentos causados por outras interpretações de mundo ou outros paradigmas (TOMAZINI; LEITE, 2016).

Porém, o processo que Surel (2008) denomina "cristalização das políticas públicas" é feito de maneira progressiva, de tal forma que, em seu intermédio, existe uma modificação adaptativa dos elementos que constituem as políticas públicas até a institucionalização destas. Para isso, realizam-se acordos de curto prazo entre os atores das comunidades científicas, com o intuito de modificar os outros três elementos do paradigma (princípios de ação, procedimentos e práticas e instrumentos), seguindo o marco cognitivo dominante. As mudanças adaptativas desses elementos ocorrem mediante contestações, caso os acordos anteriores entre os *policymakers* não sejam mais apropriados para o momento subjacente. Com efeito, esse processo poderia melhorar ou aprimorar as políticas públicas em vigor. No entendimento de Muller e Surel (2002), essa sucessão de eventos envolvendo o *policymaking* é o resultado de um processo de estruturação e "retradução" ou reinterpretação dos paradigmas que disputam espaço.

Vulnerabilidade e resiliência: destacando alguns aspectos

As Nações Unidas publicaram, em 2002, um relatório caracterizando duas vertentes da vulnerabilidade (UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME, 2002). Na primeira, o documento associa a vulnerabilidade econômica à ocorrência de fenômenos naturais, como ciclones e tempestades, motivo pelo qual a situação seria o reflexo das suscetibilidades econômicas e ecológicas aos choques externos. Já a segunda, definida como vulnerabilidade estrutural, está relacionada a condições que persistem durante vários anos, independentemente das ações internas, e àquelas derivadas de falhas das políticas internas ao próprio país.

Apesar de a pobreza e vulnerabilidade caminharem juntas e, por vezes, serem utilizadas como sinônimos (devido ao caráter multidimensional dos conceitos), para delimitar situações semelhantes, elas caracterizam condições díspares.

Ser pobre é uma condição que não está associada apenas ao critério de renda insuficiente, mas à deficiência também de outros serviços. Entretanto, quais seriam essas necessidades e qual nível seria considerado adequado? Para o Banco Mundial, essa condição exprime:

> 1. Falta de renda e de recursos para atender necessidades básicas: alimentos, habitação, vestuário e níveis aceitáveis de saúde e educação. 2. Falta de voz e de poder nas instituições estatais e na sociedade. 3. Vulnerabilidade a choques adversos, combinada com uma incapacidade de enfrentá-los (WORLD BANK, 2000, p. 31).

Conforme Lemos (2015, p. 18), "o conceito de pobreza envolve um forte componente de subjetividade e até de ideologia". Essa compreensão pode ser exemplificada pelas diversas formas como tem sido interpretada a pobreza. A pobreza pode ser entendida enquanto uma condição ou um estágio na vida de um indivíduo ou de uma família em relação a uma linha imaginária, em que os limites de ser ou não ser pobre seriam definidos por valores fixados ao longo do tempo (WORLD BANK, 2000, p. 25). Essa perspectiva permite ainda analisar a pobreza a partir de três enfoques: 1) dos rendimentos: posse de rendimentos, sejam eles delimitados por estarem abaixo da linha da pobreza, sejam pela capacidade de adquirir determinada quantidade de alimentos; 2) das necessidades básicas: privação das condições materiais minimamente aceitável das necessidades humanas; e 3) das capacidades: ausência de algumas capacidades básicas para os indivíduos ou famílias.

Dentre as perspectivas mencionadas, a referente às capacidades se faz mais relevante para essa interpretação. As capacidades consistem em combinações de coisas que uma pessoa pode considerar valioso fazer ou ter (GRISA, 2009; SEN, 2000). Elas variam desde capacidades físicas, como o fato de as pessoas estarem bem alimentadas e imunes a doenças previsíveis, até as mais complexas, como a participação na vida da comunidade e na política. Nessa linha de pensamento, a pobreza representa a ausência de capacidades básicas para os indivíduos ou famílias viverem com dignidade. A partir dela, podemos conciliar as noções de pobreza absoluta e de pobreza relativa. Entende-se que uma privação relativa de recursos é capaz de conduzir as populações a uma privação absoluta das capacidades mínimas (LEMOS, 2015). Ou seja, a pobreza seria um estágio da vulnerabilidade não meramente devido à privação de renda, mas também à privação dos outros ativos.

A privação das capacidades básicas pode ainda ocorrer como consequência da interação entre os grupos sociais (cooperação, competição e conflito), que se manifestam pela posse dos ativos (produtivos, ambientais, sociais ou culturais), necessários para o bem-estar das pessoas. Nesse caso, as interações geram um processo de exclusão de determinados grupos sociais, privando-os de ativos produtivos essenciais para viver com dignidade, o que os torna mais vulneráveis em todos os aspectos. A solução para essas assimetrias deveria ser fundamentada na forma e nos processos em que os grupos sociais ganham e mantêm o controle sobre os ativos.

De um ponto de vista mais amplo, vulnerabilidade pode significar a inabilidade de grupos ou sistemas de prevenir, resistir e contornar, satisfatoriamente ou não, fatores que, combinados às adversidades do meio ambiente e em um dado contexto social, produzem estresses aos fragilizados (BANKOFF *et al.*, 2004; CHAMBERS, 1989; DE LEON, 2006; LEMOS, 2015). São entendidos por vulneráveis os grupos populacionais pobres, discriminados e com alta privação

(vulnerabilidade social), que vivem ou circulam em áreas de risco ou de degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental). Essas características contribuem para que determinadas populações pobres e discriminadas sejam "forçadas" a viver em regiões de extrema carestia ou em "zonas de sacrifício" (BULLARD, 1996).

A vulnerabilidade geralmente está associada a três fatores: 1) exposição, delimitada pelo grau em que os sistemas estão em contato com as perturbações; 2) sensibilidade, o quanto os estresses podem impactar os sistemas; e 3) capacidade adaptativa, habilidade de um sistema harmonizar-se frente às oscilações ambientais (ADGER, 2006; UNITED NATIONS DEVELOPMENT, 2014). As influências sociais e ambientais resultam no grau de exposição e sensibilidade. Segundo Smit e Wandel (2006), os fatores sociais, culturais, políticos e econômicos estão relacionados à capacidade adaptativa. Essa perspectiva guia o entendimento para a possibilidade de os sistemas possuírem ou não a capacidade de se recuperar das adversidades, isto é, de serem resilientes (DE LEON, 2006). Porém, existem aqueles que não possuem condições para se livrar do fenômeno da pobreza apenas com as próprias forças. Essas pessoas necessitariam de estímulos externos para se tornar resilientes. O somatório desses esforços integrados e intersetoriais poderia contribuir para o aumento da capacidade de resposta ou de adaptação às perturbações socioeconômicas e/ou ambientais.

Essa compatibilidade teórica entre a vulnerabilidade e a resiliência foi destacada também em 2014, no Relatório de Desenvolvimento Humano (UNITED NATIONS DEVELOPMENT, 2014). Nesse documento, visualiza-se a seguinte definição de vulnerabilidade:

> Tradicionalmente o conceito de vulnerabilidade é usado para descrever a exposição ao risco e a gestão de risco, incluindo a prevenção de choques e a diversificação de ativos e fontes de receita (UNITED NATIONS DEVELOPMENT, 2014, p. 1).

Apesar de ser um conceito advindo das interpretações de ecologistas, é possível entender a resiliência como a capacidade que um sistema possui de, ao ser deslocado do seu equilíbrio, se reorganizar enquanto prepara mudanças para manter as funções, estruturas, identidades e habilidades de prover retornos (LEMOS, 2015; PIMM, 1991). Contudo, as particularidades individuais podem influenciar as pessoas a se adaptar de forma negativa ou positiva frente às adversidades. Sendo assim, as circunstâncias favorecerão maior ou menor grau de resiliência. Por isso, existe a necessidade de avaliar as estratégias agrícolas e as políticas públicas com relação ao quanto elas aprimoram ou desgastam a resiliência diante de eventos imprevisíveis. Além disso, as políticas podem restringir a capacidade de os sistemas reagirem e implementarem abordagens alternativas e consequentemente reforçarem respostas desadaptativas (DARNHOFER *et al.*, 2016).

Por fim, percebe-se que o conceito de resiliência possibilita aos estudiosos superar a tendência de realizar análises estáticas dos sistemas sociais e ecológicos e, a partir disso, propor argumentos acerca da capacidade adaptativa das instituições e das sociedades como um todo (BERKES *et al.*, 2003). Assim, tais abordagens se tornariam úteis para a tomada de decisão dos *policymakers*, proporcionando um processo de aprendizagem institucional para eles e um caráter adaptativo para as políticas públicas destinadas ao desenvolvimento rural.

O *modus operandi* do paradigma de políticas públicas destinadas ao rural brasileiro

Os ideais que nortearam as políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro podem ser divididos em três contextos, propostos por Grisa e Schneider (2014). O primeiro foi delimitado como nacional-desenvolvimentista e colocado em prática com os dois Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs), ou seja, o 1° PND (1972-1974) e o 2° PND (1975-1979). Nesse período, a figura do governo teve como foco a integração nacional, articulando os capitais privados nacionais e internacionais, para pôr em prática um conjunto de políticas macroeconômicas e setoriais que passaram a orientar o processo de modernização tecnológica da agricultura brasileira (DELGADO, 2010; GRISA; SCHNEIDER, 2014).

O segundo contexto originou-se em meados de 1990 e ficou marcado pela forte atuação no combate à pobreza rural, mediante políticas sociais e assistenciais. Já o terceiro iniciou-se nas eleições de 2002, em que Luiz Inácio Lula da Silva foi eleito presidente. Nesse último contexto era perceptível a busca pela institucionalização de mercados para a segurança alimentar e que satisfizessem a esfera dos agricultores familiares[6], considerados mais frágeis, com incentivos para que estes praticassem uma agricultura sustentável (GRISA; SCHNEIDER, 2014). Não obstante o apoio e a participação de vários partidos e movimentos sociais, os impactos positivos da redução da pobreza e o grau de melhoria das condições de vida dos beneficiários, a maioria das políticas públicas destinadas ao meio rural ainda pecava na falta de articulação entre políticas sociais e produtivas.

Entre as políticas situadas no eixo produtivo, os resultados advindos das políticas de reforma agrária motivam questionamentos sobre a sua efetividade. Cazella *et al.* (2016) destacam que as críticas a essas ações decorrem tanto dos representantes do agronegócio, que colocavam em xeque as condições da maioria dos assentamentos, quanto das lideranças sindicais e dos movimentos sociais, que distribuíam farpas acerca da burocracia envolvendo os processos de desapropriação e o desinteresse por ações mais abrangentes, capazes de reduzir as desigualdades de terras. Nessa perspectiva, vale frisar que o acesso ao recurso "terra" constitui uma importante estratégia para perpetuação e reprodução familiar no meio rural, de modo que a privação de tal acesso complexifica a busca por atividades necessárias para garantir os meios de vida[7] das famílias. Para Guimarães e Guanziroli (2005, p. 9), "as ações do MDA não podiam se limitar [*sic*] a políticas de apagar incêndios via criação de assentamentos de reforma agrária ou de outras políticas nacionais centralizadas". Os autores defendem ainda a necessidade da articulação de políticas que envolvessem o contexto agrícola, o educacional e até o cultural; além disso, as ações devem ser implementadas sob uma ótica territorial, e não setorial (GUIMARÃES; GUANZIROLI, 2005).

[6] Os contextos delimitados seguem a divisão proposta por Grisa e Schneider (2014). Institucionalmente, para que um estabelecimento agropecuário seja considerado familiar, ele deve seguir os critérios definidos pela Lei da Agricultura Familiar, Lei n° 11.326, em vigor desde julho de 2006: área de até quatro módulos fiscais, mão de obra predominantemente familiar, renda gerada na sua maior parte pelas atividades agropecuárias e gerenciamento do estabelecimento efetuado pela própria família. Além desses são considerados como agricultores familiares os silvicultores, os aquicultores, os extrativistas, os pescadores artesanais e os indígenas que praticam agricultura ou extrativismo (BRASIL, 2006).

[7] De acordo com Ellis (2000, p. 10), "um meio de vida compreende os bens (natural [*sic*], físicos, humanos, financeiro [*sic*] e capital social), as atividades e o acesso a estas (mediados pelas instituições e relações sociais), que, juntos, determinam o modo de viver do indivíduo ou do grupo familiar".

Ainda nesse eixo verifica-se que ao menos três programas tiveram como propósito atender à carência de recursos financeiros dos agricultores e contribuir com a segurança alimentar e a inclusão social no âmbito nacional. São eles: o Pronaf, o PAA e o PNAE. De acordo com Grisa (2009), o Pronaf e o PAA tornaram-se exemplos de programas criados em resposta às reivindicações dos atores representantes das esferas sociais.

O Pronaf passou a ser reconhecido como uma das principais políticas públicas de nível setorial destinadas a financiar os investimentos e as despesas operacionais dos agricultores familiares. São evidentes os benefícios que o programa tem proporcionado a essa categoria de agricultores, nomeadamente pela pretensão de propor linhas de crédito diferenciadas para a reestruturação produtiva da agricultura familiar. Porém, é usual formular o consenso de que parte de suas limitações acabaram dando-lhe o epíteto de "agronegocinho" (CAZELLA *et al.*, 2016), sendo um golpe em sua própria essência. A explicação é que parte das críticas evidenciam as desigualdades na distribuição de recursos entre as cinco macrorregiões do País, o acúmulo de contratos em culturas geralmente destinadas à exportação, a exclusão dos agricultores mais vulneráveis, à margem dessa categoria (GRISA *et al.*, 2014). Esses problemas são o reflexo da perpetuação do paradigma produtivista.

Consequentemente aqueles que eram considerados inaptos ao processo modernizante acabaram ficando dependentes de políticas sociais. Nesse grupo de "inaptos" estariam aqueles que são privados dos mais diferentes recursos, como: o acesso à terra, e, quando acessam, em quantidades limitadas; o acesso a escolas de qualidade; melhores condições de moradia; mercados para seus produtos; e suporte para as atividades desenvolvidas no campo ou que possam favorecer as estratégias de sobrevivência, baseadas em emprego não agrícola (GRISA, 2009). No entanto, a falta de acesso a esses recursos induz os agricultores familiares a diferentes situações de vulnerabilidade.

Os mercados institucionais (PNAE e PAA)[8] podem ser vistos como uma estratégia de articulação entre os elementos das dimensões sociais (educação, pobreza, cultura, segurança alimentar, segurança nutricional e fortalecimento local) e produtivas (produção familiar, diversificação, suporte técnico e formação de estoques), a fim de garantir autonomia aos agricultores familiares. O ponto forte desses programas está principalmente na forte articulação entre os atores, que transcorre desde as fronteiras da concepção até a gestão (GRISA, 2009; SCHOTTZ, 2017). Porém, de acordo com Cazella *et al.* (2016), os agricultores mais pobres têm dificuldades com os instrumentos de operacionalização das políticas públicas (como retirar a Declaração de Aptidão ao Pronaf-DAP) e raramente integram organizações formais (cooperativas, associações ou sindicatos, por exemplo), fatores que podem ser duplamente excludentes no processo de seleção de projetos. Soma-se a esse quadro uma parcela dos funcionários do setor administrativo das prefeituras que não se sensibiliza com benefícios dessas políticas e, como forma de simplificar suas tarefas, favorecem a aquisição dos alimentos daqueles com maior estrutura logística (CAZELLA *et al.*, 2016).

No PNAE, especificamente, o problema se apresenta quando são questionados os princípios de ação que possibilitam atingir os objetivos relacionados à segurança alimentar e nutricional da alimentação escolar como um direito universal, o que motivou as coalizões em torno de

[8] Para mais informações acerca do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), consultar Schottz (2017), Grisa (2009) e Cazella *et al.* (2016).

uma solução viável. A busca pela eficiência desses programas fomentou a auditoria do PNAE pelo Tribunal de Contas da União (TCU). O relatório decorrente expôs vários problemas e irregularidades, como: 1) desvios e fraudes na distribuição de alimentos; 2) uso eleitoral do programa; 3) deterioração dos alimentos; 4) práticas de cartel entre os envolvidos; e 5) procedimentos irregulares na aquisição de alimentos (BRASIL, 1993; SCHOTTZ, 2017). Essas ações influenciam na disputa entre as coalizões de *policymakers*, pois respaldam os atores do paradigma vigente no sentido de que as experimentações não se sustentam no longo prazo, incorrendo em um processo de harmonização entre os elementos do paradigma produtivista.

No eixo social, destacam-se as políticas de Previdência Social Rural (PSR) e do Programa Bolsa Família (PBF). Nos anos mais recentes, elas acabaram tornando-se um importante recurso para o incremento de renda no meio rural brasileiro. As rendas de atividades não agrícolas têm grande influência para a sobrevivência das populações rurais mais pobres. Em alguns casos, pode até constituir o único meio de sobrevivência para essas famílias.

A PSR, ampliada com a Constituição de 1988, todavia, só veio a ser posta em prática a partir de 1992. Essa política assegura a aposentadoria especial aos agricultores e agricultoras aos 55 e 60 anos, respectivamente, no valor de um salário mínimo, acrescido de auxílio-doença e auxílio-maternidade. Eles se enquadram na categoria "especial", por serem ou terem sido agricultores durante a vida ativa. A combinação entre política de valorização do salário mínimo com o PSR teve efeitos distributivos positivos nas desigualdades de renda para as famílias rurais. Contudo, a falta de informação acerca da situação dos beneficiários e o déficit existente entre aqueles que contribuem e aqueles que acessam o benefício ameaçam a continuidade dessa política (CAZELLA, 2007).

O Programa Bolsa Família (PBF) foi criado em 2003, reunindo outros programas, como Bolsa-Escola, Bolsa-Alimentação, Auxílio-Gás e Cartão-Alimentação, criados entre 2001 e 2003. Essa proposta de unificação das transferências de renda condicionadas favoreceu o processo de gestão e acompanhamento dessa política. Nas palavras de Fonseca *et al.* (2018, p. 56):

> Passando, entre sua criação e o ano de 2010, de 3,6 para quase 13 milhões de famílias, o PBF trilhou não apenas um caminho de universalização da cobertura, mas de efetiva consolidação institucional, ancorado em um processo de integração e coordenação federativa envolvendo todos os municípios brasileiros e mobilizando as políticas sociais de educação, saúde e assistência social.

Com a implantação do PBF houve um aumento significativo do rendimento médio domiciliar per capita nos anos subsequentes, além de melhorias no acompanhamento e na gestão desse programa, diferentemente dos resultados observados nos programas brasileiros de transferência de renda condicionada de anos anteriores (CAMPELLO *et al.*, 2018).

Mesmo com essas melhorias, as desigualdades entre os 20% mais pobres e os outros 80% acima permanecem altas (CAMPELLO *et al.*, 2018). Apesar da defasagem, os dados do Censo 2010 demonstram que cerca de 16 milhões de brasileiros detinham uma renda mensal abaixo de R$ 70,00 per capita, resultado que os colocam na categoria de extremamente pobres, sendo possível aludir que essa seja a faixa de renda dos "20% mais pobres".

A falta de integração entre as ações produtivas e sociais tem favorecido o status de assistencialista das políticas públicas sociais. Castel (2009) destaca que a trajetória das políticas públicas orientadas aos agricultores familiares está longe de se dirigir a "um Estado social ativo". Essa condição diz respeito à capacidade de articular o empoderamento das pessoas em dificuldade, por meio de uma descentralização de recursos e serviços, e a adaptação a situações e percursos.

Na última década, as mudanças de concepção do papel do Estado no processo de desenvolvimento e o aprendizado institucional-multidimensional dos problemas e das possíveis soluções possibilitaram a criação do Plano Brasil sem Miséria (BSM) em 2011. O diferencial desse programa estava nos critérios multidimensionais utilizados para resolver o problema da pobreza. Assim, o BSM foi delineado com a concepção de que a pobreza não se resume a insuficiência de renda, contrapondo-se ao pensamento neoliberal, e de que existem diferentes situações socioeconômicas e ambientais. Essas diferenças foram exemplificadas pelos autores Fonseca *et al.* (2018, p. 59):

> Referem-se tanto a territórios economicamente deprimidos como a regiões dinâmicas, onde postos de trabalho ou atividades econômicas de baixa produtividade são eliminados. Reproduzem-se na agricultura familiar constrangida pela falta de insumos, financiamento, apoio técnico, mercado ou mesmo terras; mas também em territórios urbanos segregados, com baixa oferta de serviços públicos. Atingem jovens em territórios com altas taxas de violência e baixas oportunidades de acesso ao ensino e à qualificação profissional. As situações de extrema pobreza podem ainda se referir a contextos históricos – populações tradicionais – ou familiares específicos, sejam associadas a momentos no ciclo de vida – casais jovens com crianças – ou condições de vulnerabilidade física ou social – doenças, isolamento, drogadição, entre tantas outras.

Desse modo, o desenvolvimento foi entendido como um processo que dependia de fatores associados a: estabilidade, distribuição de renda, acesso a serviços públicos, inclusão produtiva e convergência entre as concepções que moviam diversas ações. Para isso, havia uma necessidade de integração intersetorial entre os entes federados e as distintas instituições associadas ao Estado, como forma de viabilizar e induzir sinergias entre as ações. Ou seja, o processo de aprendizagem institucional levou os *policymakers* do BSM a determinarem como objetivo dessa política o desenvolvimento e como matriz política a responsabilidade pública. Nesse sentido, percebe-se que, entre todas as políticas públicas brasileiras, o BSM foi aquele que conseguiu estar mais próximo de um paradigma de desenvolvimento voltado para a superação das vulnerabilidades da população.

Contudo, um programa com uma "matriz política" dessa magnitude exige uma grande complexidade operacional compatível e sustentável. De fato, ao propor um conjunto de soluções tão profundas, é grande a possibilidade de haver problemas complexos. Assim, no decorrer das ações que envolviam a formalização e o acesso ao crédito e à capacitação técnica, vários problemas foram identificados, entre eles: a dificuldade de promover o encadeamento das iniciativas, a dificuldade de estabelecer um bom relacionamento com os beneficiários e a baixa cobertura do público prioritário (FONSECA *et al.*, 2018)[9]. Além disso, a histórica negligência assistencial e a necessidade de maiores investimentos que pudessem melhorar a qualidade dos serviços contri-

[9] Os autores Fonseca *et al.* (2018) analisaram a trajetória de implementação e os problemas nas diferentes dimensões do Programa Brasil sem Miséria (PBM).

buíram para aumentar o nível de complexidade de quaisquer propostas de solução. Com isso, o programa começou a ruir por dentro e a demonstrar que a integração pretendida não seria facilmente alcançada.

Ao promover uma aproximação entre o meio rural e a esfera institucional, percebeu-se uma necessidade de acompanhamento contínuo de uma categoria historicamente marginalizada perante as ações do Estado. Os pesquisadores Trogiani *et al.* (2012) destacam que o mau desempenho das ações destinadas ao meio rural geralmente está associado a: conteúdo inadequado, distribuição territorial dos cursos, perfil dos beneficiários, formas de acolhimento e assistência prestadas pelos ofertantes, altos níveis de evasão, entre outros indicadores.

Mesmo com a evolução considerável do aporte de recursos públicos para os agricultores familiares, o estado continuou tendo como pilar central em sua "visão de mundo" a estratégia de desenvolvimento baseada na especialização de determinados produtos agropecuários que atendem ao anseio do mercado externo. Esse *modus operandi* é justificado por argumentos que envolvem desde a eficiência produtiva até a importância que o setor representa para os saldos positivos da balança comercial. De fato, não há como negar os avanços que o setor experimentou nos últimos anos, sobretudo pelo alto preço pago pelas *commodities* no cenário internacional e pelo aumento da demanda chinesa pelos produtos brasileiros (GONÇALVES *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2016). Porém, a questão a ser discutida é a notável diferença entre os recursos acessados pelos diferentes agricultores, principalmente em relação àqueles que estão institucionalmente incluídos na categoria de familiares, sendo estes mais vulneráveis que os demais.

Observa-se, por um lado, que a infraestrutura brasileira (econômica, industrial e logística) favorece os agricultores que buscam a especialização, mesmo que isso torne a atividade altamente dependente dos mercados internacionais. Por outro lado, os incentivos à diversificação, característica das economias de escopo, até tiveram bons avanços com os estímulos adquiridos a partir dos anos 1990, em que a agricultura familiar conquistou maior visibilidade, embora muito abaixo do que foi destinado ao agronegócio, por exemplo.

Ressalta-se que este trabalho não objetiva comparar os resultados ou criar um cenário de oposição entre essas duas categorias. Afinal, é possível que elas busquem o desenvolvimento em conjunto, desde que sejam elaboradas estratégias que favoreçam ambas. Entretanto, a falta de adaptabilidade e de conexão entre as políticas desenvolvidas nas esferas sociais e produtivas, como também a efetiva resistência dos *policymakers* da coalizão conservadora, dificultaram a manutenção do período de "ciência normal" do paradigma.

Além disso, cabe considerar que as políticas públicas podem causar efeitos tanto positivos como negativos (PIRES, 2017). É preciso atentar-se para o risco de reproduzir as desigualdades (sociais, tecnológicas, etc.) ao implementar políticas públicas, pois isso pode contribuir para a distribuição desigual de oportunidades e a replicação de formas de exclusão já existentes. Ou seja, a política pode gerar um resultado contrário ao que se propõe. Caso isso ocorra, haverá a necessidade de alterações nos elementos que constituem o paradigma (princípios de ação, procedimentos, práticas e instrumentos). Afinal, seria economicamente viável desestruturar toda uma política pública que já teve tantos recursos investidos e ações desenvolvidas ou adaptar seus elementos constituintes, de tal maneira que a execução dessas políticas fosse aprimorada?

Vale ressaltar que, por melhores que tenham sido as ideias utilizadas para conceber essas políticas, uma mudança de paradigma exige uma superioridade no entendimento de que problemas estabelecidos são axiomáticos (vulnerabilidade), porém as soluções propostas devem ter um caráter adaptativo. Ou seja, as soluções serão construídas com o auxílio das capacidades humanas e do conhecimento adquirido ao longo do tempo com a operacionalização das políticas, de sorte que não comprometam os meios de vida dos agricultores. Consequentemente, os resultados gerados (melhoria da qualidade de vida, por exemplo) poderão ser incontestáveis para os diferentes atores da sociedade.

Conclusão

O objetivo geral deste artigo foi compreender os aspectos teórico-metodológicos referentes às diretrizes que balizaram a construção das políticas públicas destinadas ao meio rural brasileiro. Os objetivos específicos foram:

1) identificar as políticas públicas desenvolvidas no Brasil nos últimos anos;
2) verificar sob qual paradigma essas ações têm sido desenvolvidas;
3) descrever como são tipificados os beneficiários dessas políticas; e
4) vislumbrar como os conceitos de vulnerabilidade e resiliência poderiam contribuir para a elaboração de políticas públicas destinadas ao desenvolvimento do meio rural.

A principal conclusão do estudo é que as políticas públicas até agora desenvolvidas não conseguiram articular as ações de cunho produtivo e social de modo que possibilitassem a resiliência das populações no meio rural. A almejada integração dessas ações é dificultada por fatores que vão desde o entendimento das diferenças existentes entre os beneficiários até a necessidade de maiores investimentos para melhorar a qualidade dos serviços. Apesar disso, percebe-se que os *policymakers* do paradigma socioestrutural, que estava sendo naturalizado, experimentavam um processo de aprendizagem institucional, lapidando as bases conceituais, para assim buscar melhores resultados a partir das políticas públicas.

De fato, essa tarefa não é tão simples em um País tão extenso e heterogêneo como o Brasil. O ponto-chave para que tal dificuldade comece a ser resolvida é o entendimento coletivo de que as diferenças entre as regiões existem e devem ser levadas em consideração em quaisquer propostas a serem desenvolvidas. Com isso, os agricultores familiares poderão ser assistidos a partir de suas particularidades e darão respostas melhores aos investimentos públicos.

Por fim, espera-se que os aspectos teóricos aqui delineados possam estimular e contribuir para as pesquisas acerca da vulnerabilidade e da resiliência. O tema da resiliência ainda é recente no Brasil e carece de um amplo debate a respeito de como poderia ser operacionalizado nas políticas públicas. Além disso, para ser útil aos gestores, deve haver uma orientação concreta sobre como e o que gerenciar, além de instrumentos e metodologias que possibilitem a análise da resiliência, mesmo que estas não estejam diretamente ligadas a aspectos quantificáveis.

Referências

ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 268-281, 2006.

BANKOFF, G.; HILHORST, D.; FRERKS, G. **Mapping vulnerability: disasters, development and people**. London: Earth Scan., 2004.

BARRAULT-STELLA, L.; LORENC-VALCARCE, F. La acción pública, el Estado y el tratamiento de los problemas sociales: una introducción. **Revista Sudamérica**, v. 4, n. 1, p. 9-17, 2015.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. **Navigating social-ecological systems**: building resilience for complexity and chance. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

BRASIL. **Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em 7/1/2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Auditoria Operacional nos Programas de Suplementação Alimentar do Governo Federal**: Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE/FAE; Programa de Suplementação Alimentar – PSA/INAN; Programa de Apoio Nutricional – PAN/LBA; Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT/MTb. Processo nº TC 001.317/93-8. Brasília, DF, 1993. 259 p.

BULLARD, R. D. **Unequal protection**: environmental justices and communities of color. San Francisco: Sierra Club Books, 1996.

CAMPELLO, T. *et al.* Faces da desigualdade no Brasil: um olhar sobre os que ficam para trás. **Saúde em Debate** [online], v. 42, n. 3, p. 54-66, 2018. Disponível em: https://cutt.ly/OvQTZgI. Acesso em: 18 jul. 2019.

CASTEL, R. **La montée des incertitudes**: travail, protections, statut de l'individu. Paris: Éditions du Seuil, 2009.

CAZELLA, A. A. Multifuncionalidade agrícola: a defesa de subsídios públicos para o desenvolvimento rural. **Marco Social**, n. 7, p. 12-15, jul. 2007.

CAZELLA, A. A. *et al.* Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil: o dilema entre inclusão produtiva e assistência social. **Política & Sociedade**, v. 15, p. 49-79, 2016.

CHAMBERS, R. Vulnerability: editorial introduction. **IDS Bulletin**, v. 20, n. 2, p. 1-7, 1989.

DARNHOFER, I. *et al.* The resilience of family farms: towards a relational approach. **Journal of Rural Studies**, v. 44, p. 111-122, 2016.

DE LEON, J. C. F. **Vulnerability**: a conceptual and methodological review. Bohn: UNU Institute for Environment and Human Security, 2006.

DELGADO, N. G. O papel do rural no desenvolvimento nacional: da modernização conservadora dos anos 1970 ao Governo Lula. *In*: DELGADO, N. G. **Brasil rural em debate**: coletânea de artigos. Brasília, DF: CONDRAF/NEAD, 2010. Cap. 1. p. 28-78.

ELLIS, F. **Rural livelihoods and diversity in developing countries**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

FERNANDES, B. M. Políticas públicas, questão agrária e desenvolvimento territorial rural no Brasil. *In*: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015. Cap. 15. p. 381-400.

FONSECA, A.; JACCOUD, L.; KARAM, R. Do Bolsa Família ao Brasil sem Miséria: o desafio de universalizar a cidadania. *In*: MONTALI, L. (*Org.*). Proteção social e transferência de renda: edição especial em homenagem à Ana Fonseca. **Caderno de Pesquisa NEPP**, n. 86, p. 52-79, jun. 2018.

GONÇALVES, J. E. *et al.* Reflexões atualizadas sobre o contexto do agronegócio brasileiro. **Revista Agroalimentaria**, v. 24, n. 46, p. 89-101, 2018.

GRISA, C. Desenvolvimento local, políticas públicas e meios de vida: uma análise do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. p. 1-22.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 52, supl. 1, p. 125-146, 2014.

GRISA, C.; WESZ JUNIOR, V. J.; BUCHWEITZ, V. D. Revisitando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 52, n. 2, p. 323-346, 2014.

GUIMARÃES, G. D. A. M. C.; GUANZIROLI, C. E. Desenvolvimento regional rural sustentável e economias de escopo na agricultura: um aspecto a explorar. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

HALL, P. Policy paradigms, social learning, and the State: the case of economic policymaking in Britain. **Comparative Politics**, v. 25, n. 3, p. 275-96, 1993.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

LEMOS, J. J. S. **Pobreza e vulnerabilidades induzidas no Nordeste e no Semiárido brasileiro**. 2015. Tese (Concurso Público para professor titular) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/54842. Acesso em: 22 nov. 2019.

MADARIAGA, A.; GLADINA, E. La transformación de la política energética como cambio de paradigma. *In*: GONZÁLEZ, F.; MADARIAGA, A. (*Org.*). **La constitución política, social y moral de la economía chilena**. Santiago: RIL Editores: Universidad Central de Chile, 2018. p. 385-408.

MULLER, P.; SUREL, Y. **A análise das políticas públicas**. Pelotas: Educat, 2002.

NIGRINI, G. V.; LLANOS, U. F. Ciencias sociales y políticas públicas. **Revista Mexicana de Sociología**, v. 71, n. especial, p. 167-191, dez. 2009.

PIMM, S. L. **The balance of nature?**: ecological issues in the conservation of species and communities. Chicago: University of Chicago, 1991.

PIRES, R. R. C. Implementando desigualdades? Introdução a uma agenda de pesquisa sobre agentes estatais, representações sociais e (re)produção de desigualdades. **Boletim de Análise Político-Institucional**, v. 13, p. 7-14, 2017.

SANTOS, L. P. dos *et al.* Brazilian agribusiness in international trade. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 1, p. 54-69, mar. 2016. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/pdf/rca/v39n1/v39n1a07.pdf. Acesso em: 16 jul. 2019.

SCHOTTZ, V. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**: controvérsias sobre os instrumentos de compra de alimentos produzidos pela agricultura familiar. 2017. 232 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, L. A política macroeconômica brasileira no período 2003-2017: uma análise institucionalista. **Em Tese**, v. 16, n. 1, p. 348-370, 2019.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 282-292, 2006.

SUREL, Y. Las políticas públicas como paradigmas. Tradução Javier Sánchez Segura. **Estudios Políticos**, Medellín, n. 33, jul. 2008. Disponível em: https://cutt.ly/LvQYza1. Acesso em: 18 nov. 2019.

TOMAZINI, C. G.; LEITE, C. K. S. Programa Fome Zero e o paradigma da segurança alimentar: ascensão e queda de uma coalizão? **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n. 58, p. 13-30, 2016.

TROGIANI, C. de R. *et al.* **Desafios para a implementação do Programa Pronatec/Osasco sem miséria**: proposta de Plano de Ação para a Secretaria Municipal de Desenvolvimento. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Públicas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. Disponível em: https://cutt.ly/OvQYQhT. Acesso em: 18 nov. 2019.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT. Human Development Report 2014. **Sustaining Human Progress**: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience, New York: United Nations Development Program, 2014.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. **Assessing human vulnerability to environmental change**: Concepts, issues, methods and case studies (UNEP/DEWA/RS.03-5). Nairobi: Unep, 2002.

WORLD BANK. **World development indicators**. Washington, DC, 2000.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 28/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

MAFRA, R. Z.; SANTOS, A. B.; SOUSA, L. V. de C.; BRASIL, M. C.; FERREIRA, M. C. Crédito rural para a inovação da agropecuária do estado do Amazonas no período de 2002 a 2018. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 73-91, 2021.DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p73-91

CRÉDITO RURAL PARA A INOVAÇÃO DA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO AMAZONAS NO PERÍODO DE 2002 A 2018

Rosana Zau Mafra[1]
Andreia Brasil Santos[2]
Lucas Vitor de Carvalho Sousa[3]
Marília Carvalho Brasil[4]
Márcio Antônio Couto Ferreira[5]

Resumo: A considerar que a inovação é o caminho para que ocorra o desenvolvimento econômico de uma nação e que o crédito rural é um instrumento para impulsionar a produção local, contemplando em suas linhas a aquisição de máquinas e equipamentos – uma das modalidades de inovação, este estudo tem como objetivo identificar a dinâmica do crédito rural para a inovação do setor primário no estado do Amazonas. Trata-se de uma pesquisa comparativa e quantitativa para a qual se utilizou a base de dados do Banco Central do Brasil (Bacen) – Matriz Quantidade e Valor dos Contratos de Investimento por Município. Adotou-se o Índice Normalizado de Crédito Rural (INCR) de Toledo Neto e Couto Junior (2011), o qual permitiu caracterizar a especialização da conta Investimento (se agrícola ou pecuária). O resultado aponta para uma expansão expressiva de recursos destinados à atividade agrícola no período de 2002 a 2018, sendo intensificada após o período da crise de 2008, além de uma mudança no padrão de especialização do crédito rural do estado do Amazonas, indo de *medianamente especialista em crédito agrícola para espe-*

[1] Economista, doutora no Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia, professora da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.
E-mail: rosanazau@ufam.edu.br
http://orcid.org/0000-0002-7133-9824

[2] Economista, doutora em Engenharia de Produção, professora da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.
E-mail: brasiland@ufam.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-6691-744X

[3] Economista, doutor em Economia, professor da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.
E-mail: lucassousa@ufam.edu.br
http://orcid.org/0000-0001-7273-9312

[4] Economista, mestre em Economia, professora da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.
E-mail: mariliacbrasil@ufam.edu.br
http://orcid.org/0000-0003-4064-5092

[5] Estatístico, doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, professor da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.
E-mail: marciocout@yahoo.com.br
http://orcid.org/0000-0002-5925-9928

cialista em crédito pecuário. Junto a isso observou-se um aumento na aquisição de máquinas, equipamentos, materiais e utensílios agrícolas, bem como a atividade de melhoramento das explorações agrícolas e pecuárias, caracterizando atividades inovativas nos dois setores. O resultado do estudo contribui para a divulgação da aplicação do crédito rural no estado do Amazonas, em especial para inovação de processo.

Palavras-chave: crédito rural, investimento, inovação, estado do Amazonas, INCR.

RURAL CREDIT FOR INNOVATION IN AGRICULTURE AND LIVESTOCK IN THE STATE OF AMAZONAS DURING THE PERIOD 2002 TO 2018

Abstract: Considering that innovation is the path to the economic development of a nation, and that rural credit represents an instrument to boost local production, and that includes, in its arrangements, machinery and equipment acquisition – one of innovation type, this study aims to identify the dynamics of rural credit to innovation in agriculture and livestock of the State of Amazonas. This is a comparative and quantitative research for which was used Brazilian Central Bank (Bacen) database – Quantity and value of the Contracts of investment per municipality. The Normalized Rural Credit Index (INCR) of Toledo Neto and Couto Junior (2011) which made it possible to characterize the specialization of the Investment account (whether agricultural or livestock). The result points to a significant expansion of resources destined to agricultural activity, in the period 2002-2018, being intensified after the period of the economic crisis of 2008, in addition to a change in the pattern of specialization of rural credit in the state of Amazonas, going from 'medium to specialist in agricultural credit' to 'livestock credit specialist'. Along with this, an increase in the acquisition of agricultural machinery, equipment, materials and utensils was observed, as well as the improvement of agricultural and livestock farms, characterizing innovative activities in both sector. The result of the study contributes to the dissemination of the application of rural credit resources in the state of Amazonas, especially for process innovation.

Keywords: ural credit, investment, innovation, state of Amazonas, INCR.

Introdução

Inúmeros são os autores que enxergavam na inovação um papel de ruptura entre o antigo e o novo, reestruturando a sociedade em todos os seus aspectos, criando novos laços, novas interações e novas necessidades. Para Schumpeter (1984), a inovação não apenas necessitava de uma materialização da ideia, mas ser comercializada para que tal invento recebesse essa denominação. Porter (1981) corrobora esse pensamento, indicando que inovação é um novo meio de se fazer, desde que ocorra a comercialização. As inovações representam uma possibilidade de um novo cenário de desenvolvimento da sociedade, colocando em destaque mudanças sociais que até então eram determinadas por indefinições, levantando um conjunto de questões que não possui respostas conclusivas (PINHO, 2008).

Em um estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) verificou-se, por técnicas econométricas, alto grau de correlação entre a renda per capita e o quantitativo de trabalhadores de ciência, tecnologia e engenharia em relação ao total da população empregada (SALERNO, 2017). O autor acrescenta que a União Europeia possui o programa *Clean Sky* para o desenvolvimento de tecnologias em aviões para redução de ruídos e poluentes; que os Estados Unidos ofertam programas de apoio ao desenvolvimento tecnológico e à manufatura; assim como a Alemanha, que desenvolve programas de manufatura integrada. Observa-se que

esses países, além de investirem fortemente em inovação, possuem alta renda per capita, enquanto o Brasil tenta acompanhar o ritmo por meio da Lei do Bem (BRASIL, 2005) e do Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento (BRASIL, 2014), entre algumas iniciativas que visam estimular a inovação no País e, por conseguinte, o incremento da renda per capita.

No âmbito das unidades federativas brasileiras, o estado do Amazonas, na região Norte, foi pioneiro na implementação da Lei de Inovação Estadual, a Lei nº 3.095 de 2006 (AMAZONAS, 2006), e, no período de 2003 a 2008, a maior parte das patentes depositadas (85 depósitos) pelo Amazonas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) foram originárias das indústrias de eletroeletrônicos do Polo Industrial de Manaus (PIM), pelas empresas Nokia, Philips, Semp Toshiba, Panasonic, Sony, LG, Gradiente, Sharp, CCE, Grupo Itautec, Philco e PST (FRICKMANN; VASCONCELLOS, 2011).

Entretanto, diferentemente do que ocorre no Sul do País, em que as grandes empresas multinacionais do segmento de agroquímicos, fertilizantes e/ou sementes promovem o crescimento da atividade agropecuária e, ao contrário do industrial, no setor primário é onde o estado do Amazonas encontra os maiores desafios para inovar, conforme apontam Petry *et al.* (2019). Segundo os autores, as comunidades são distantes da sede do município e a maioria desconhece trabalhos que visam fomentar a inovação e a difusão na agricultura. Quando recebem do governo, por exemplo, sementes de milho híbrido, ferramentas agrícolas (facão, enxada, foice) e motores para os barcos, associam as iniciativas a campanhas eleitorais, que, por sua vez, não oferecem acompanhamento no campo e por isso não se configura em difusão de inovações de tecnologias na agricultura (PETRY *et al.*, 2019).

Recentemente, o governo federal lançou o Projeto Inovação nas Cadeias Produtivas da Agropecuária para a Conservação Florestal na Amazônia Legal (BRASIL, 2019). O objetivo desse projeto é levar inovação para as cadeias produtivas da carne, soja e madeira, e será implantado entre 2020 e 2024 nos seguintes estados: Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins. Ocorre que nenhuma dessas atividades primárias são predominantes no estado do Amazonas. Durante os anos de 2015 e 2017, na cultura temporária, abacaxi, cana-de-açúcar e mandioca foram os maiores alimentos produzidos, tanto na área colhida quanto na área produzida no estado, enquanto na cultura permanente o destaque foi para banana, laranja e guaraná (AMAZONAS, 2017). Quanto à pecuária, tem destaque no efetivo de rebanhos o bovino, que no triênio 2015-2017 somava cerca de 3.952.720 cabeças de gado; o restante é composto por bubalinos, equinos, caprinos, suínos, etc. (AMAZONAS, 2017).

O subsídio, entretanto, é fundamental para a modernização, o crescimento e aprimoramento da atividade agropecuária, via utilização das novas tecnologias e o crédito rural (SEIDLER; FRITZ FILHO, 2016). Para os autores, o acesso a políticas públicas, como, por exemplo, políticas de crédito, auxilia os produtores rurais, que por sua vez investem em inovação no sistema produtivo e viabilizam melhoramento da qualidade dos produtos, o aumento da produtividade, a manutenção no mercado, o aumento da renda familiar, o aumento do valor da propriedade agrícola e o melhoramento da qualidade de vida ao desempenhar as tarefas, seja na agricultura, seja na pecuária.

A considerar que a inovação é o caminho para que ocorra o desenvolvimento econômico de uma nação, que o crédito rural representa um instrumento para impulsionar a produção local e que o estado do Amazonas enfrenta desafios para inovar no setor primário, questiona-se: *como tem sido, no estado do Amazonas, a distribuição do crédito rural para a finalidade investimento?* O estudo justifica-se pela limitação de estudos relacionados ao crédito rural e à inovação no setor primário no estado do Amazonas, particularmente quanto à aplicação dos recursos do crédito rural para finalidades específicas. Além disso, aponta quais municípios amazonenses vêm sendo mais beneficiados com crédito rural para aquisição de máquinas e equipamentos e para melhoramento de explorações nos setores agrícola e pecuário.

Inovação e setor agropecuário

Schumpeter (1984) postulava maior importância ao fornecimento de crédito para o financiamento dos meios de inovação, resultando na ideia de "destruição criativa", em que a elevação do fornecimento de crédito, em um cenário de pleno emprego, ocasionaria aumento nos fatores produtivos, realocando a um novo conjunto de equilíbrio, diferente dos autores clássicos que evidenciavam a importância da poupança para os processos inovativos, visto que o foco deveria ser para o papel de descontinuidade que a inovação introduziria no sistema (PIVOTO *et al.*, 2016). Com as contribuições de David Ricardo, evidenciou-se o monopólio temporário e a poupança de mão de obra no pioneirismo de uma nova tecnologia; Karl Marx, por sua vez, demonstrou os ganhos elevados advindos de inovações radicais, explicando a origem da riqueza pela mais-valia (SEIDLER; FRITZ FILHO, 2016).

Segundo a OCDE, a inovação compreende implementar um produto, bem ou serviço – seja ele novo ou significativamente melhorado – ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD/EUROSTAT, 2018). Em seu Manual do Oslo, a OCDE acrescenta que é necessário distinguir os diferentes tipos de inovação, que, em alguns casos, podem assumir mais de uma característica. A inovação de produto caracteriza-se pela presença de aspectos novos ou melhorados dos serviços; caso ocorra o desempenho das atividades com técnicas, equipamentos e habilidades melhoradas, há inovação por processo, podendo ocorrer inovação tanto de produto quanto de processo simultaneamente (OECD/EUROSTAT, 2018), para citar alguns tipos de inovação.

Segundo Petry *et al.* (2019), na agricultura, a literatura sobre inovações é diversa e desenvolveu seu próprio vocabulário. Os autores citam duas correntes: uma que investiga a geração de inovações e outra que aborda a promoção da adoção e o uso de inovações no agronegócio (a difusão). Essa última faz distinção entre as inovações que são incorporadas em bens ou produtos, tais como tratores; fertilizantes, sementes e insumos diversos, quando se tratar de agricultura; ou combinações de forragens, por exemplo, quando se tratar de pecuária.

A inovação na agricultura, de acordo com Van Der Veen (2010), está relacionada com o aumento da produção de alimentos, a melhoria da qualidade de produtos, as condições de cultivo e processos de produção. Como exemplo tem-se a adoção de novas variedades de sementes, novas práticas de cultivo, etc. A inovação na pecuária se reflete nas práticas modernas de produção de

carne bovina, como, por exemplo, realização de cruzamento de raças para melhoramento genético e de reprodução, pastejo rotacionado, seguido por práticas de gestão agrícola alternativas, como gestão holística e pecuária orgânica, dieta do animal, utilização de ionóforos e outros compostos e uso das biotecnologias, entre tantas outras (FERNANDES *et al.*, 2017).

Segundo Boza *et al.* (2017), ao longo das décadas, houve uma mudança na configuração da agropecuária brasileira, principalmente decorrente das alterações na composição da produção, necessitando de forças mecânicas e novas tecnologias para os trabalhos agrários, aumentando a utilização de insumos mais modernos e implementos agrícolas. Segundo os autores, a inovação contribuiu para a produção do agronegócio brasileiro, que cresceu exponencialmente nas últimas décadas – em 1975 a colheita de grãos era de 45 milhões de toneladas, expandindo para 58 milhões em 1990, e na safra 2013/2014 atingiu 192,8 milhões de toneladas.

Entretanto, o acesso à tecnologia pela agropecuária brasileira, a difusão dos novos conhecimentos e técnicas dão-se de forma assimétrica entre regiões, produtores e até sistemas (BOZA *et al.*, 2017). Ou seja, o crescimento do agronegócio está relacionado à inovação em contextos de culturas expressivas (soja, milho, trigo entre outras) dos "cinturões verdes" do País. No caso do estado do Amazonas, a produtividade agrícola é baixa, pois emprega conhecimentos tradicionais e rudimentares, e poucos esforços foram direcionados para a compreensão da inovação e difusão agrícolas (PETRY *et al.*, 2019).

Crédito rural: panorama e programas para a inovação

O crédito rural nacional teve início em 1965, com sua institucionalização por meio da Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965, que em seu art. 2º classifica-o como "suprimento de recursos financeiros por entidades públicas e estabelecimentos de crédito particulares a produtores rurais ou a suas cooperativas para aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem nos objetivos indicados na legislação em vigor" (BRASIL, 1965). Crédito este que possui como objetivos específicos, de acordo com a citada lei:

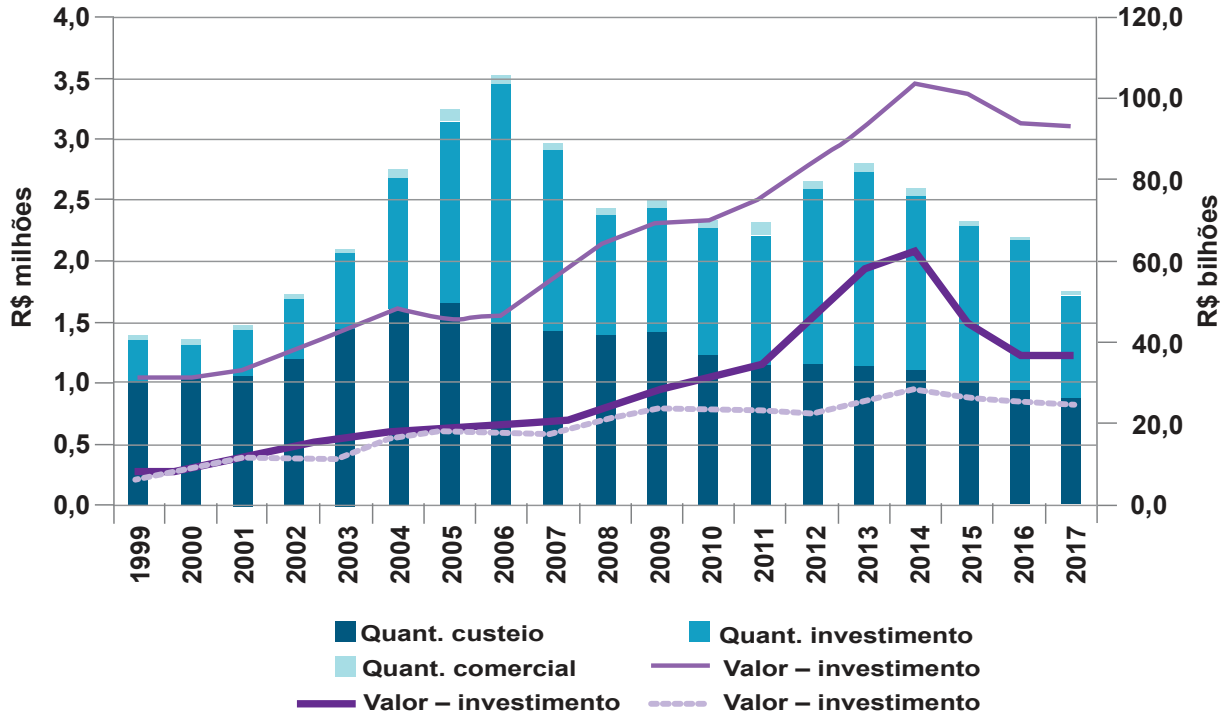
> I – estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, inclusive para armazenamento, beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários, quando efetuado por cooperativas ou pelo produtor na sua propriedade rural; II – favorecer o custeio oportuno e adequado da produção e a comercialização de produtos agropecuários; III – possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais, notadamente pequenos e médios; IV – incentivar a introdução de métodos racionais de produção, visando ao aumento da produtividade e à melhoria do padrão de vida das populações rurais, e à adequada defesa do solo (BRASIL, 1965).

Entre 1999 e 2013, o crédito rural no Brasil foi utilizado principalmente para custeio e comercialização. O uso para custeio envolve custos relacionados à produção, como preparação e limpeza da área ou terreno, plantio e colheita, entre outras atividades, além de insumos agrícolas. O uso para comercialização ajuda na promoção dos produtos (LOPES *et al.*, 2016). O uso para investimento destina-se à aquisição de bens ou serviços fixos ou semifixos (BACEN, 2018).

De acordo com Fürstenau (1988), a utilização de recursos cujo destino é o investimento tem sua importância na aplicação como instrumento pela introdução ou ampliação, alterando positivamente a produtividade do trabalho e da terra, de técnicas mais produtivas. A destinação de subsídios encaminhados à agricultura possui papel fundamental para modernização, crescimento e aprimoramento da atividade via utilização das novas tecnologias (SEIDLER; FRITZ FILHO, 2016).

De acordo com Lopes *et al.* (2016), na última década, o agronegócio brasileiro correspondeu a 22% e 25% do Produto Interno Bruto (PIB). A Figura 1 ilustra o total de dispêndio dos financiamentos disponibilizados, apresentando predominância de crédito destinado a custeio, especialmente a partir de 2007.

Figura 1. Quantidade de contratos e volume de recursos a preços correntes de dezembro de 2017 aplicados pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) por finalidade – Brasil (1999-2017).



Fonte: Araújo e Li (2018).

Após um retrocesso na disponibilização do crédito durante a década de 1990, houve um crescimento significativo a partir de 2003; e, em 2008, como medida adotada em resposta à crise mundial, a expansão foi intensificada, principalmente o crédito livre com taxas referenciais (MORA, 2015). No início dos anos 2000, os créditos destinados aos investimentos apresentaram uma intensificação, fruto da implementação de programas do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) (ARAUJO; LI, 2018). O período compreendido entre 2000 e 2010 foi marcado pela criação e reestruturação de programas destinados ao setor primário, conforme resumido na Tabela 1.

Tabela 1. Programas de créditos rurais destinados ao desenvolvimento do setor primário brasileiro.

Programa	Ano de criação	Finalidade
Programa de Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais (Moderagro)	1999	Modernização e expansão da produtividade, além de recuperação do solo e defesa animal.
Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota)	2000	Financiamento para aquisição de tratores, colheitadeiras, plataformas de corte, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras e equipamentos para beneficiamento de café. Contempla itens novos e usados.
Programa de Incentivo à Irrigação e à Produção em Ambiente Protegido (Moderinfra)	2001	Financiamento para o desenvolvimento da agropecuária irrigada sustentável, bem como para o incentivo à utilização de estruturas de produção em ambiente protegido e para a proteção da fruticultura em climas temperados contra a incidência de granizo.
Programa de Incentivo à Construção e Modernização de Unidades Armazenadoras em Propriedades Rurais (Proazem)	2002	Aumento da capacidade instalada de armazenagem em nível de propriedades rurais e modernização de unidades armazenadoras atualmente existentes.
Programa de Desenvolvimento Sustentado da Floricultura (Prodeflor)	2002	Aceleração do desenvolvimento da floricultura brasileira e ampliação da exportação de flores.
Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA)	2013	Financiamento de alterações nos armazéns, tais como modernizações e reformas.
Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro)	**2013**	Financiamento para incorporação de inovações tecnológicas nas propriedades rurais, visando ao aumento da produtividade e melhoria de gestão.

Fonte: Adaptado de BACEN (2002a, 2002b); Banco do Brasil (2020a, 2020b); BNDES (2020a, 2020b, 2020c).

Cabe destacar a existência de programas antes do ano 2000 (RAMOS; MARTHA JUNIOR, 2010). O programa que se refere à inovação é o Inovagro. De acordo com Cardoso e Bittencourt (2019, p. 4), a modalidade do Inovagro envolve:

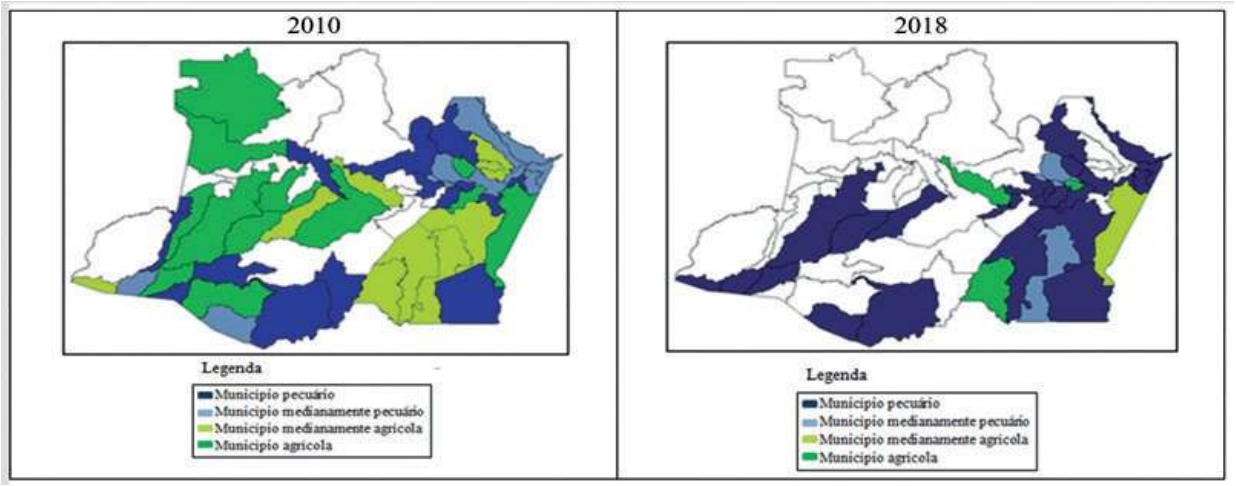
> o uso de aplicativos e sistemas informatizados, o processamento de dados, a modelagem e a simulação, a automação, o uso de sistemas inteligentes, redes de sensores climáticos e de desenvolvimento das culturas, o processamento de imagem e sua interpretação, os processos geotecnológicos, a utilização da agricultura de precisão, o uso de vants e drones, o *machine learning*, os sistemas embarcados, e a mineração de dados Big Data para tomada de decisões, o uso correto de fertilizantes, do uso e da correção do solo, da proteção contra as pragas, da utilização de equipamentos e máquinas mais adequados, das sementes mais produtivas e das proteções contra intempéries e uso de segurança.

Algumas questões da agricultura que dificultam a concessão de crédito para a atividade, segundo Spolador (2002), são: riscos climáticos, custos transacionais altos, volatilidade dos preços,

informações assimétricas. Porém, a intensificação da atividade tem ocorrido de forma assimétrica, visto o aumento do crédito rural para atividade pecuária.

No estado no Amazonas, Mafra *et al.* (2019) apontaram variações significativas na especialização de crédito rural entre 2002 e 2012. Enquanto alguns municípios se classificaram como *especialistas em crédito agrícola*, também se classificaram como *medianamente pecuário* em 2012. Ao longo dos anos, a dinâmica do crédito rural foi passando de *especializado em crédito rural para a atividade agrícola* para *especializado em crédito rural para a pecuária*, em 2018, segundo Araújo e Mafra[6] (submetido), conforme se observa na Figura 2. Os autores, porém, não discriminam a finalidade do crédito rural (se para investimento ou custeio), que é o que se propõe neste estudo.

Figura 2. Índice Normalizado de Crédito Rural (INCR) do estado do Amazonas em períodos distintos.



Fonte: Araújo e Mafra[6] (submetido).

Smeraldi e May (2008) pontuam fatores que influenciaram a mudança no padrão de disposição do crédito rural no Amazonas ao longo da década de 2000. Segundo os autores, o baixo custo das terras amazônicas, a intensificação por uso de terras nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste para a produção de grãos e cana-de-açúcar, além da criação de tecnologias de intensificação e manejo, possibilitaram o estabelecimento da atividade pecuária na Amazônia Oriental.

Ao avaliarem a inovação e sua difusão na agricultura em áreas de várzea, no interior do estado do Amazonas, Petry *et al.* (2019) concluíram por um ambiente competitivo, influência da indústria de agronegócio, em que medidas como assistência técnica, medidas públicas e práticas de campo proporcionariam aumento na difusão tecnológica.

Metodologia

Trata-se de um estudo comparativo das operações de crédito rural para pecuária e para a agricultura de 62 municípios do estado do Amazonas ao longo de 17 anos fiscais. Os estudos comparativos, segundo Prodanov e Freitas (2013), centram-se em estudar semelhanças e diferenças.

[6] ARAÚJO, A. B. F.; MAFRA, R. Z. Distribuição espacial e concentração do crédito rural no estado do Amazonas entre 2002-2018. Submetido.

Os autores comentam que o método realiza comparações com o objetivo de verificar semelhanças e explicar divergências. Os dados para a análise foram extraídos da Matriz de Dados do Crédito Rural do Bacen (Contratações – Quantidade e valor dos contratos por município), referentes aos anos de 2002 a 2018, a partir de todas as fontes de recursos e todos os programas.

Neste estudo, a inovação considerada é a de "processo", uma modalidade de inovação que consiste em melhoramentos ou criação de métodos, equipamentos e habilidades para a realização de serviços (OECD/EUROSTAT, 2018). Para isso, considerou-se a finalidade investimento, pois os recursos dessa natureza destinam-se à aquisição de bens ou serviços, cujos benefícios ocorrem nos períodos vindouros, a exemplo da aquisição de trator, obras e outras inversões fixas e semifixas relacionadas com a atividade agropecuária (BACEN, 2018). Embora alguns municípios não apresentassem valores em um ou outro período, esse fato não comprometeu o trabalho. Além da finalidade investimento, foram analisadas outras duas modalidades que poderiam auxiliar na análise da inovação no estado do Amazonas: 1) máquinas, equipamentos, materiais e utensílios; e 2) melhoramento das explorações.

Para compreender a relação existente entre os dois tipos de crédito nos municípios utilizou-se o INCR, proposto por Toledo Neto e Couto Junior (2011), expresso como segue:

$$INCR_i = \frac{CA_i - CP_i}{CA_i + CP_i} \quad \textbf{(1)}$$

em que:

$INCR_i$ = índice normalizado das aplicações de crédito rural para investimento do i-ésimo município do estado em estudo; neste caso, o Amazonas.

CA_i = valor das operações de crédito rural para investimento aplicado na atividade agrícola no período; neste caso, de 2002 a 2018, no i-ésimo município do estado do Amazonas, em R$.

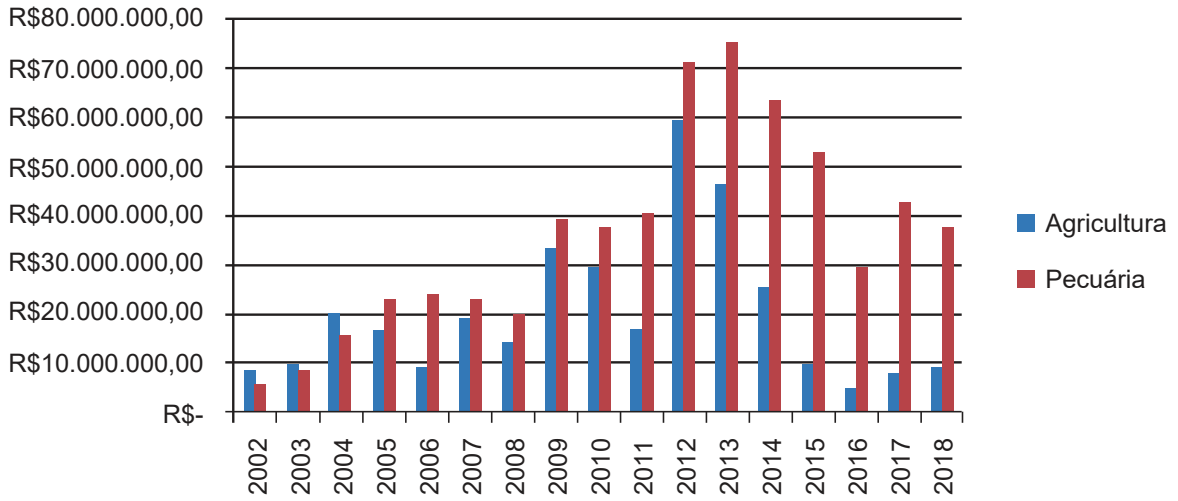
CP_i = valor das operações de crédito rural para investimento aplicado na atividade pecuária no período; também neste caso, de 2002 a 2018, no i-ésimo município do estado do Amazonas, em R$.

O INCR varia entre -1 e 1, em que valores mais próximos de -1 indicam que o crédito rural para investimento destinado ao município é mais concentrado em pecuária. Caminho inverso ocorre quando o valor fica próximo de 1, indicando que o crédito do município é concentrado na agricultura. Para facilitar o entendimento, Nascimento *et al.* (2011) agruparam o INCR em quatro intervalos, em que: $-1 \leq INCR < -0,5$ indica que o município é especialista em crédito pecuário; $-0,5 \leq INCR < 0,0$ indica que o município é medianamente especialista em crédito pecuário; $0,0 \leq INCR < 0,5$ indica que o município é medianamente especialista em crédito agrícola; e $0,5 \leq INCR \leq 1,0$ indica que o município é especialista em crédito agrícola. Municípios com valores próximos a zero demonstrariam maior integração entre agricultura e pecuária, ou seja, regiões com crédito equilibrado entre agricultura e pecuária.

Análise e discussão

O crédito rural destinado ao estado do Amazonas entre 2002 e 2018 para a finalidade investimento totalizou R$ 964.820.424,91, conforme ilustra a Figura 3, em que se observa predominância para atividade pecuária. O crescimento do crédito pecuário frente ao crédito agrícola, observado a partir de 2005, pode ser explicado por características inerentes à atividade, conforme trata Spolador (2002), tais como custos de transação altos, volatilidade dos preços dos produtos e informações assimétricas do mercado. As instituições financeiras, ao tentarem resolver esses problemas, acabaram criando contratos e acordos complexos, resultando em elevação tanto nos custos de transação quanto nos custos operacionais (EUSÉBIO; TONETO JUNIOR, 2012).

Figura 3. Crédito rural destinado ao investimento no estado do Amazonas entre 2002 e 2018.



Fonte: Elaboração própria com base em BACEN (2002-2018).

Houve uma elevação dos recursos a partir de 2009 e é possível que seja reflexo da expansão do crédito em nível nacional como uma medida protetiva para os efeitos da crise de 2008, conforme explica Mora (2015). Esse montante de 2009 é quase nove vezes maior (88,79%) que o do início da série histórica, em 2002, que foi de R$ 14.816.108,30, dos quais R$ 8.849.874,91 foram destinados à agricultura e R$ 5.966.233,39 à pecuária. Esse cenário pode também ser reflexo da reestruturação da política agrícola do Brasil no período, resultado da dívida agrícola e dos problemas da agricultura na década anterior, citada por Gryzagoridis e Ferreira Filho (2008).

O maior quantitativo de crédito rural ocorreu em 2012, quando os recursos para a finalidade investimento somaram R$ 132.200.585,88, dos quais R$ 60.109.076,93 destinados à agricultura e R$ 72.091.508,95 à pecuária. Esse comportamento segue a tendência nacional do SNCR entre 1999 e 2017, conforme expõem Araújo e Li (2018) (Figura 1).

Especialização do crédito rural para investimento

O INCR possibilitou identificar a disposição do crédito rural no estado do Amazonas para a finalidade investimento durante o período 2002-2018, tanto para atividade agrícola quanto para a pecuária. Identificou-se que, em 14 dos 17 anos fiscais estudados, o crédito rural para inves-

timento foi direcionado para a pecuária, caracterizando o estado do Amazonas como *medianamente especialista em crédito rural para investimento em pecuária* (durante 10 anos) ou como *especialista em crédito rural para investimento na pecuária* (durante 4 anos), conforme resume a Tabela 2.

Tabela 2. Programas de créditos rurais destinados ao desenvolvimento do setor primário brasileiro.

Ano	INCR	Classificação
2002	0,19	Medianamente especialista em crédito agrícola
2003	0,07	Medianamente especialista em crédito agrícola
2004	0,12	Medianamente especialista em crédito agrícola
2005	- 0,17	Medianamente especialista em crédito pecuário
2006	- 0,43	Medianamente especialista em crédito pecuário
2007	- 0,10	Medianamente especialista em crédito pecuário
2008	- 0,16	Medianamente especialista em crédito pecuário
2009	- 0,08	Medianamente especialista em crédito pecuário
2010	- 0,12	Medianamente especialista em crédito pecuário
2011	- 0,40	Medianamente especialista em crédito pecuário
2012	- 0,09	Medianamente especialista em crédito pecuário
2013	- 0,24	Medianamente especialista em crédito pecuário
2014	- 0,42	Medianamente especialista em crédito pecuário
2015	- 0,67	Especialista em crédito pecuário
2016	- 0,72	Especialista em crédito pecuário
2017	- 0,68	Especialista em crédito pecuário
2018	- 0,60	Especialista em crédito pecuário

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Toledo Neto e Couto Junior (2011) e Bacen (2002-2018).

Observa-se também, na Tabela 2, que somente no triênio 2002–2004 o estado do Amazonas pôde ser caracterizado como *medianamente especialista em CR para investimento na agricultura*. Essa dinâmica vai ao encontro de Mafra *et al.* (2019) e Araújo e Mafra[7] (submetido), que já haviam identificado essa mudança no crédito rural ao longo dos anos sem, contudo, identificarem a finalidade do recurso (se custeio ou investimento).

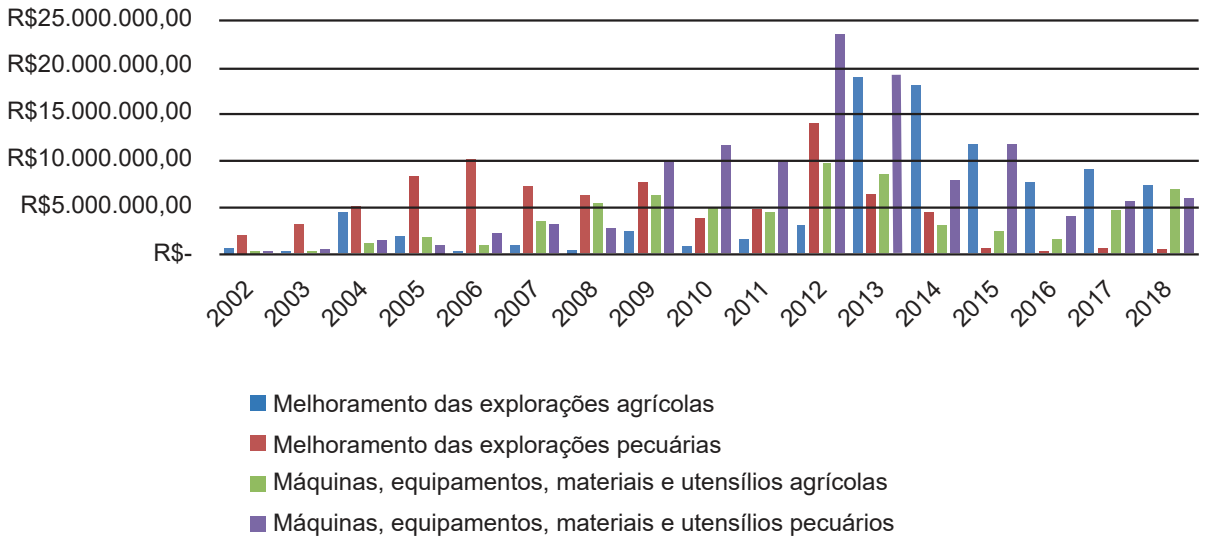
A predominância de crédito rural para investimento em agropecuária, na década de 2000, pode auxiliar na compreensão do fenômeno do desmatamento no estado do Amazonas. Rivero *et al.* (2009) analisaram o desmatamento na Amazônia e constataram, por meio de regressões lineares, forte correlação entre o desmatamento amazônico e a atividade pecuária, oriunda principalmente da criação bovina. Somam-se a isso as oportunidades tecnológicas apontadas por Smeraldi e May (2008) quando pontuam fatores que influenciaram a mudança no padrão de disposição do crédito rural no Amazonas ao longo da década de 2000: cercas eletrificadas sob lotação rotativa – que possibilitam elevação de eficiência no uso da pastagem, formulação de suplementos minerais para o rebanho e melhoramento genético a partir da inseminação artificial.

[7] ARAÚJO, A. B. F.; MAFRA, R. Z. Distribuição espacial e concentração do crédito rural no estado do Amazonas entre 2002-2018. Submetido.

Crédito rural para inovação

Considerando que o crédito rural para a finalidade investimento não possibilita identificar em que exatamente o recurso foi aplicado, optou-se por utilizar duas modalidades adicionais de crédito rural que apontam ações voltadas para a inovação no setor primário: 1) máquinas, equipamentos, materiais e utensílios para agricultura e para a pecuária (a partir daqui será citada de forma mais reduzida: "máquinas e equipamentos para..."); e 2) melhoramento das explorações na agricultura e na pecuária. Observa-se, pela Figura 4, que os recursos destinados ao *melhoramento de explorações pecuárias* são expressivos na maior parte do período estudado.

Figura 4. Recursos financeiros destinados à inovação na agropecuária amazonense entre 2002 e 2018.



Fonte: Elaboração própria com base em BACEN (2002-2018).

Chama atenção, contudo, o comportamento do recurso destinado ao *melhoramento das explorações agrícolas*, o qual, a partir de 2013, veio ficando acima do das demais modalidades.

Ainda em 2002, o total de recursos para as duas modalidades alcançou R$ 2.798.644,77, sendo o maior volume destinado aos melhoramentos das explorações pecuárias (R$ 2.107.311,10). A partir de 2004, os valores totais já ultrapassavam valores superiores a R$10 milhões, alcançando um total de R$ 12.359.402,10.

Em 2013, ano de maior aporte de crédito rural para ações voltadas para a inovação no campo (totalizando R$ 19.332.292,17), os recursos foram destinados para aquisição de *máquinas e equipamentos para a pecuária* e para *ações de melhoramento das explorações na agricultur*a, ou seja, finalidades adversas para ambas as atividades.

A redução desses recursos nos anos subsequentes ocorreu tanto para a atividade agrícola quanto para a pecuária, chegando a um total de R$ 6.050.652,10 em 2018. Ainda assim, as finalidades adversas para ambas as atividades seguem o mesmo padrão dos anos anteriores.

No período de 2013 a 2018, os municípios que mais acessaram recursos destinados a *máquinas e equipamentos para agricultura e para a pecuária* foram Manacapuru e Anamã, conforme se observa na Tabela 3.

Tabela 3. Crédito para máquinas, equipamentos, materiais e utensílios para agricultura e para pecuária no estado do Amazonas entre 2013 e 2018.

Município	Agricultura –Valor dos projetos (R$)	Município	Pecuária – Valor dos projetos (R$)
Manacapuru	2.073.178,92	Anamã	4.102.798
Manaus	1.556.390,97	Boa Vista do Ramos	3.846.029
Iranduba	1.439.604,07	Boca do Acre	2.933.139
Presidente Figueiredo	1.319.283,81	Manacapuru	2.876.673
Beruri	995.769,00	Parintins	2.874.227
Itacoatiara	906.091,92	Manicoré	2.438.389
Rio Preto da Eva	823.154,87	Manaus	2.018.182
Maués	466.866,00	Autazes	1.748.314
Barreirinha	409.980,82	Itacoatiara	1.410.609
Manicoré	379.789,10	Guajará	1.315.727
Parintins	301.805,31	Barreirinha	1.272.827
Anamã	223.225,00	Apuí	1.250.295
Nhamundá	163.695,66	Lábrea	994.854
Boca do Acre	157.067,28	Nhamundá	955.583
Carauari	91.178,80	Beruri	892.742
Autazes	33.697,65	Maués	753.100
Jutaí	15.026,55	Fonte Boa	694.146
Codajás	10.030,00	Coari	649.334
Uarini	5.215,80	São Paulo de Olivença	636.099
Demais municípios	0,00	Demais municípios	4.342.141
Oculto	12.129.570,97	Oculto	19.472.140
Total	**23.500.622,50**	**Total**	**57.477.348**

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Bacen (2013-2018).

Observa-se também, na Tabela 3, que outros 11 municípios (dos 19 contemplados no período em análise) foram beneficiados com recursos para ambas as atividades: agricultura e pecuária. Cabe observar que, em 2019, dos numerosos focos de calor registrados muitos ocorreram em alguns desses municípios contemplados com essa modalidade: Apuí (623 focos), Lábrea (119), Manicoré (94), Boca do Acre (32), Maués (30), Manacapuru (18) e Autazes (10) (FUNARI, 2019), confirmando a intensificação das atividades agropecuárias e os fatores apontados por Smeraldi e May (2008).

Ainda sobre a Figura 4, observa-se que os recursos para máquinas e equipamentos para a pecuária foram maiores que para a atividade agrícola até 2012. Nos anos subsequentes, tem-se uma inversão do desempenho, destacando-se os recursos destinados a *melhoramentos na agricultura*. Nessa modalidade, o município que se destaca é Boca do Acre, conforme se observa na Tabela 4.

Pela Tabela 4, 21 dos 31 municípios foram beneficiados com recursos para ações d*e melhoramento das explorações* para as duas atividades: agricultura e pecuária. Manacapuru surge como o município contemplado nas duas modalidades (máquinas e melhoramentos) e nas duas

atividades (pecuária e agrícola). Esse município está entre os com maior PIB agropecuário no estado do Amazonas em 2016 (ARAUJO; MAFRA[8], submetido).

Tabela 4. Crédito para ações de melhoramento das explorações na agricultura e para a pecuária no estado do Amazonas entre 2013 e 2018.

Município	Agricultura – Valor dos projetos (R$)	Município	Pecuária – Valor dos projetos (R$)
Boca do Acre	12.644.267,68	Parintins	2.064.463,14
Autazes	4.276.926,52	Iranduba	1.436.512,46
Manaus	3.958.341,10	Barreirinha	1.263.230,33
Itacoatiara	3.582.443,49	Rio Preto da Eva	1.175.452,71
Lábrea	2.324.227,27	Boca do Acre	610.580,03
Iranduba	1.395.866,61	Manacapuru	508.564,44
Manacapuru	1.384.943,90	Careiro	423.652,03
Manicoré	1.140.162,20	Borba	391.200,00
Boa Vista do Ramos	1.113.105,28	Anamã	381.310,56
Parintins	842.786,84	Nhamundá	354.434,00
Apuí	824.622,44	Autazes	342.990,87
Pauini	738.395,28	Boa Vista do Ramos	305.350,00
Barreirinha	684.000,17	Itacoatiara	276.668,67
Anamã	648.297,86	São Paulo de Olivença	269.469,42
Ipixuna	434.645,00	Maués	235.608,16
Nhamundá	405.052,83	Humaitá	215.645,46
Coari	402.652,01	Apuí	132.940,56
Guajará	372.317,88	Manicoré	125.888,32
Tabatinga	296.519,56	Presidente Figueiredo	117.357,17
Rio Preto da Eva	204.172,00	Anori	93.124,10
Careiro	201.526,80	Caapiranga	89.952,16
Maués	146.285,47	Manaus	32.631,17
Humaitá	124.644,00	Uarini	25.212,00
Jutaí	108.592,83	Manaquiri	23.540,56
Maraã	95.260,63	Jutaí	22.119,00
Alvarães	90.607,97	Alvarães	20.055,00
Anori	53.550,00	Amaturá	16.161,00
Caapiranga	48.297,00	Nova Olinda do Norte	2.094,00
Outros quatro municípios	157.204,17	Demais municípios	0,00
Oculto	**25.956.142,64**	**Oculto**	**5.370.919,73**

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Bacen (2013-2018).

Pelo valor total de créditos para a modalidade *melhoramentos das explorações em agricultura e pecuária* e pela quantidade de municípios contemplados, infere-se ser essa a modalidade de inovação mais recorrente no estado do Amazonas, no período. Cabe destacar ainda que alguns

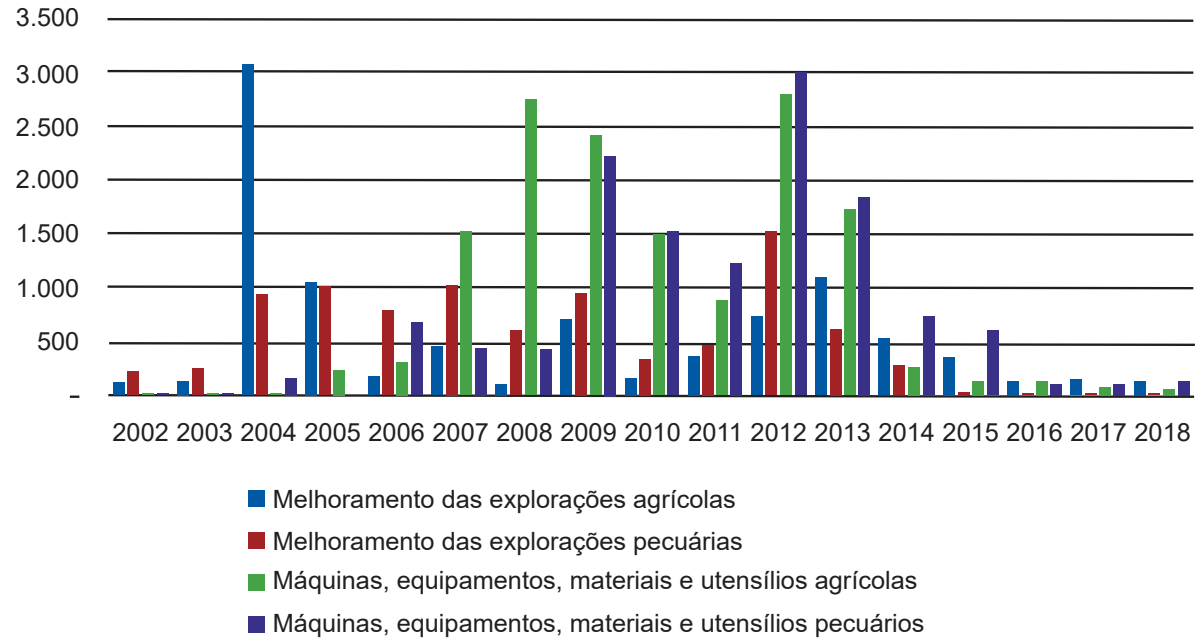
[8] ARAÚJO, A. B. F.; MAFRA, R. Z. Distribuição espacial e concentração do crédito rural no estado do Amazonas entre 2002-2018. Submetido.

municípios localizados próximos ao arco do desmatamento (Apuí, Manicoré, Humaitá, Lábrea) direcionam mais créditos para atividade agrícola do que para a pecuária.

O resultado da análise das modalidades *máquinas e equipamentos* e ações de *melhoramento das explorações* não permite, contudo, comparações com o INCR, o qual aponta *especialização em crédito rural para investimento na pecuária*. Isso porque não foi aplicado o INCR para as duas modalidades de recursos para a inovação (*máquinas e equipamentos e melhoramentos das explorações*), e o INCR não está calculado por município, e sim para o estado do Amazonas.

Diferentemente dos recursos financeiros, o quantitativo de projetos submetidos para obtenção do crédito para aquisição de *máquinas e equipamentos* e para *melhoramentos de explorações* tem seguido esta dinâmica: em 2002, o quantitativo total era de 357 projetos contratados, sendo 67,86% desse total (228 projetos) destinados aos *melhoramentos das explorações pecuárias*. Em 2004, esse número salta para 4.233 projetos, sendo 72,7% dos projetos (3.081) de *melhoramentos das explorações agrícolas*, conforme se observa na Figura 5.

Figura 5. Quantitativo dos projetos submetidos para obtenção de crédito rural para inovação na agropecuária amazonense entre 2002 e 2018.



Fonte: Elaboração própria com base em BACEN (2002-2018).

Entre 2009 e 2013 observa-se que a prioridade foi dada para projetos de aquisição de *máquinas e equipamentos* para as duas atividades (agrícola e pecuária). A quantidade de recursos começou a declinar a partir de 2013, e isso está refletido na quantidade de projetos submetidos. Essa diminuição seguiu a tendência nacional (ARAÚJO; LI, 2018).

Conclusões e recomendações

O aspecto negativo da *especialização em crédito rural para investimento da pecuária* é a aceleração do desmatamento no estado, oportunizado pelo melhoramento das tecnologias empregadas nessa atividade, como observado por Smeraldi e May (2008). Esse fenômeno tende a agravar, uma vez que o recém-lançado Projeto Inovação nas Cadeias Produtivas da Agropecuária para a Conservação Florestal na Amazônia Legal estimula atividades de agricultura extensiva.

Por outro lado, analisando a inovação de processo por meio das modalidades *investimento, melhoramento das explorações e aquisição de máquinas e equipamentos*, e considerando que a inovação em processo ocorre segundo o desempenho de técnicas, equipamentos e habilidades melhoradas (OECD/EUROSTAT, 2018), é possível afirmar a existência de recursos para a inovação nas duas atividades no estado do Amazonas: pecuária e agricultura, apesar da predominância de práticas de produção rudimentares de subsistência no estado, citadas por Petry *et al.* (2019).

Recomenda-se, porém, que estudos futuros identifiquem as particularidades do uso desses créditos, as quais não foram pormenorizadas neste estudo, tais como: se os investimentos estão sendo destinados para cruzamento de raças para melhoramento genético e reprodução, pastejo rotacionado, dieta do animal, utilização de ionóforos e outros, e resultados disso em inovação de produto. Do mesmo modo não foi identificada qual melhoria foi adotada na atividade agrícola (se fertilizantes, sementes ou insumos diversos). Tampouco identificou-se separadamente o programa que mais atende ao estado do Amazonas.

Desse modo, sugere-se ainda que novas pesquisas detalhem a dinâmica dos investimentos por programas agrícolas, possibilitando mais *insights* sobre a evolução dos investimentos e possíveis impactos sobre a inovação nos setores analisados. Importante também verificar o perfil fundiário dos estabelecimentos apoiados, assim como encontrar indicadores mais robustos sobre os impactos ambientais de alterações no nível e composição do crédito rural.

Referências

AMAZONAS. **Lei nº. 3.095 de 17/11/2006**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo no âmbito do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Manaus: Assembleia Legislativa do Estado do Amazonas, 2006. Disponível em: https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2006/7550/7550_texto_integral.pdf. Acesso em: 2 mar. 2020.

AMAZONAS. Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação - SEPLANCTI. **Anuário estatístico Amazonas 2017**. Manaus, 2017. Disponível em: http://www.sedecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Anuario_Estatistico_do_Amazonas_ano_2017_.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.

ARAUJO, B. C.; LI, D. L. Crédito rural. *In*: NEGRI, J. A. D.; ARAUJO, B. C.; BACELETTE, R. (*Org.*). **Financiamento do desenvolvimento do Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2018. p. 225-258.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Manual de crédito rural**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www3.bcb.gov.br/mcr/completo. Acesso em: 28 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Quantidade e valor dos contratos por municípios 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018**. - contratações. Matriz de dados do crédito rural. Disponível em: https://www.bcb.gov.br. Acesso em: 22 set. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Resolução nº 2998**. Dispõe sobre o Programa de Desenvolvimento Sustentado da Floricultura (PRODEFLOR). Brasília, DF, 3 jul. 2002a. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2002/pdf/res_2998_v2_l.pdf. Acesso em: 28 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Resolução Nº 2984**. Dispõe sobre o Programa de Incentivo à Construção e Modernização de Unidades Armazenadoras em Propriedades Rurais (PROAZEM). Brasília, DF, 3 jul. 2002b. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2002/pdf/res_2984_v2_L.pdf. Acesso em: 28 fev. 2020.

BANCO DO BRASIL. **Moderfrota**. Agronegócio – produtos e serviços. Brasília, DF, 2020a. Disponível em: https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/moderfrota#/. Acesso em: 20 jan. 2020.

BANCO DO BRASIL. **PCA – Construção e ampliação de armazéns**. Agronegócio – produtos e serviços. Brasília, DF, 2020b. Disponível em: https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/pca---construcao-e-ampliacao-de-armazens#/. Acesso em: 20 jan. 2020.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Moderinfra**. Financiamentos. 2020a. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderinfra. Acesso em: 20 jan. 2020.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Inovagro**. Financiamentos. 2020b. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/inovagro. Acesso em: 20 jan. 2020.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Moderfrota**. Financiamentos. 2020c. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderfrota. Acesso em: 20 jan. 2020.

BOZA, M. S.; VIEIRA, A. C. P.; ZILLI, J. C. Transferência de tecnologia para o campo: as inovações em implementos agrícolas na região do Mato Grosso. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 1, p. 547-557, jan./jul. 2017.

BRASIL. **Decreto nº 8.269, de 25 de junho de 2014**. Institui o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento e seu Comitê Gestor. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. **Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965**. Institucionaliza o crédito rural. Brasília, DF: Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4829.htm. Acesso em: 23 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005**. Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. **Projeto vai levar inovação nas cadeias produtivas da agropecuária para produtores da Amazônia Legal.** Notícias. Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2019/12/projeto-vai-levar-inovacao-nas-cadeias-produtivas-da-agropecuaria-para-produtores-da-amazonia-legal. Acesso em 30 jan. 2020.

CARDOSO, J. L.; BITTENCOURT, G. A. **A influência do crédito rural no Programa Inovagro** – inovação na agropecuária. Brasília, DF: ENAP, 2019.

EUSÉBIO, G. S.; TONETO JUNIOR, R. Uma análise do acesso ao crédito rural para as unidades produtivas agropecuários do estado de São Paulo: um estudo a partir do Lupa. **Revista Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 38, p. 133-152, jan./jun. 2012.

FERNANDES, A. M. *et al.* Inovação na produção da carne bovina: uma revisão sistemática da literatura. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS DO AGRONEGÓCIO, 2., 2017, Caxias do Sul. **Inovação e tecnologia no agronegócio como alternativa para a economia do Brasil** [recurso eletrônico]. Caxias do Sul, RS: Educs, 2017. p. 330-343.

FRICKMANN, F. S. S.; VASCONCELLOS, A. G. V. Research and patente of phytotherapic and phytocosmetic products in the Brazilian Amazon. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 6, n. 4, p. 136-150, 2011.

FUNARI, R. Queimadas e desmatamento colocam o Amazonas em emergência. **Revista Exame**, Caderno Brasil, ago. 2019. Disponível em: https://exame.abril.com.br/brasil/queimadas-e-desmatamento-deixam-amazonas-em-emergencia/. Acesso: 2 mar. 2020.

FÜRSTENAU, V. O **crédito rural no Brasil e seus efeitos sobre a agricultura gaúcha**: 1965-84. Porto Alegre: FEE, 1988.

GRYZAGORIDIS, O. B.; FERREIRA FILHO, L. R. Impactos do crédito rural no Brasil. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Amazônia, mudanças globais e agronegócios**: o desenvolvimento em questão: anais. Brasília, DF: Sober; Rio Branco: UFAC, 2008.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L. C. **Crédito rural no Brasil**: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. Revista do BNDES 45, junho 2016. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/.Acesso em: 10 jan. 2020.

MAFRA, R. Z. *et al.* Distribuição espacial e concentração do crédito rural no estado do Amazonas. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 57., 2019, Ilhéus. **Agricultura, alimentação e desenvolvimento**: anais eletrônicos. Ilhéus: SOBER, 2019.

MORA, M. **A evolução do crédito no Brasil entre 2003 e 2010**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015. 59 p. (Texto para Discussão, 2022). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3537/1/td2022.pdf. Acesso em: 22 set. 2019.

NASCIMENTO, M. N. C.; SANTOS, M. A. S.; ALMEIDA, R. H. C. Evolução e distribuição espacial das aplicações de crédito rural no estado do Amapá na primeira década do século 21. **PRACS: Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, n. 4, p. 79-94, dez. 2011.

OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018**: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4th Ed. Paris: OECD Publishing; Luxembourg: Eurostat, 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-measurement-of-scientific-technological-and-innovation-activities_24132764. Acesso em: 4 abr. 2020.

PETRY, J. F. *et al.* Inovação e difusão de tecnologia na agricultura de várzea na Amazônia. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, n. 5, art. 2, p. 619-635, set./out. 2019.

PINHO, J. G. Investigando portais de governo eletrônico de estados do Brasil: muita tecnologia, pouca democracia. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 3, p. 471-493, 2008.

PIVOTO, D.; CARUSO, C. O.; NIERDELE, P. A. Schumpeter e a teoria do desenvolvimento econômico. *In*: NIERDELE, P. A.; RADOMSKY, G. F. W. **Introdução às teorias do desenvolvimento**. Porto Alegre: UFRGS, 2016.

PORTER, M. E. The contributions of industrial organization to strategic management. **Academy of Management Review**, v. 6, n. 4, p. 609-620, 1981.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, S. Y.; MARTHA JUNIOR, G. B. **Evolução da política de crédito rural brasileira**. Planaltina, DF: Embrapa, 2010.

RIVERO, S. *et al.* Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

SALERNO, M. S. Políticas de inovação no Brasil: desafios de formulação, financiamento e implantação. *In*: COUTINHO, D. R.; FOSS, M. C.; MOUALLEM, P. S. B. (*Org.*). **Inovação no Brasil**: avanços e desafios jurídicos e institucionais. São Paulo: Bluncher, 2017. p. 79-96.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, sociedade e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SEIDLER, E. P.; FRITZ FILHO, L. F. A evolução da agricultura e o impacto gerado pelos processos de inovação: um estudo de caso no município de Coxilha – RS. **Economia e Desenvolvimento**, v. 28, n. 1, p. 388-409, jan./jun. 2016.

SMERALDI, R.; MAY, P. **O Reino do Gado**: uma nova fase: uma nova fase de pecuarização da Amazônia. São Paulo: Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, 2008. 40 p.

SPOLADOR, H. F. S. R**eflexões sobre a experiência brasileira de financiamento agrícola**. 2002. 93 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

TOLEDO NETO, E. R.; COUTO JUNIOR, A. F. Índice Normalizado de Agricultura e Pecuária (INAP) para caracterização da dinâmica de concessão de crédito rural em Goiás. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 176-183.

VAN DER VEEN, M. Agricultural innovation: invention and adoption or change and adaptation? **World Archaeology**, v. 42, n. 1, p. 1-12, 2010.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 25/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

MARRA, L. A. F.; MIYAMOTO, B. C. B.; SILVA JUNIOR, J. J. da. Acordo de Paris e a política nacional de biocombustíveis: estimação da receita gerada na agroindústria da cana com a comercialização de créditos de descarbonização. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 93-109, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p93-109

ACORDO DE PARIS E A POLÍTICA NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS: ESTIMAÇÃO DA RECEITA GERADA NA AGROINDÚSTRIA DA CANA COM A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE DESCARBONIZAÇÃO

Layane Andréa Ferreira Marra[1]
Bruno César Brito Miyamoto[2]
Jaim José da Silva Junior[3]

Resumo: O objetivo geral do presente trabalho é apresentar e discutir o papel dos biocombustíveis nas contribuições brasileiras ao Acordo de Paris. Para isso, o artigo irá analisar a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576/2017, que busca promover a descarbonização do setor de transportes e incentivar a produção de combustíveis sustentáveis. O objetivo específico do estudo é estimar a receita que unidades produtoras (UPs) de biocombustíveis poderão obter com a comercialização de créditos de descarbonização (CBIOs). Com base em amostra composta por dados da produção de etanol de cana hidratado em 161 unidades diferentes, e apoiado na regulamentação institucionalizada pela RenovaBio, o estudo estima a quantidade de CBIOs emitidos. O valor do CBIO mimetiza aquele praticado na comercialização de toneladas de carbono equivalente (tCO2 eq.) em outros países. Os resultados indicam que, ao preço de US$ 25/tCO2 eq., a comercialização de CBIOs teria gerado uma receita adicional de R$ 0,15 por litro de etanol hidratado produzido em 2019. Além disso, foi possível constatar que a escala de produção de biocombustível exerce grande influência sobre o nível de créditos de descarbonização obtido pelas usinas.

Palavras-chave: mudanças climáticas, RenovaBio, tonelada de carbono equivalente, créditos de descarbonização.

[1] Cientista política, doutora em Planejamento Urbano e Regional, professora da Universidade Federal de Rondônia (Unir), Porto Velho, R. E-mail: layaneandrea@hotmail.com
http://orcid.org/0000-0002-5159-3825

[2] Sociólogo, Especialização em Sociologia e Ensino de Sociologia, professor da Secretaria de Estado de Educação de Rondônia (Seduc), Porto Velho, RO. E-mail: miyamototup@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8977-3581

[3] Sociólogo, Especialização em Sociologia e Ensino de Sociologia, professor da Secretaria de Estado de Educação de Rondônia (Seduc), Porto Velho, RO. E-mail: jaim@unb.br.
https://orcid.org/0000-0003-0201-3537

PARIS AGREEMENT AND THE NATIONAL BIOFUELS POLICY: ANALYSIS OF THE REVENUE GENERATED FROM THE COMMERCIALIZATION OF DECARBONIZATION CREDITS

Abstract: The general objective of this paper is to discuss the role of biofuels in Brazilian contributions to the Paris Agreement. To this end, it is presented the main instruments of the RenovaBio - Law No. 13,576 / 2017, which seeks to promote the decarbonisation of the transport sector and encourage the production of sustainable fuels. The specific objective of the study is to estimate the revenue that units producing biofuels can obtain from the commercialization of decarbonization credits (CBIOs), in three different carbon price scenarios. The production units of the sample were grouped in clusters according to the proximity observed for four variables: total cane area, quantity of cane processed, quantity of ethanol produced and quantity of CBIOs generated. Clustering, carried out with the K-means algorithm, makes it possible to analyze in aggregate plants with similar characteristics of ethanol production and energyenvironmental efficiency. The results indicate that in the optimistic scenario, with a price of US $ 25 per ton of carbon equivalent, the plants will receive R $ 0.15 per liter of hydrated ethanol.

Keywords: climate change, RenovaBio, ton of carbon equivalent, decarbonization credits.

Introdução

Há registro de mudanças climáticas causadas por dinâmicas naturais que perduraram bilhões de anos. As mudanças desse tipo, como, por exemplo, os períodos glaciais, foram determinantes para a evolução do planeta Terra (DA COSTA SILVA; DE PAULA, 2009; LEITE, 2015; MOLION, 2008). Por outro lado, nos últimos 2 séculos, o crescimento acelerado das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por atividades antrópicas tem provocado mudanças climáticas de forma desequilibrada, com impactos negativos sobre o planeta e a sociedade (ONU, 2015). Diante dos resultados indesejados, países e organizações multilaterais se empenharam, ao longo das últimas décadas, para elaborar um entendimento comum da questão climática. Em decorrência dessas ações, pode-se afirmar que a implementação de acordos internacionais para redução das emissões antrópicas de GEE tornou-se um dos principais instrumentos utilizados para impedir o aquecimento global e as mudanças climáticas (BRASIL, 2016b; RAMSTEIN *et al.*, 2019).

A principal organização global voltada à tomada de decisões para intervenções coordenadas sobre as mudanças climáticas é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), instituída durante a Cúpula da Terra (ECO-92) em 1992, no Rio de Janeiro. Seu principal objetivo é estabilizar a concentração de GEE no nível que impeça a interferência humana incerta no sistema climático, dentro de um prazo que permita a adaptação dos ecossistemas e o desenvolvimento sustentável, sem ameaçar a produção de alimentos (ONU, 2015; VITAL, 2018).

Desde a sua origem, o UNFCCC conta com a participação de quase todos os países do mundo, que se reúnem anualmente nas Conferências das Partes (COPs) para tomar decisões coletivas e consensuais sobre a governança global das mudanças climáticas. As ações propostas pelo UNFCCC, estabelecidas nas diversas COPs, são apoiadas em pesquisas científicas e estudos avaliados no âmbito do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Segundo o IPCC, é "extremamente provável" que a alta concentração de GEE seja a causa dominante do aquecimento global observado desde meados do século XX, e a continuidade dessas emissões

nos patamares atuais levará a mais aquecimento e alterações nos componentes do sistema climático, aumentando a probabilidade de impactos severos e irreversíveis para pessoas e ecossistemas (IPCC, 2019; ONU, 2015).

Firmado no ano de 2015, durante a 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, o Acordo de Paris é o acordo climático global vigente, que coordena a atuação dos países signatários. Com o Acordo de Paris, governos nacionais se comprometeram a lançar medidas e ações para manter o aumento da temperatura mundial abaixo de 2 °C em relação aos níveis pré-industriais e a empregar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C, quando comparada ao mesmo momento da história. Aos signatários coube desenvolver planos nacionais de redução das emissões de GEE, que passarão a vigorar em 2020, materializados no documento oficial denominado "Contribuições Pretendidas e Nacionalmente Determinadas" (*Intended Nationally Determined Contribution* – iNDC,) (RAHTMANN *et al.*, 2017; REI *et al.*, 2017).

O governo brasileiro apresentou sua iNDC à UNFCCC em 27 de setembro de 2015, reconhecendo a necessidade da implementação de medidas para mitigar as emissões de GEE e evitar o aquecimento global. Em setembro de 2016, a Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil deixou de ser "pretendida", e suas metas de mitigação se tornaram obrigações a serem cumpridas. A NDC brasileira prevê o fortalecimento de ecossistemas e sistemas produtivos, bem como a provisão de serviços ambientais como parte dos esforços nacionais para reduzir as emissões de GEE (BRASIL, 2016a; MARCOVITH *et al.*, 2019).

O objetivo geral do presente trabalho é apresentar e discutir o papel dos biocombustíveis na NDC brasileira. Para isso, o artigo irá analisar a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576/2017, que busca promover a descarbonização do setor de transportes e incentivar a produção de combustíveis sustentáveis no País ((BRASIL, 2017a; PEREIRA *et al.*, 2018). O objetivo específico é estimar a receita que unidades produtoras de biocombustíveis poderão obter com a comercialização de créditos de descarbonização (CBIOs), levando em consideração três diferentes cenários do preço de comercialização da tonelada de carbono equivalente (BRASIL, 2017b; MATSUURA *et al.*, 2018).

As usinas da amostra foram agrupadas em clusters de acordo com a proximidade observada para quatro variáveis: área total de cana-de-açúcar, quantidade de cana-de-açúcar processada, quantidade de etanol produzida e quantidade gerada de CBIOs. A clusterização, feita com o algoritmo *K-means*, torna possível analisar de forma agregada usinas com características semelhantes na produção de etanol e na eficiência energético-ambiental, sendo a variável quantidade gerada de CBIOs uma *proxy* da eficiência energético-ambiental das usinas. A quantidade de CBIOs será utilizada para avaliar a receita obtida pelas usinas, dados os preços de comercialização da tonelada de carbono equivalente nas simulações. Os dados das usinas empregados na avaliação empírica foram disponibilizados em consultas públicas por empresas certificadoras da produção de biocombustíveis. Já os preços da tonelada de carbono equivalente empregados no estudo assemelham-se aos praticados em mercados de carbono da China, Argentina e União Europeia.

Em busca dos objetivos propostos, o artigo está dividido em cinco partes. Após a introdução, o item 2 traça uma linha do tempo dos encontros e acordos climáticos globais que culminaram na celebração do Acordo de Paris. O item 3 analisa o papel dos biocombustíveis na NDC

brasileira e apresenta as principais metas e instrumentos propostos pela RenovaBio. O item 4 divulga os materiais e métodos empregados na clusterização e na avaliação da receita obtida com a comercialização de CBIOs. O item 5 apresenta e discute os resultados do estudo. A conclusão resgata as principais contribuições da pesquisa no âmbito dos esforços brasileiros de descarbonização no setor de combustíveis e aponta para possíveis desdobramentos na forma de estudos futuros.

Histórico de acordos climáticos globais

As ações para conter as mudanças climáticas são marcadas por inúmeros esforços diplomáticos, que em um primeiro momento tiveram como objetivo principal a preservação do meio ambiente. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em 1972 na Suécia, resultou na Declaração de Estocolmo e na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Com a anuência de representantes de 113 países, que firmaram compromissos pela preservação do meio ambiente, a declaração estipulou 26 princípios e 109 recomendações de ação.

Em 1979, ocorreu a Primeira Conferência Mundial do Clima, estabelecida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), da qual participaram cientistas e especialistas de 53 países e 24 organizações internacionais. A conferência teve como foco pesquisas ligadas aos fenômenos climáticos e possíveis impactos de mudanças climáticas sobre a agricultura, os recursos hídricos, a economia, dentre outros.

Ao longo dos anos, o acúmulo de conhecimento relacionado à questão climática resultou na criação, pela ONU, em 1988, do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). O IPCC é uma organização que busca avaliar e certificar pesquisas científicas sobre mudanças climáticas. No mesmo ano foi aprovada, em Assembleia Geral da ONU, a criação do Comitê Intergovernamental de Negociações (CIN), responsável pela elaboração de uma Convenção das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas.

Em 1990, mais de uma década após a primeira conferência mundial, foi realizada a Segunda Conferência Mundial do Clima com intuito de avaliar e atualizar as decisões tomadas em 1979. O conjunto de evidências científicas acumuladas no período entre as conferências fortaleceu a percepção do processo de aquecimento global e incentivou a formulação de medidas e ações que visavam ao retardamento desse fenômeno, assim como seus impactos negativos sobre a sociedade, a economia e o meio ambiente.

Na ECO 92 foram estipuladas as medidas necessárias para a criação de um tratado climático internacional que estabelecesse entre seus signatários um entendimento comum sobre a questão climática global. Nesse contexto foi criada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC), que originalmente contou com a participação de 172 países. A ratificação do UNFCCC em 1994 passou a ter 196 países-membros e definiu o papel das nações no controle do aquecimento global e estipulou a realização das COPs.

A primeira conferência das partes, em Berlim (COP1/1995), resultou na criação do Mandato de Berlim, que reforçou o papel dos países desenvolvidos na reversão das mudanças climáticas.

Além disso, na COP1, foi estipulado o prazo de 2 anos para a negociação de um acordo que definisse metas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Vale ressaltar que as metas estabelecidas na COP1 buscavam mais do que a estabilização dos GEE, visavam à redução absoluta das emissões nos países desenvolvidos.

Como resultado dos compromissos firmados na COP1, estabeleceu-se o Protocolo de Quioto na COP3, em 1997. Com o Protocolo de Quioto, 37 países desenvolvidos reconheceram que são os principais causadores da poluição atmosférica registrada nos 150 anos anteriores e, por isso, devem empreender os maiores esforços para conter o aquecimento global. O Protocolo de Quioto estipulou os primeiros mecanismos e objetivos específicos para redução das emissões globais de GEE, como, por exemplo, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Comércio de Emissões de GEE.

Em 2002, na COP8, em Nova Délhi (Índia), foi redigido o documento RIO+10, que abordou, no âmbito das mudanças climáticas, temas como energias renováveis, biodiversidade, desertificação, entre outros. Concomitantemente à COP8, a Segunda Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável resultou na Declaração de Joanesburgo, que atualizou as resoluções climáticas anteriores e incluiu de forma definitiva o aquecimento global no paradigma do desenvolvimento sustentável.

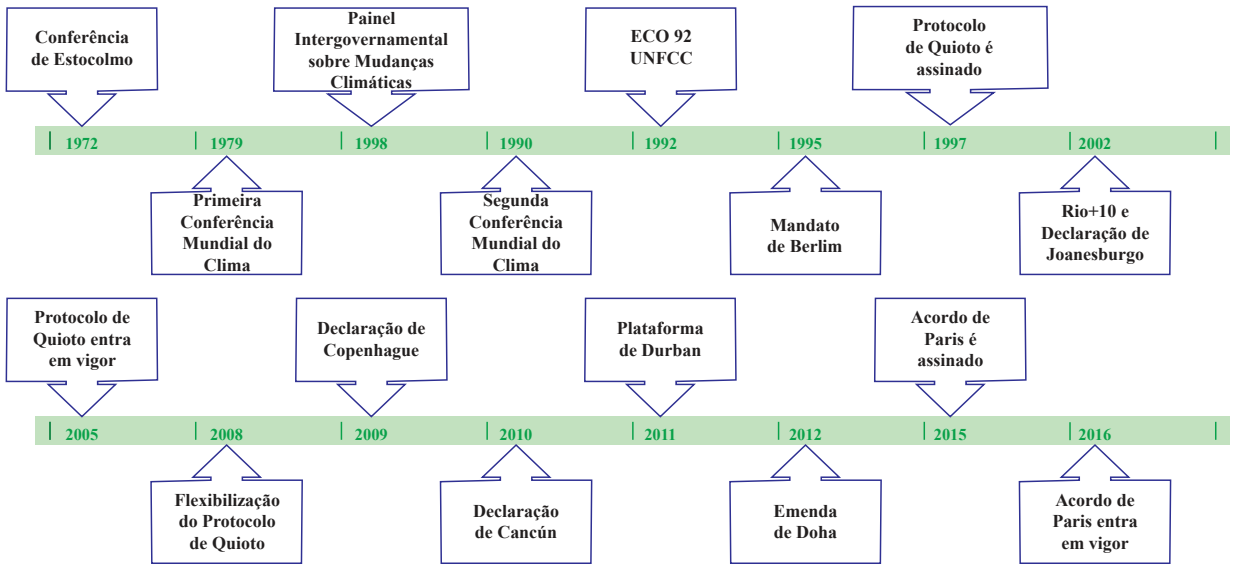
Em 2005 passou a vigorar o Protocolo de Quioto, ratificado por 192 países. No mesmo ano teve início o período para os países atingirem suas metas de redução de emissões. Em 2008 foi aceita a flexibilização do Protocolo de Quioto, tornando o cumprimento das metas de descarbonização politicamente sustentáveis pelas nações participantes e permitindo o comércio de emissões de créditos de carbono entre países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Mesmo com a flexibilização, o Protocolo de Quioto não obteve os resultados esperados.

Em 2009, a Declaração de Copenhague estipulou metas climáticas alternativas àquelas vigentes no Protocolo de Quioto. Além disso, não buscou envolver de forma voluntária todos os países nas metas de redução. Mesmo com a flexibilização das metas, a Declaração de Copenhague não obteve consenso das partes no UNFCCC e, por esse motivo, não foi posta em assinatura. Em 2010, a Declaração de Cancún, assinada por 195 países, detalhou e expandiu os objetivos e medidas estipulados em Copenhague, passando a ser adotada formalmente pela UNFCCC.

No ano de 2015, o Acordo de Paris foi assinado, como sucessor do Protocolo de Quioto, tendo como grande mudança a adoção de metas voluntárias e o incentivo à redução de emissões de GEE em todas as nações. A Figura 1 apresenta de forma esquemática a linha do tempo que abrange os acordos e reuniões multilaterais relacionados à questão das mudanças climáticas.

Para alcançar os objetivos elencados no Acordo de Paris, os governos nacionais elaboraram suas Contribuições Pretendidas e Nacionalmente Determinadas (*Intended Nationally Determined Contribution* – iNDC). O *intended* do nome explica-se pelo fato de o documento ser uma intenção de mudanças ainda não oficial, de caráter voluntário. Uma vez ratificada pela UNFCCC e pelos governantes, a iNDC passa a ser denominada exclusivamente de NDC. Um compromisso firmado, de fato, pelos países e obrigatório a partir de 2020 (IPCC, 2019).

Figura 1. Linha do tempo de encontros e acordos climáticos.



Fontes: IPCC (2019),; dados da pesquisa (2020).

O NDC é um documento que reflete as ambições de cada país para a redução de emissões dos gases de efeito estufa, fomentando ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável, seguindo o que cada governo considera viável a partir do cenário social e econômico local para alcance de uma mitigação geral das emissões globais. O NDC assume metas quantificáveis de emissões e parâmetros que permitam comparar as diferentes contribuições, além de informar que tipo de apoio o país precisará ou fornecerá para alcançar seus objetivos (BRASIL, 2016a; IPCC, 2019).

A decisão 1/COP-20 estipula que as comunicações das NDCs podem incluir, conforme o caso, informações quantificáveis sobre o ponto de referência (incluindo, se necessário, um ano de referência), períodos de implementação, escopo e abrangência, premissas e abordagens metodológicas, entre outros aspectos, sendo que os países devem também inserir no documento considerações sobre as ambições e o equilíbrio da NDC à luz das circunstâncias nacionais. A soma das NDCs de todos os países signatários do Acordo de Paris é fundamental para determinar se o mundo está caminhando na direção de uma economia de baixo carbono, capaz de mitigar as alterações climáticas.

Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) brasileira e a indústria de biocombustíveis

Elaboração e estrutura da NDC brasileira

O governo brasileiro apresentou sua iNDC à UNFCCC em 27 de setembro de 2015, reconhecendo a necessidade da implementação de políticas públicas para adaptação às mudanças climáticas, à preservação de ecossistemas, bem como garantia e manutenção da provisão de serviços ambientais. As políticas e os instrumentos para implementação da iNDC brasileira foram baseados, sobretudo, em seis normativos (e seus derivados) principais (BRASIL, 2016a; RATHMANN *et al.*, 2017):

- Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009).
- Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).
- Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010).
- Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura.
- Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) (Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010).

Na iNDC o País assumiu compromissos para reduzir as emissões de GEE em 37% até 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de redução de 43% até 2030 em relação aos níveis de emissões estimados para 2005, tendo como referência as emissões reportadas na Segunda Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC. Para isso, a iNDC brasileira estipula metas de mitigação em diversos setores da economia até o ano de 2030, com destaque para os seguintes tópicos (BRASIL, 2016a):

1) No setor de biocombustíveis:
    - Aumentar a participação da biomassa na matriz energética brasileira para aproximadamente 18%, por meio da expansão do consumo de biocombustíveis, a oferta de etanol e biodiesel.
2) No setor de energia:
    - Alcançar a participação de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.
    - Expandir o uso doméstico de fontes renováveis de energia, além da hidroelétrica, para ao menos 23%, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar.
    - Aumentar em ao menos 10% a eficiência no setor elétrico.
3) No setor florestal e de mudança do uso da terra:
    - Fortalecer o cumprimento do Código Florestal, em âmbito federal, estadual e municipal.
    - Fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia Brasileira, o desmatamento ilegal zero em 2030 e a compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação.
    - Restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de floresta, para múltiplos usos.

- Ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas, por meio de sistemas de georreferenciamento e rastreabilidade aplicáveis ao manejo de florestas nativas, com vistas a desestimular práticas ilegais e insustentáveis.

4) No setor agrícola:

   - Fortalecer o Plano ABC como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e o incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF).

5) No setor industrial:

   - Promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono.

Em setembro de 2016, a NDC do Brasil deixou de ser "pretendida", e as metas de mitigação estipuladas se tornaram obrigações a serem cumpridas. De acordo com o objetivo deste trabalho, será analisada, a seguir, a RenovaBio, implantada pelo governo federal, diante do compromisso assumido no Acordo de Paris, tendo como objetivo a busca de respostas às mudanças climáticas e a descarbonização do setor nacional de combustíveis, especialmente na etapa da distribuição (FARINA *et al.*, 2019; JARDIM, 2018).

RenovaBio: Créditos de Carbono, RenovaCalc e Certificação

Com vistas à sustentabilidade do mercado brasileiro de combustíveis, e tendo como principal medida a substituição de combustíveis fósseis, o Ministério de Minas e Energia (MME) instituiu, pela Lei nº 13.576 de 2017, a RenovaBio, política que busca expandir a produção de biocombustíveis com base na sustentabilidade ambiental, econômica e social, incentivar investimentos em novas tecnologias sustentáveis para que o setor ganhe eficiência e competitividade (BRASIL, 2017a, 2017b). Essa política nacional foi elaborada em conjunto por representantes do setor sucroenergético, de distribuidores de combustíveis e do setor público, lideranças do agronegócio e diversos segmentos que integram o abastecimento nacional de combustíveis.

Afirma-se que a RenovaBio transforma a expansão da indústria brasileira de biocombustíveis em um instrumento para se alcançar as metas de descarbonização estipuladas no NDC. Um dos argumentos-chave para a formulação da RenovaBio parte do pressuposto de que há uma estagnação na indústria brasileira de refino de petróleo, incapaz de suprir a expansão projetada para a demanda nacional de combustíveis. A execução do programa está apoiada em três instrumentos (BRASIL, 2017b; NASTARI, 2019):

1) Metas anuais de redução da intensidade de carbono por unidade de energia (gCO2 /MJ), estipuladas por períodos de 10 anos ao setor de distribuição de combustíveis.

2) A certificação da produção de biocombustíveis, usada para avaliar a intensidade de carbono e atribuir a nota de eficiência energético-ambiental (EEE) de cada unidade de produção de biocombustíveis.

3) O crédito de descarbonização (CBIO), emitido para a unidade de produção certificada e baseado em sua nota de eficiência energético-ambiental.

A Política Nacional de Biocombustíveis incentiva a redução das emissões de GEE na produção de biocombustíveis ao possibilitar que usinas obtenham receitas adicionais com a comercialização dos créditos de descarbonização. A nota de eficiência e a quantidade de biocombustível produzido são as variáveis-chave no cálculo do total de CBIOs a que cada usina terá direito. Avaliada pela ferramenta RenovaCalc, que utiliza modelos de análise de ciclo de vida (ACV), a nota de eficiência energético-ambiental mensura as emissões de GEE no processo de produção dos biocombustíveis. Dessa forma, o volume de CBIOs emitido por unidade produtora está diretamente relacionado à quantidade de energia limpa produzida e irá constituir um ativo financeiro negociado no mercado de capitais, ofertado por produtores de biocombustível e demandado por empresas distribuidoras de combustíveis (MATSUURA *et al.*, 2019; SCACHETT *et al.*, 2018b).

Conforme estipulado na RenovaBio, as firmas distribuidoras de combustíveis terão que adquirir CBIOs no montante necessário para cumprir suas metas anuais compulsórias de descarbonização. Segundo a Resolução nº 8, de 18 de agosto de 2020, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), a meta de descarbonização da indústria de distribuição de combustíveis estipulada para o ano de 2020 é de 28,7 milhões de CBIOs, o correspondente a 28,7 milhões de toneladas de carbono equivalente (tCO2eq). Vale destacar que três empresas – Petrobrás Distribuidora, Ipiranga e Raízen – serão responsáveis pela aquisição de 18,7 milhões de CBIOs ou 65% da demanda nacional de créditos de carbono.

Para obterem a certificação e lançarem CBIOs no mercado, as unidades produtoras de biocombustíveis deverão ser inspecionadas por empresas certificadoras credenciadas na Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que irão avaliar a eficiência energético-ambiental do processo de produção, com o uso da RenovaCalc (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS, 2019; SCACHETT *et al.*, 2018a). O resultado do processo de certificação tem a validade de 4 anos.

Com relação à oferta dos títulos de descarbonização, até o momento da redação deste artigo, consta que aproximadamente 200 unidades produtoras estão participando do processo de certificação.

Materiais e Métodos

O presente estudo utiliza informações secundárias das unidades produtoras de biocombustíveis, disponibilizadas em consultas públicas do processo de certificação da produção e emissão de CBIOs. Os dados foram coletados ao longo do ano de 2019 e início de 2020 junto às empresas certificadoras e compreendem informações pertinentes às etapas agrícola, industrial e de distribuição do sistema de produção de biocombustíveis.

A amostra utilizada no estudo é composta exclusivamente por unidades produtoras de etanol de cana-de-açúcar hidratado, embora informações sobre unidades produtoras de biodiesel de soja e etanol de milho também tenham sido disponibilizadas nas consultas públicas. Ao total, a

amostra reuniu dados de 161 unidades produtoras, que em conjunto corresponderam a aproximadamente 60% da área cultivada com cana e 50% do total de cana processada no País em 2019.

O método de clusterização K-means, presente no pacote estatístico Factoextra da plataforma R, foi utilizado para classificar os elementos da amostra em grupos de características semelhantes. Com isso, as usinas foram agrupadas em quatro clusters de acordo com a proximidade dos valores das variáveis observados: área total de cana, quantidade de cana processada, quantidade de etanol produzida e quantidade de CBIO gerada. A clusterização permite comparar elementos com características similares e aumentar a capacidade de análise dos resultados.

Os preços da tonelada de carbono equivalente empregados na construção dos cenários da receita tiveram como referência os preços observados em esquemas de comercialização de emissões (EST) e taxas de carbono, detalhados em Ramstein *et al.* (2019). Optou-se por manter os valores em moeda estrangeira nominal (dólares), por motivo da significativa oscilação da cotação da moeda brasileira (real) registrada ao longo de 2019 e 2020. A metodologia usada para calcular a quantidade de CBIOs atribuídos às unidades produtoras segue aquela apresentada em Brasil (2017b, p. 59) e pode ser descrita da seguinte forma:

*Qtd. de CBIOs = [(Qtd. de biocombustível produzido * Fator de Conversão) * Nota de Eficiência Energético-Ambiental)]* (1)

em que:

Qtd. de CBIOs = número de créditos de descarbonização obtido por usina. Cada CBIO equivale à retirada de 1 tonelada de carbono equivalente da atmosfera.

Qtd. de biocombustível produzido = total de litros de etanol produzido por usina.

Fator de conversão = quantidade de energia contida em um litro de biocombustível. De acordo com Brasil (2017b), um litro de etanol hidratado contém 21,35 MJ.

Eficiência Energético-Ambiental = definida em função da diferença entre a intensidade de carbono da usina e a intensidade de carbono do combustível fóssil substituto por biocombustíveis com quantidade de energia semelhante. A nota de eficiência energética ambiental é auferida no processo de certificação com o uso da RenovaCalc e tem validade de 4 anos.

Com base nessa metodologia, pode-se inferir que as unidades produtoras que alcançarem as maiores notas de eficiência energético-ambiental e produzirem maiores volumes de biocombustíveis terão direito a uma maior quantidade de CBIOs.

A Resolução nº 8, de 18 de agosto de 2020, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu as metas de descarbonização das empresas de distribuição de combustíveis. As metas individuais de descarbonização são calculadas a partir da participação das empresas no mercado brasileiro de distribuição do ano anterior. Com isso, empresas com maiores fatias do mercado de distribuição de combustíveis terão que comprar maiores quantidades de CBIOs.

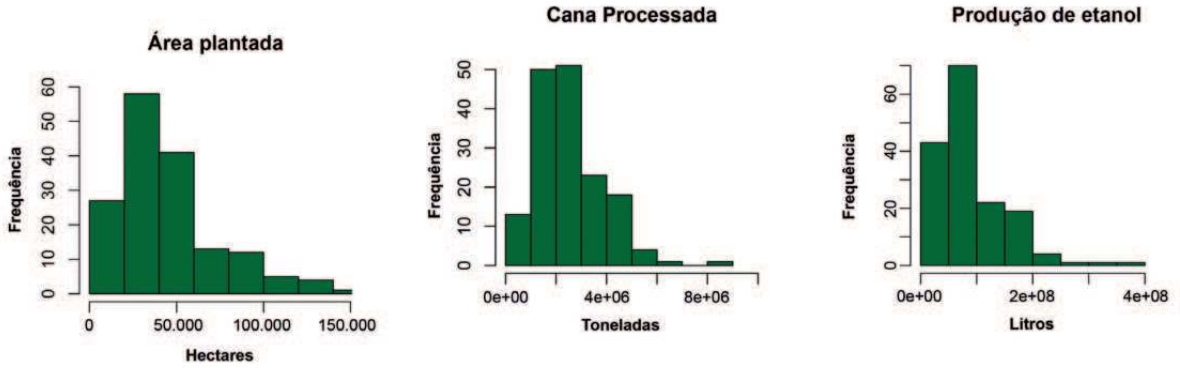
A revisão bibliográfica teve como base artigos e reportagens sobre o tema, disponíveis em periódicos científicos e veículos de comunicação especializados no setor de biocombustíveis.

Vale ressaltar que poucas pesquisas adotaram a RenovaBio como objeto principal de estudos. O presente artigo visa suprir essa lacuna e contribuir para o fortalecimento do mercado de créditos de carbono no País.

Resultados e Discussão

As 161 empresas da amostra processaram o total de 398 milhões de toneladas de cana-de-açúcar e cultivaram área de 7,3 milhões de hectares em 2019. Conforme exposto na Figura 2, metade das empresas da amostra processou menos do que 2,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar e utilizou área inferior a 37,5 mil hectares, sendo que apenas 25% das unidades obtiveram valores de processamento superiores a 3,2 milhões de toneladas e área cultivada maior do que 56 mil hectares.

Figura 2. Estatísticas descritivas da produção de biocombustíveis.

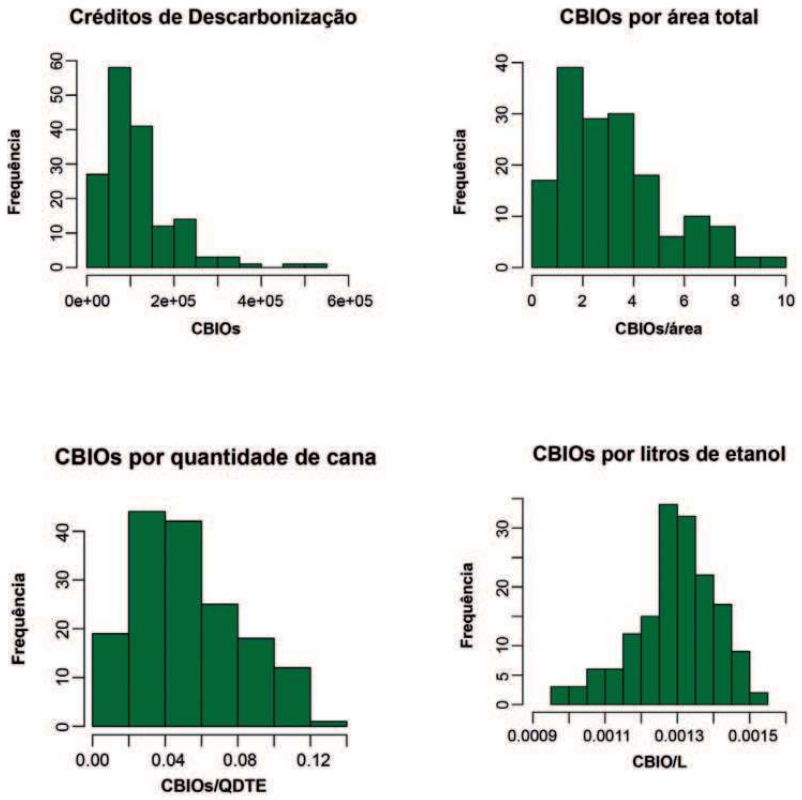


Fonte: Consulta Pública RenovaBio; dados da pesquisa (2019; 2020).

Essa heterogeneidade também pôde ser observada na produção de etanol e na geração de créditos de descarbonização. Embora a produção média das 161 usinas tenha sido de 88,8 milhões de litros, metade das usinas apresentou produção inferior a 76 milhões de litros. Conforme consta na Figura 3, somente 25% das empresas produziram quantidade de etanol superior a 110 milhões de litros. No caso dos CBIOs, as empresas geraram o total de 18,6 milhões de CBIOs, sendo que 25% das unidades geraram menos do que 58 mil CBIOs, 50% menos do que 97 mil CBIOs e 25% mais do que 138 mil CBIOs (Figura 3).

O Anexo I apresenta a intensidade de carbono em cada etapa da produção de etanol hidratado nas 161 usinas da amostra. Nota-se, pelo anexo, que a etapa agrícola é responsável por ao menos 80% das emissões registradas na maioria das unidades produtoras. Tal constatação é relevante, uma vez que auxilia as usinas a direcionarem seus esforços na busca por melhores notas de eficiência energético-ambiental e receitas com a comercialização de CBIOs.

Figura 3. Estatísticas descritivas da emissão de créditos de descarbonização.

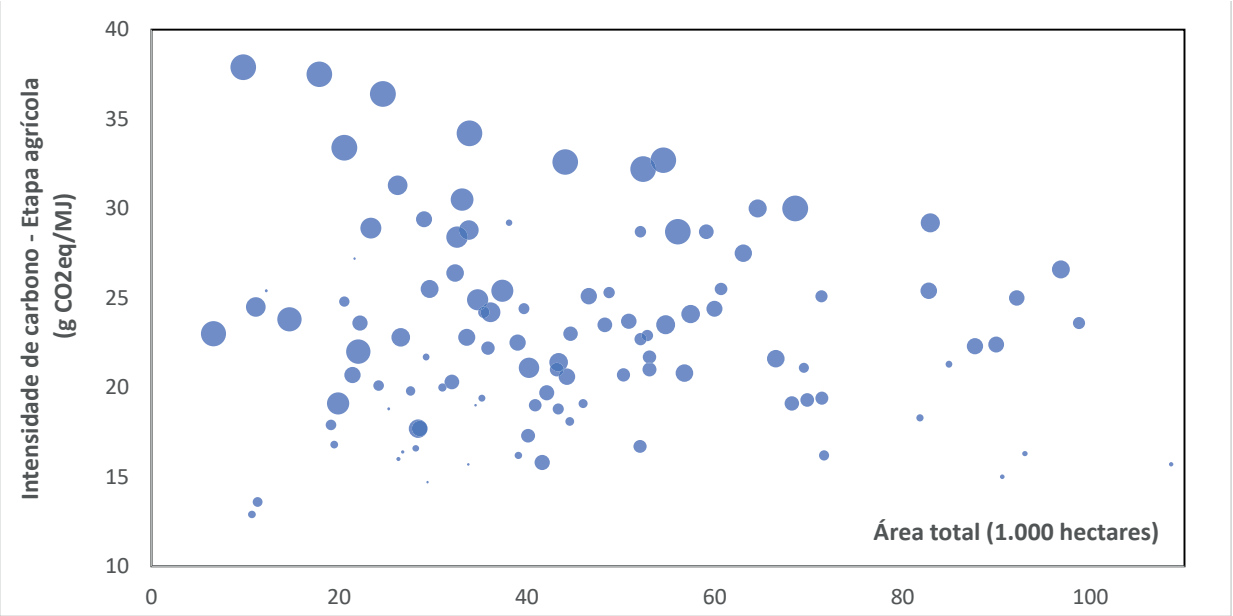


Fonte: Consulta Pública RenovaBio; dados da pesquisa (2019; 2020).

A Figura 4 mostra a posição das unidades produtoras com relação às medidas de intensidade de carbono na etapa agrícola e a área cultivada com cana-de-açúcar. O tamanho das bolas expressa o percentual de área de cana queimada para colheita em cada unidade produtiva. As 72 usinas mais intensivas em emissões na etapa agrícola, com valor da intensidade superior à média da amostra de 23 g CO2eq/MJ, ocupam 45% da área total cultivada e têm a média de 45 mil hectares de área cultivada. Por outro lado, as 89 usinas com intensidade de emissões inferior à média da amostra ocupam 55% das lavouras de cana e têm em média 34 mil hectares de área cultivada. Com base nesses dados, pode-se indicar a presença de deseconomias de escala em intensidade de emissões na etapa agrícola, uma vez que as unidades com maior área cultivada emitem GEEs de forma mais intensiva.

Conforme descrito na introdução deste estudo, optou-se por classificar as usinas em clusters e analisar de modo agregado aquelas que possuem características semelhantes. Para isso foram criados quatro clusters (1, 2, 3 e 4), que agruparam, respectivamente, 65, 67, 6 e 23 unidades. A Tabela 1 mostra os valores médios de cada cluster, com base em variáveis relacionadas à produção de etanol e emissão de CBIOs. Depreende-se da Tabela 1 que os clusters 3 e 4 abrangem as unidades de maior escala produtiva.

Figura 4. Dispersão das unidades da amostra – Intensidade de carbono x área total.



Fonte: Consulta Pública RenovaBio; dados da pesquisa (2019; 2020).

Tabela 1. Valores médios dos clusters obtidos por *K-means*.

Cluster	Área total (ha)	Cana-de-açúcar processada (t)	Etanol produzido (L)	CBIOs
1 (n=65)	34.895	1.934.825	39.545.742	51.080
2 (n=67)	46.884	2.362.284	90.441.138	117.198
3 (n=06)	75.558	4.203.900	286.649.336	380.712
4 (n=23)	60.159	3.874.260	171.962.122	222.513

Fonte: Consulta Pública RenovaBio; dados da pesquisa (2019; 2020).

A avaliação das emissões de CBIOs por área cultivada indica que as usinas do cluster 1 são mais eficientes, do ponto de vista ambiental, com a média de 1 CBIO obtido a cada 1,46 ha de cana cultivado. Em comparação, as unidades do cluster 3 obtiveram o pior desempenho e "produziram" 1 CBIO para cada 5,03 ha cultivados, em média. Com relação à emissão de CBIOs por litro de etanol hidratado produzido nas usinas, constatou-se que, em todos os clusters, foi necessário produzir aproximadamente 8 L de etanol hidratado para cada CBIO.

Já a análise da emissão de créditos de descarbonização por quantidade de cana processada indica que o cluster 3 foi o mais eficiente, obtendo em média 1 CBIO a cada 11 t de cana. O resultado da emissão por tonelada de cana processada é especialmente relevante para os produtores de cana, que podem utilizar esses valores para negociar novos modelos de remuneração. Em geral, usinas localizadas em regiões de cultivo com características de solo e clima semelhantes registraram resultados ambientais semelhantes. Do mesmo modo, usinas pertencentes a um grupo econômico tiveram resultados próximos.

Para estimar as receitas obtidas com a comercialização de CBIOs foram traçados três cenários de preços da tonelada de carbono equivalente (t CO^2 eq.): otimista, neutro e pessimista. O cenário otimista (US$ 25/t CO^2 eq.), de maior preço, adota como referência o valor nominal médio da tonelada de carbono comercializada na União Europeia em 2019, no mercado estabelecido pelo programa *EU Emissions Trading System* (EU ETS). O cenário neutro (US$ 11/t CO2 eq.) está baseado no valor nominal médio da tonelada de carbono comercializada em 2019 no mercado de carbono do programa piloto que envolve agentes da cidade de Pequim: *The Beijing pilot ETS*. Já no cenário pessimista (US$ 6/t CO^2 eq.), o preço da tonelada é equivalente ao valor nominal em dólares da taxa de carbono cobrada em 2019 sobre combustíveis líquidos, institucionalizada pelo governo argentino. A Tabela 2 apresenta os valores médios da receita obtida nos diferentes cenários.

Tabela 2. Valores nominais médios da receita obtida com créditos de descarbonização (CBIOs) – US$ correntes de 2019.

Cluster	EU ETS - US$ 25/t CO^2eq.	Beijing Pilot ETS - US$ 11/t CO^2eq.	Argentina Tax - US$ 6/t CO^2eq.
1	1.276.996	561.878	306.479
2	2.929.954	1.289.180	703.189
3	9.517.805	4.187.834	2.284.273
4	5.562.832	2.447.646	1.335.080

Fonte: Consulta Pública RenovaBio; dados da pesquisa (2019; 2020).

Pode-se, de modo exploratório, avaliar o acréscimo no preço do etanol causado pelo repasse dos custos resultantes da compra dos CBIOs pelas empresas distribuidoras de combustíveis. No cenário otimista, por exemplo, o litro de etanol sofrerá acréscimo de US$ 0,03 centavos, caso as empresas distribuidoras de combustíveis repassem integralmente o custo dos CBIOs aos varejistas de combustíveis. Esse valor corresponde a R$ 0,15 centavos, com a taxa de câmbio PTAX vigente no momento da redação deste artigo, e equivale a aproximadamente 7% do preço do etanol hidratado combustível no estado de São Paulo, divulgado em Cepea/Esalq no mesmo período. No cenário pessimista, o custo do CBIO por litro de etanol foi de US$ 0,007 centavos.

Conclusão

RenovaBio é uma política pública que incentiva ganhos de sustentabilidade nas atividades de transporte e a substituição da importação de combustíveis fósseis por biocombustíveis. O principal mecanismo indutor dessas mudanças é a formação de um mercado nacional de créditos de descarbonização, estruturado a partir de um esquema do tipo captura e negociação (*cap and trade*), que atribui receita extra às usinas ofertantes de créditos de descarbonização (CBIOs). Do lado da demanda de CBIOs, a RenovaBio institui metas anuais de descarbonização às empresas distribuidoras de combustíveis e estipula as punições cabíveis ao descumprimento das metas individuais.

No presente estudo foi possível constatar que o total de créditos de descarbonização obtido pelas usinas é diretamente influenciado pelo volume de produção de biocombustíveis. Embora um

incentivo à sustentabilidade da produção, a nota de eficiência energético-ambiental tem impacto reduzido no volume de CBIOs emitido pelas usinas. Os resultados obtidos no artigo apontam que a etapa agrícola de produção deve ser priorizada na busca por melhores notas de eficiência energético-ambiental. A receita adicional das usinas que comercializarem CBIOs poderá elevar os preços dos biocombustíveis pagos pelo consumidor final, e assim diminuir a competitividade em face dos combustíveis fósseis. Pesquisas futuras poderão avaliar a potencial perda de mercado dos biocombustíveis em modelos de equilíbrio geral desse mercado, assim como questões relacionadas aos impactos distributivos dos CBIOs.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS – ANBIMA. **Guia de Operacionalização do CBIO**: crédito de descarbonização por biocombustíveis. São Paulo, 2019.

BRASIL. **Contribuição Pretendida e Nacionalmente Determinada (iNDC) para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, DF, 2016a. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/ images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 5 dez. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 13.576/2017, de 26 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 2017a.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Nota explicativa sobre a proposta de criação da Política Nacional de Biocombustíveis**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: http://antigo.mme.gov.br/documents/36224/460049/RenovaBio+-+Nota+Explicativa.pdf/08c6adbe-afea-5456-514e-e2bc9b6a30d0?version=1.0#:~:text=Privilegiar%20e%20incentivar%20solu%C3%A7%C3%B5es%20que,brasileira%2C%20no%20menor%20prazo%20poss%C3%ADvel. Acesso em: 10 dez. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estratégia nacional de implementação da NDC do Brasil**. Brasília, DF, 2016b. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80051/NDC/documento_base_ndc_2_2017.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

DA COSTA SILVA, R. W.; DE PAULA, B. L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. **Terræ Didatica**, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009.

FARINA, E. *et al.* Cenários de desafios no setor sucroenergético. **AgroANALYSIS**, v. 38, n. 5, p. 30-36, 2019.

INTERGOVERNMENTAL PAINEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate change and land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Genebra, 2019.

JARDIM, A. RenovaBio: revolução econômica e socioambiental. **AgroANALYSIS**, v. 37, n. 12, p. 48, 2018.

LEITE, J. C. Do mistério das eras do gelo às mudanças climáticas abruptas. **Scientiae Studia**, v. 13, n. 4, p. 811-839, 2015.

MARCOVITCH, J.; MACHADO FILHO, C. A. P.; GLERIANI, T. C. (*Org.*). **A governança ambiental e seus compromissos**. São Paulo: FEA/USP, 2019. Disponível em: https://www.usp.br/mudarfuturo/cms. Acesso em: 10 jun. 2019.

MATSUURA, M. I. S. F. *et al.* **Nota técnica – RenovaCalcMD**: método e ferramenta para a contabilidade da intensidade de carbono de biocombustíveis no Programa RenovaBio. Rio de Janeiro: ANP, 2018. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Consultas_publicas/2018/n10/CP10-2018_Nota-Tecnica-Renova-Calc.pdf. Acesso em: 10 abr. 2019.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global: uma visão crítica. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3, p. 7-24, ago. 2008.

NASTARI, P. Renovabio: integrar as Políticas Agroindustrial e Energética. **AgroANALYSIS**, v. 38, n. 5, p. 19, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Convenção-Quadro das Nações Unidas para mudanças climáticas**: Acordo de Paris 2015. New York, 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf Acesso em: 10 jun. 2019.

PEREIRA, G.; ROITMAN, T.; GRASSI, C. **O planeta, o Brasil e o RenovaBio**. São Paulo: FGV, 2018. p. 19-23. (Boletim de Conjuntura, n. 8).

RAMSTEIN, C. *et al.* **State and trends of carbon pricing 2019**. New York: The World Bank, 2019.

RATHMANN, R. *et al.* **Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das metas brasileiras no acordo de Paris**. Brasília, DF, MCTIC, 2017.

REI, F. C. F.; GONÇALVES, A. F.; SOUZA, L. P. Acordo de Paris: reflexões e desafios para o regime internacional de mudanças climáticas. **Veredas do Direito**, v. 14, n. 29, p. 81-99, maio/ago. 2017.

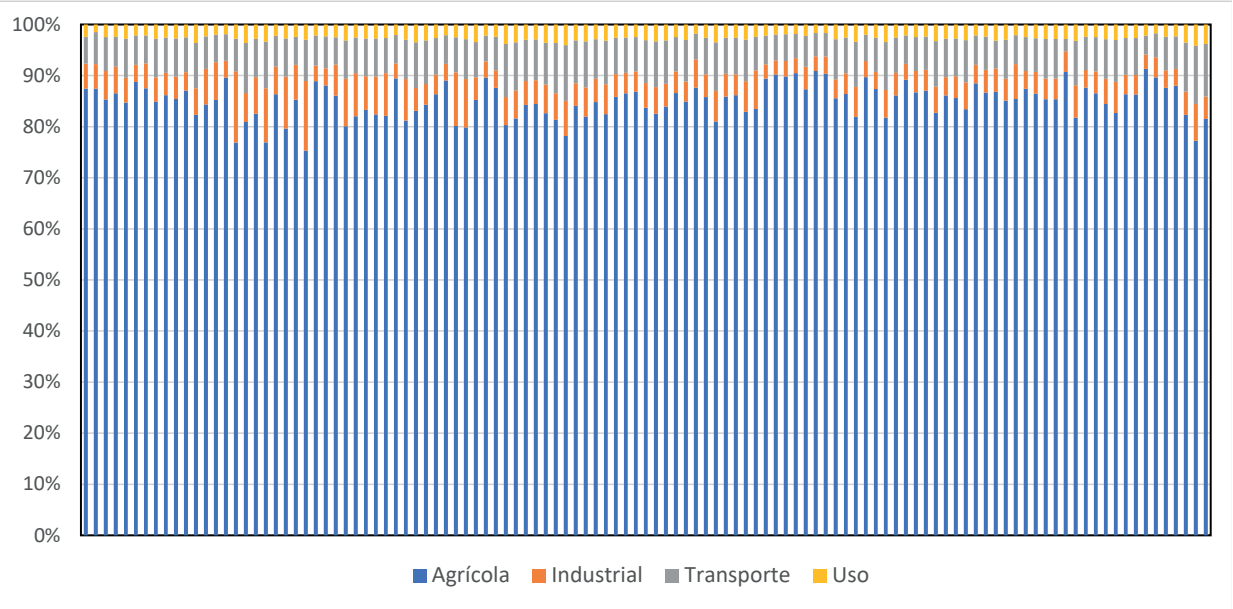
SCACHETT, M. T. *et al.* A Renovacalc aplicada ao biocombustível etanol de cana-de-açúcar. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE GESTÃO DO CICLO DE VIDA, 6., 2018, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Ibict, 2018a. p. 150-154.

SCACHETT, M. T. *et al.* RenovaCalc: a calculadora do programa RenovaBio. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE GESTÃO DO CICLO DE VIDA, 6., 2018, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Ibict, 2018b. p. 150-154.

VITAL, M. H. F. Aquecimento global: acordos internacionais, emissões de CO2 e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. **BNDES Setorial**, v. 24, n. 48, p. 167-244, set. 2018.

Anexo

Anexo 1 – Intensidade de carbono por etapa da produção de etanol hidratado



Fontes: Consulta Pública RenovaBio, dados da pesquisa (2019; 2020).

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 24/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

DINIZ, R. F.; CLEMENTE, E. C. A natureza classista, sexista, racista e regionalista do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil: uma análise espaço-temporal dos dados dos censos agropecuários 2006 e 2017. **Revista Terceira Margem Amazônia**. v. 7, n. 17, p. 111-138, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p111-138

A NATUREZA CLASSISTA, SEXISTA, RACISTA E REGIONALISTA DO ACESSO AO SERVIÇO DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DOS DADOS DOS CENSOS AGROPECUÁRIOS 2006 E 2017

Raphael Fernando Diniz[1]
Evandro Cesar Clemente[2]

Resumo: Buscou-se examinar, no presente artigo, as mudanças ocorridas nos índices de acesso ao atendimento técnico pelos estabelecimentos agropecuários no País e em seus entes federativos entre 2006 e 2017. Para consecução desse objetivo, realizou-se o exame de um conjunto de dados estatísticos dos censos agropecuários 2006 e 2017 com informações relativas ao recebimento do serviço de orientação técnica considerando as variáveis de classe, sexo e raça. A partir da análise dos dados, constatou-se que o acesso a esse serviço no País é marcado por uma natureza classista, sexista, racista e regionalista, ou seja: homens brancos e de classe social alta e média do Centro-Sul do País possuem maiores oportunidades e recursos para adquirirem novos conhecimentos e inovações científico-tecnológicas do que homens negros e, sobretudo, mulheres negras e de classes historicamente subalternizadas, situadas em regiões menos dinâmicas socioeconomicamente, como o Norte e o Nordeste, o que constitui um fator que concorre para perpetuar o quadro de desigualdade social, racial, regional e de gênero no campo brasileiro.

Palavras-chave: assistência técnica e extensão rural, interseccionalidade, PNATER, censo agropecuário.

THE CLASSIST, SEXIST, RACIST AND REGIONALIST NATURE OF ACCESS TO RURAL EXTENSION SERVICE: A SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF 2006 AND 2017 AGRICULTURAL CENSUSES DATA

Abstract: This article seeks to examine the changes that occurred in the numbers of access to rural extension services in Brazil between 2006 and 2017. In order to fully achieve this objective, a set of statistical data from the 2006 and 2017 Agricultural Censuses with information related to access to the rural extension service according to criteria of class, gender, color was examined. From the analysis of these data, it

[1] Geógrafo, doutor em Geografia, Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí, GO.
E-mail: dinizrf@outlook.com
https://orcid.org/0000-0002-0664-2026

[2] Geógrafo, doutor em Geografia, professor da Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí, GO.
E-mail: evandrocclemente@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-1499-8388

was found that access to this service in Brazil is marked by a classist, sexist, racist and regionalist nature, that is: white men, of upper and middle social class, who reside in the richest regions of the country have greater opportunities and resources to acquire new knowledge and scientific-technological innovations than black men and, above all, black women and historically 'subalternized' and marginalized classes, located in less economically dynamic regions, such as the North and Northeast. Such disparity is one of the main factors that contribute to perpetuate the social, racial, regional and gender inequality in the Brazilian countryside.

Keywords: technical assistance and rural extension, interseccionality, PNATER, agricultural census.

Introdução

No decorrer da segunda metade do século XX, o Estado brasileiro criou um complexo aparato institucional com o propósito de estreitar e expandir as relações técnicas e econômicas entre as atividades agropecuárias, industriais, o capital financeiro e destes com o setor externo (GONÇALVES NETO, 1997; HESPANHOL, 2008a; SILVA, 2003). Neste contexto, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias e conhecimentos científicos voltados à introdução de novas lógicas e racionalidades de produção estreitamente ligadas à ordem hegemônica do capitalismo global foram viabilizados pela participação ativa de diversos agentes sociais, dentre os quais as instituições de assistência técnica e extensão rural (Ater). Estas atuaram na intermediação entre os institutos de pesquisa e inovação tecnológica e os produtores rurais, assim como na execução de políticas agrícolas e de crédito rural elaboradas pelo Estado brasileiro visando à modernização tecnológica das forças produtivas no campo (CAPORAL, 1998; FONSECA, 1985; QUEDA, 1987).

Ao atuarem ativamente na difusão de inovações científico-tecnológicas para as atividades agropecuárias, os agentes de Ater exerceram um notável protagonismo nos processos de (re) produção e (re)organização dos espaços rurais no Brasil, contribuindo, com efeito, para engendrar significativas transformações no meio geográfico, no qual ciência, tecnologia e informação passaram a configurar dialética e indissociavelmente os alicerces da ocupação, apropriação, produção, circulação e organização dos/nos territórios. Constituiu-se, por conseguinte, um novo, e cada vez mais globalizado, espaço rural, onde a natureza humanizada/artificial e as relações socioespaciais entre os atores sociais desse e de outros espaços foram subordinadas às novas ordens e racionalidades estranhas às lógicas locais. Nas palavras de Santos (2008[1996], p. 304):

> Cria-se, praticamente, um mundo rural sem mistério, onde cada gesto e cada resultado deve ser previsto de modo a assegurar a maior produtividade e a maior rentabilidade possível. Plantas e animais já não são herdados das gerações anteriores, mas são criaturas da biotecnologia; as técnicas a serviço da produção, da armazenagem, do transporte, da transformação dos produtos e da sua distribuição respondem ao modelo mundial e são calcadas em objetivos pragmáticos, tanto mais provavelmente alcançados, quanto mais claro for o cálculo na sua escolha e na sua implantação. [...] Nesse mundo rural assim domesticado, implanta-se um império do tempo medido, em que novas regularidades são buscadas. O respeito tradicional às condições naturais (solo, água, insolação etc.) cede lugar, em proporções diversas, segundo os produtos e as regiões, a um novo calendário agrícola baseado na ciência, na técnica e no conhecimento.

Não obstante o papel fundamental assumido na política de modernização da base técnica do setor agropecuário brasileiro, no final dos anos 1980, as instituições de Ater passaram por um processo de perda de prestígio e legitimidade junto ao Estado e de deterioração da qualidade dos atendimentos prestados aos produtores rurais, enfrentando diversos questionamentos e críticas sobre a eficiência, relevância e o alto custo de manter suas ações com um expressivo quadro de servidores e significativa abrangência espacial no País (MUSSOI, 1998; OLINGER, 1996). Em meio a um contexto político-econômico de imposição do receituário neoliberal pelo governo Collor (1990-1992), a extinção da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) sacramentou a retirada do Estado do financiamento e organização da política extensionista no Brasil. A partir dessa medida, o serviço extensionista ficou sob a responsabilidade dos governos estaduais e municipais e de várias entidades e organizações não governamentais, o que resultou em uma crise sem precedentes em sua história, com casos drásticos de reestruturação, fusão e extinção de entidades de Ater nos estados, demissão de servidores, arrocho salarial, sucateamento da infraestrutura de trabalho, cobrança pelos atendimentos prestados aos agricultores, perda da organicidade e articulação entre as entidades estaduais de Ater, etc. (CAPORAL, 1998, 2014; DIAS, 2007; OLINGER, 1996; PEIXOTO, 2008).

No início dos anos 2000, no entanto, estudos realizados sobre as políticas públicas de apoio à agricultura familiar implementadas a partir de meados da década de 1990 revelaram que as deficiências e carências nos serviços de Ater acarretavam graves impedimentos a uma maior abrangência socioespacial dessas políticas, impedindo-as de atingir seus objetivos finais (ABRAMOVAY, 1998; HESPANHOL, 2008b). Tornava-se imperativa, portanto, a elaboração de uma nova política extensionista que promovesse a oferta de serviços gratuitos, de qualidade e em quantidade satisfatória à demanda dos agricultores familiares e que contribuísse para a construção de um modelo de desenvolvimento rural mais sustentável e solidário no campo brasileiro (CAPORAL, 2006, 2014).

Nesse contexto, em meio à consolidação de um governo democrático e popular, que buscava retomar o papel do Estado na promoção do desenvolvimento social e econômico do País e, para isso, criar mecanismos de participação e controle social das políticas públicas, foi instituída a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). Implementada a partir de 2004, a PNATER teve como propósito principal a promoção de um serviço extensionista mais comprometido com a sustentabilidade dos agroecossistemas, orientado pelos princípios da agroecologia e direcionado ao empoderamento, à autonomia e emancipação dos grupos sociais historicamente marginalizados das políticas agrícolas executadas no País ao longo do século XX.

Para sua operacionalização, o governo federal investiu na oferta de cursos de capacitação de agricultores familiares e técnicos agropecuários, na disponibilização de recursos e equipamentos para ampliação e modernização da infraestrutura de trabalho dos profissionais de Ater, em desenvolvimento e disseminação de tecnologias sociais, criação de redes temáticas de Ater, buscando articular as entidades extensionistas e aprimorar o intercâmbio de conhecimentos e experiências sobre diferentes temas estratégicos focalizados na política, etc. (CAPORAL, 2006, 2014; DIESEL *et al.*, 2015).

No que concerne à necessidade de ampliar e qualificar o quadro de recursos humanos das entidades estatais de Ater, foram realizados, por parte dos governos estaduais, vários concursos

públicos em todo o País, elevando o contingente de profissionais de 20.599 em 2002 para mais de 25 mil em 2014 (dos quais 15.745 eram técnicos de campo), expandindo, por conseguinte, o quantitativo de municípios atendidos pelo serviço extensionista, que em 2002 eram 3.687 e em 2014 passou a ser 5.359, o que representa 96,2% dos municípios brasileiros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2014).

Entre 2004 e 2018 foram disponibilizados mais de R$ 2,4 bilhões[3] para garantir a oferta de serviços de Ater nos estados da federação, atendendo, ao final desse período, aproximadamente 7 milhões de famílias predominantemente formadas por agricultores familiares, assentados, quilombolas, indígenas, ribeirinhos, pescadores, mulheres e jovens.

No entanto, apesar dos expressivos investimentos e ações realizadas pelo governo federal para a implementação da política, os recursos disponibilizados anualmente às entidades estatais de Ater representaram apenas 7,5% do conjunto de sua receita, sendo a maior parte dos gastos coberta com recursos dos governos dos estados, aproximadamente R$ 1,7 bilhão anual (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2014; CAPORAL, 2014). Ademais, o número médio de extensionistas por estabelecimentos de agricultura familiar ainda está muito aquém do que o então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)[4] considerava como ideal para a prestação de serviços de qualidade aos agricultores, que é de um técnico para 80 a 100 famílias (CAPORAL, 2014), com as piores médias localizadas na região Nordeste, que possui as maiores quantidades de estabelecimentos de agricultura familiar do Brasil, conforme se observa na Tabela 1. Considerando esses números, constata-se que há, no País, um déficit de no mínimo[5] 23.229 técnicos extensionistas, dos quais 57,6% são referentes à quantidade necessária para atender apenas a carência da região Nordeste.

Tabela 1. Número de técnicos de campo, total de estabelecimentos de agricultura familiar, relação técnico/estabelecimento de agricultura familiar e déficit de técnicos em 2020, Brasil e grandes regiões.

País e grandes regiões	Número de técnicos de campo	Total de estabelecimentos de agricultura familiar	Relação técnico/ estabelecimento de agricultura familiar	Déficit de técnicos
Brasil	15.745	3.897.408	1 : 248	23.229
Norte	2.617	480.575	1 : 184	2.188
Centro-Oeste	1.318	223.275	1 : 169	914
Sudeste	3.456	688.945	1 : 199	3.433
Sul	3.353	665.767	1 : 199	3.305
Nordeste	5.001	1.838.846	1 : 368	13.387

Fonte: Número de técnicos de campo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 2014); total de estabelecimentos de agricultura familiar (IBGE, 2017). Tabulação e organização: os autores.

Estudos recentes (DINIZ, 2018; DINIZ; CLEMENTE, 2020a, 2020b; DINIZ; HESPANHOL, 2014, 2018; GERHARDT, 2014; RAMBO *et al.*, 2015; ZARNOTT *et al.*, 2015), relatórios elaborados por entidades de Ater (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E

[3] Dados disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) em 2019 por meio do acesso à Lei nº 12.527/11 (Lei de Acesso à Informação).

[4] Extinto em 2016 após o golpe parlamentar realizado contra a Presidenta Dilma V. Rousseff (PT).

[5] No mínimo porquanto os dados mais atuais sobre a quantidade de técnicos de campo por região são de 2010, disponibilizados pela Associação Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer). Se entre 2010 e 2019 a quantidade de extensionistas que deixou de exercer suas funções por motivos de aposentadoria ou demissão foi maior do que a contratada pelas entidades estaduais de Ater, esse número é maior do que aquele constatado na Tabela 1.

EXTENSÃO RURAL, 2018) e dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2006, 2017) revelam que a oferta contínua e universal dos serviços de Ater no País, seja por meio das entidades estatais ou não estatais, permanece sendo um sério desafio ao Estado brasileiro. Com efeito, torna-se mais difícil aos produtores rurais o acesso às novas tecnologias, a conhecimentos e inovações que podem contribuir para o aprimoramento das práticas e técnicas de produção agropecuária e a inclusão nas políticas públicas que visam à manutenção dos estabelecimentos rurais, especialmente os de agricultura familiar.

Isso posto, considerando o significativo montante de recursos investidos pelo governo federal, visando ampliar, democratizar e universalizar a oferta dos serviços de Ater em todo o País, torna-se imperativo examinar em que medida essa nova política de estado alcançou resultados positivos em termos de melhoria nos índices de acesso à orientação técnica, sobretudo entre as classes e grupos sociais mais marginalizados: agricultores familiares, mulheres, negros e indígenas, e em regiões menos dinâmicas socioeconomicamente, como Norte e Nordeste.

Buscando averiguar essa questão, realizou-se, no presente artigo, o exame de um conjunto de dados estatísticos dos censos agropecuários do IBGE 2006 e 2017 com informações relativas ao acesso dos estabelecimentos agropecuários aos serviços de orientação técnica, os estratos de área dos estabelecimentos assistidos, o valor da produção, a tipologia, o sexo e a cor das(os) agricultoras(es) que receberam orientações técnicas.

Tendo em vista que as pesquisas censitárias do IBGE abrangem um período de tempo significativo e de fases distintas do processo de implementação da PNATER, que incluem os anos com maior aporte de recursos e ações desenvolvidas (2004-2015) e, mais recentemente, de drástica redução dos investimentos por parte do governo federal (2016-2018), argumenta-se que os dados estatísticos em questão podem ajudar a esclarecer os avanços, limites e desafios do estado brasileiro em contribuir para a expansão e democratização da oferta dos serviços de Ater entre as classes e grupos sociais historicamente e geograficamente marginalizados.

Ademais, afirma-se que a compreensão da situação e variação espaço-temporal desses dados possibilita ao governo federal e aos estaduais conhecerem melhor o cenário e o perfil do acesso ao serviço de orientação técnica no campo, subsidiando, com efeito, a elaboração de iniciativas que visam mitigar ou mesmo resolver questões que envolvem a ação extensionista em distintos contextos socioespaciais, de modo a atenuar as disparidades sociais e espaciais existentes no acesso a esses serviços.

O recorte espacial de investigação delimitado para este estudo compreende o Brasil, os 26 estados federativos e o Distrito Federal. Os dados foram analisados comparativamente, a fim de avaliar a situação, posição e evolução de uma unidade em relação a outra no período que compreende a realização dos dois censos. As análises realizadas baseiam-se em uma abordagem essencialmente quantitativa, a partir de uma verificação e interpretação das variações absolutas e relativas dos dados, assim como por meio de uma comparação **horizontal**, ou seja, entre os grupos sociais (de acordo com os marcadores de classe social, sexo, raça e região), e também **vertical**, realizando um exame intragrupo para determinar as proporções relativas dos que receberam e não receberam o serviço de orientação técnica.

Para consecução dos objetivos elencados foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: compilação, organização, cruzamento e espacialização de dados relativos ao acesso a orientação técnica pelos estabelecimentos agropecuários, considerando a sua extensão territorial, o valor da produção, a tipologia, o sexo e a cor dos dirigentes. A partir desse exercício foram construídas tabelas conforme os propósitos de análise deste estudo. O acesso a esses dados foi feito por meio do sítio eletrônico do Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra), no qual constam as informações relativas aos censos agropecuários 2006 e 2017.

Complementarmente, por meio de requerimentos feitos no sítio eletrônico do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), foram obtidos documentos oficiais que continham informações e dados referentes às ações e aos investimentos realizados pelo então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para a implementação da PNATER.

Adicionalmente foram consultados estudos com análises e avaliações dos avanços e desafios enfrentados pelo governo federal e por entidades de Ater no processo de operacionalização da política extensionista nessas últimas décadas.

Por meio desses procedimentos foram realizadas a interpretação e a análise espaço-temporal dos dados estatísticos relativos ao acesso à orientação técnica no recorte espacial delimitado para este estudo. Foram também apresentados argumentos que explicam as mudanças observadas nesses dados e a sua expressão socioespacial no território nacional.

No item a seguir, proceder-se-ão às análises desses dados buscando criar uma inteligibilidade crítica sobre os avanços e desafios à promoção do acesso universal, contínuo e democrático aos serviços de Ater no Brasil e em seus entes federativos.

Caracterização, espacialização e análise da oferta de serviços de orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos no período entre 2006 e 2017

Não obstante os expressivos investimentos feitos pela União na promoção dos serviços de Ater em todo o território nacional e as diversas iniciativas executadas pelos governos estaduais visando suprir parte da carência de recursos humanos e tecnológicos das entidades extensionistas, houve, entre 2006 e 2017, um aumento do número de estabelecimentos agropecuários sem acesso à orientação técnica no País, em 15 estados e no Distrito Federal, totalizando 4.047.881 estabelecimentos (80%), ante 4.030.587 em 2006 (78%), conforme pode ser observado na Tabela 2. Se no País esse aumento foi de 0,4% no período, em seus entes federativos foi ainda mais acentuado, variando entre 3% e 247%, com destaque para os estados da região Norte (7), que apresentaram as maiores variações, entre 20% e 247%. Por outro lado, o índice de estabelecimentos que receberam atendimento técnico variou negativamente no País (-10%) e positivamente em apenas oito entes federativos, entre 11% e 170%, totalizando 1.025.443 unidades assistidas (20% do total absoluto), ante 1.145.049 (22% do total absoluto) em 2006.

Tabela 2. Acesso à orientação técnica pelos estabelecimentos de agricultura familiar e não familiar no Brasil e em seus entes federativos nos anos de 2006 e 2017.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total de estabelecimentos		Variação	Agricultura familiar: Lei nº 11.326		Variação	Agricultura não familiar		Variação
			2006	2017		2006	2017		2006	2017	
	Brasil	Total	5.175.636	5.073.324	-2%	4,366,267	3,897,408	-11%	809,369	1,175,916	+45%
		Recebeu	1.145.049	1.025.443	-10%	832,702	708,318	-15%	312,347	317,125	+2%
		Não recebeu	4.030.587	4.047.881	+0,004%	3,533,565	3,189,090	-10%	497,022	858,791	+73%
Norte	Rondônia	Total	87.078	91.438	+5%	75,165	74,329	-1%	11,913	17,109	+44%
		Recebeu	24.912	17.100	-31%	20,490	12,931	-37%	4,422	4,169	-6%
		Não recebeu	62.166	74.338	+20%	54,675	61,398	+12%	7,491	12,940	+73%
	Acre	Total	29.483	37.356	+27%	25,114	31,109	+24%	4,369	6,247	+43%
		Recebeu	2.873	4.270	+49%	2,204	3,338	+51%	669	932	+39%
		Não recebeu	26.610	33.086	+24%	22,910	27,771	+21%	3,700	5,315	44%
	Amazonas	Total	66.784	80.959	+21%	61,830	70,358	+14%	4,954	10,601	114%
		Recebeu	8.745	9.692	+11%	7,347	7,540	+3%	1,398	2,152	+54%
		Não recebeu	58.039	71.267	+23%	54,483	62,818	+15%	3,556	8,449	+138%
	Roraima	Total	10.310	16.846	+63%	8,898	13,103	+47%	1,412	3,743	+165%
		Recebeu	825	2.227	+170%	629	1,389	+121%	196	838	+328%
		Não recebeu	9.485	14.619	+54%	8,269	11,714	+42%	1,216	2,905	+139%
	Pará	Total	222.029	281.699	+27%	195,985	239,737	+22%	26,044	41,962	+61%
		Recebeu	21.346	16.869	-21%	15,821	11,317	-28%	5,525	5,552	+0,005
		Não recebeu	200.683	264.830	+32%	180,164	228,420	+27%	20,519	36,410	+77%
	Amapá	Total	3.527	8.507	+141%	2,865	6,984	+144%	662	1,523	+130%
		Recebeu	1.448	1.293	-11%	1,083	983	-9%	365	310	-15%
		Não recebeu	2.079	7.214	+247%	1,782	6,001	+237%	297	1,213	+308%
	Tocantins	Total	56.567	63.808	+13%	42,809	44,955	+5%	13,758	18,853	+37%
		Recebeu	13.373	8.900	-33%	9,054	4,900	-46%	4,319	4,0000	-7%
		Não recebeu	43.194	54.908	+27%	33,755	40,055	+19%	9,439	14,853	+57%

Continua

Tabela 2. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total de estabelecimentos		Variação	Agricultura familiar: Lei nº 11.326		Variação	Agricultura não familiar		Variação
			2006	2017		2006	2017		2006	2017	
Nordeste	Maranhão	Total	287.039	219.765	-23%	262,042	187,118	-29%	24,997	32,647	+31%
		Recebeu	12.198	9.283	-24%	8,693	5,408	-38%	3,505	3,875	+11%
		Não recebeu	274.841	210.482	-23%	253,349	181,710	-28%	21,492	28,772	+34%
	Piauí	Total	245.378	245.601	+0,001%	220,735	197,246	-11%	24,643	48,355	+96%
		Recebeu	15.589	8.474	-46%	11,957	5,616	-53%	3,632	2,858	-21%
		Não recebeu	229.789	237.127	+3%	208,778	191,630	-8%	21,011	45,497	+117%
	Ceará	Total	381.017	394.330	+3%	341,509	297,862	-13%	39,508	96,468	+144%
		Recebeu	45.094	42.608	-6%	36,938	32,120	-13%	8,156	10,488	+29%
		Não recebeu	335.923	351.722	+5%	304,571	265,742	-13%	31,352	85,980	+174%
	Rio Grande do Norte	Total	83.053	63.452	-24%	71,210	50,680	-29%	11,843	12,772	+8%
		Recebeu	18.356	10.205	-44%	14,639	7,106	-51%	3,717	3,099	-17%
		Não recebeu	64.697	53.247	-18%	56,571	43,574	-23%	8,126	9,673	+19%
	Paraíba	Total	167.286	163.218	-2%	148,069	125,489	-15%	19,217	37,729	+96%
		Recebeu	15.325	28.286	+85%	11,860	21,123	+78%	3,465	7,163	+107%
		Não recebeu	151.961	134.932	-11%	136,209	104,366	-23%	15,752	30,566	+94%
	Pernambuco	Total	304.790	281.688	-8%	275,720	232,611	-16%	29,070	49,077	+69%
		Recebeu	25.510	18.995	-26%	20,050	1,4016	-30%	5,460	4,979	-9%
		Não recebeu	279.280	262.693	-6%	255,670	218,595	-15%	23,610	44,098	+87%
	Alagoas	Total	123.332	98.542	-20%	111,750	82,369	-26%	11,582	16,173	+40%
		Recebeu	9.807	6.085	-38%	7,424	4,177	-44%	2,383	1,908	-20%
		Não recebeu	113.525	92.457	-19%	104,326	78,192	-25%	9,199	14,265	+55%
	Sergipe	Total	100.607	93.275	-7%	90,329	72,060	-20%	10,278	21,215	+106%
		Recebeu	11.156	8.312	-25%	8,983	5,791	-36%	2,173	2,521	+16%
		Não recebeu	89.451	84.963	-5%	81,346	66,269	-19%	8,105	18,694	+131%
	Bahia	Total	761.558	762.848	+0,001%	665,767	593,411	-11%	95,791	169,437	+77%
		Recebeu	52.672	58.556	+11%	36,073	39,472	+9%	16,599	19,084	+15%
		Não recebeu	708.886	704.292	-1%	629,694	553,939	-12%	79,192	150,353	+90%

Continua

Tabela 2. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total de estabelecimentos		Variação	Agricultura familiar: Lei nº 11.326		Variação	Agricultura não familiar		Variação
			2006	2017		2006	2017		2006	2017	
Sudeste	Minas Gerais	Total	551.621	607.557	+10%	437,320	441,829	+1%	114,301	165,728	+45%
		Recebeu	142.254	158.986	+12%	91,356	100,118	+10%	50,898	58,868	+16%
		Não recebeu	409.367	448.571	+10%	345,964	341,711	-1%	63,403	106,860	+69%
	Espírito Santo	Total	84.361	108.014	+28%	67,414	80,775	+20%	16,947	27,239	+61%
		Recebeu	21.832	25.321	+16%	14,854	17,088	+15%	6,978	8,233	+18%
		Não recebeu	62.529	82.693	+32%	52,560	63,687	+21%	9,969	19,006	+91%
	Rio de Janeiro	Total	58.493	65.224	+12%	44,121	43,786	-1%	14,372	21,438	+49%
		Recebeu	17.483	16.075	-8%	10,913	9253	-15%	6,570	6,822	+4%
		Não recebeu	41.010	49.149	+20%	33,208	34,533	+4%	7,802	14,616	+87%
	São Paulo	Total	227.622	188.620	-17%	150,900	122,555	-19%	76,722	66,065	-14%
		Recebeu	101.463	77.211	-24%	54,882	42,506	-23%	46,581	34,705	-25%
		Não recebeu	126.159	111.409	-12%	96,018	80,049	-17%	30,141	31,360	+4%
Sul	Paraná	Total	371.063	305.154	-18%	302,828	228,888	-24%	68,235	76,266	+12%
		Recebeu	163.565	137.499	-16%	125,265	100,350	-20%	38,300	37,149	-3%
		Não recebeu	207.498	167.655	-19%	177,563	128,538	-28%	29,935	39,117	+31%
	Santa Catarina	Total	193.668	183.066	-5%	168,512	142,987	-15%	25,156	4,0079	+59%
		Recebeu	104.017	94.863	-9%	89,747	77,530	-14%	14,270	17,333	+21%
		Não recebeu	89.651	88.203	-2%	78,765	65,457	-17%	10,886	22,746	+109%
	Rio Grande do Sul	Total	441.472	365.094	-17%	378,353	293,892	-22%	63,119	71,202	+13%
		Recebeu	219.921	182.283	-17%	184,329	147,519	-20%	35,592	34,764	-2%
		Não recebeu	221.551	182.811	-17%	194,024	146,373	-25%	27,527	36,438	+32%
Centro-Oeste	Goiás	Total	135.692	152.174	+12%	88,326	95,684	+8%	47,366	56,490	+19%
		Recebeu	39.961	33.419	-16%	19,758	14,995	-24%	20,203	18,424	-9%
		Não recebeu	95.731	118.755	+24%	68,568	80,689	+18%	27,163	38,066	+40%

Continua

Tabela 2. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total de estabelecimentos		Variação	Agricultura familiar: Lei nº 11.326		Variação	Agricultura não familiar		Variação
			2006	2017		2006	2017		2006	2017	
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	Total	64.864	71.164	+10%	41,057	43,223	+5%	23,807	27,941	+17%
		Recebeu	24.552	22.598	-8%	10,412	9,417	-10%	14,140	13,181	-7%
		Não recebeu	40.312	48.566	+20%	30,645	33,806	+10%	9,667	14,760	+53%
	Mato Grosso	Total	112.987	118.679	+5%	85,815	81,635	-5%	27,172	37,044	+36%
		Recebeu	27.783	21.998	-21%	16,729	10,211	-39%	11,054	11,787	+7%
		Não recebeu	85.204	96.681	96.681	69,086	71,424	71,424	16,118	25,257	25,257
	Distrito Federal	Total	3.955	5.246	5.246	1,824	2,733	2,733	2,131	2,513	2,513
		Recebeu	2.989	4.035	4.035	1,212	2,104	2,104	1,777	1,931	1,931
		Não recebeu	966	1.211	1.211	612	629	629	354	582	582

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em IBGE (2006, 2017).

Dentre os tipos de estabelecimentos agropecuários presentes no campo brasileiro, os pertencentes à categoria "agricultura familiar" foram os que tiveram as maiores variações negativas nos índices de acesso à orientação técnica: -15% no País e entre -9% e -53% em 19 entes federativos, verificados sobretudo nos estados das regiões Nordeste (8) e Norte (4), totalizando 708.318 estabelecimentos assistidos em 2017 (ante 832.702 em 2006). As unidades "não familiares", por sua parte, apresentaram crescimento no número de estabelecimentos atendidos em 2% no País e redução mais modesta em 12 estados, entre -2% e -25%, dos quais três pertencem à região Norte e quatro à Nordeste, totalizando 317.125 estabelecimentos assistidos em 2017 (ante 312.347 em 2006).

Ressalta-se, a esse respeito, que entre 2006 e 2017 houve redução de -11% no número de estabelecimentos de agricultura familiar no Brasil e, em 16 estados, entre -1% e -29%, com destaque para a região Nordeste, onde em todos os estados (9) observaram-se as maiores variações negativas, entre -11% e -29%, o que significou o desaparecimento de cerca de 350 mil unidades de produção familiar na região, quantidade equivalente a 74% do total de estabelecimentos de agricultura familiar extintos em todo o País no período.

Depreende-se, a partir de uma análise socioespacial desses números, que, dentre os grupos sociais e as regiões com as maiores variações negativas no índice de acesso ao serviço de orientação técnica, a maior parte concentra-se entre os agricultores familiares e nos estados do Norte e Nordeste, ou seja, os grupos historicamente e politicamente mais marginalizados e as regiões mais carentes do País, que, segundo Diniz (2018) e Diniz e Hespanhol (2018), foram as menos beneficiadas com os recursos financeiros da União ao longo do processo de implementação da PNATER.

Essa diferença entre os índices dos estabelecimentos de agricultura familiar e não familiar representa o primeiro indicativo (dentre outros apresentados a seguir) do que se qualifica como

natureza classista do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil, uma vez que os produtores mais capitalizados são os que possuem as melhores condições financeiras, organizacionais e políticas para obter o atendimento prestado por entidades estatais ou não estatais de Ater.

Outro indicador que evidencia a natureza classista do acesso à orientação técnica no Brasil é o índice de obtenção desse serviço por estratos de área dos estabelecimentos agropecuários. Embora, em números absolutos, os estabelecimentos com extensão inferior a 100 ha, incluindo os "produtores sem área", constituíssem cerca de 83% das unidades atendidas em todo o território nacional em 2006 e 2017, em números relativos esses estabelecimentos representaram apenas 20% do total de unidades com extensão territorial equivalente, conforme se observa na Tabela 3. Por outro lado, os estabelecimentos com extensão entre 100 ha e 2.500 ha e mais correspondiam, nesse período, a 17% das unidades atendidas em todo o País, mas, em números relativos, representavam 38% do total de unidades com extensão territorial equivalente (chegando até 69% no estrato de 2.500 ha e mais).

Entre os entes federativos, os piores índices de acesso à orientação técnica pelos estabelecimentos de pequeno e médio porte foram observados nos estados das regiões Norte e Nordeste, variando de 3% a 17% em 2017 (ante 3% a 26% em 2006), ao passo que nas regiões mais ricas, como o Sudeste e o Sul, esse índice variou de 22% a 51% (ante 23% a 53% em 2006). No que concerne aos estabelecimentos de grande porte, os maiores índices de acesso à orientação técnica concentram-se nessas duas regiões, variando de 45% a 76% em 2017 (ante 47% a 68% em 2006), enquanto no Norte e Nordeste observa-se uma variação menor, entre 11% e 38% (ante 11% a 40% em 2006).

Acrescenta-se que entre 2006 e 2017 houve redução significativa do número de estabelecimentos de pequeno e médio porte que receberam orientação técnica no País, totalizando 111.842 estabelecimentos, o que equivale a uma variação negativa de -14,5%, ao passo que, entre os estabelecimentos de maior porte, ocorreu menor redução, cerca de -4%, um montante de 7.764 estabelecimentos, ou até mesmo aumento do número daqueles com acesso a esse serviço em determinados estratos de área, ampliando em 8% entre os estabelecimentos com extensão de 1.000 ha a menos de 2.500 ha e 18% entre aqueles com 2.500 ha e mais.

Evidencia-se, desse modo, que a natureza classista do acesso aos serviços de orientação técnica no País e em seus entes federativos está indissociavelmente relacionada ao fato de que as oportunidades de obtenção desse serviço são diretamente proporcionais ao tamanho dos estabelecimentos agropecuários e, por conseguinte, à quantidade de recursos financeiros possuídos pelos administradores desses estabelecimentos.

O terceiro e último indicador que corrobora nossa hipótese é o índice de acesso ao serviço de orientação técnica por classes de valor da produção, disponibilizado apenas pelo censo agropecuário de 2017. No Brasil, dentre os estabelecimentos que não foram atendidos nesse ano, em cerca de 83% o valor da produção foi inferior a R$ 25 mil, inclusos os "sem valor", enquanto aqueles cujos valores variaram entre R$ 25 mil e R$ 100 mil e mais somavam apenas 17%, conforme se observa na Tabela 4. Entre os estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica, a desigualdade persiste: as unidades com valor da produção inferior a R$ 25 mil, inclusos os "sem valor", representavam cerca de 39% dos estabelecimentos assistidos, ao passo que aqueles cujos valores variaram entre R$ 25 mil e R$ 100 mil e mais somavam 61%.

Tabela 3. Acesso à orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos segundo os estratos de área* dos estabelecimentos agropecuários nos anos de 2006 e 2017.

Grandes regiões	União e entes federativos	Produtor sem área	Mais de 0 a menos de 10 ha	De 10 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	De 1.000 a menos de 2.500 ha	De 2.500 ha e mais
		Percentual de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica em 2006								
	Brasil	6%	14%	31%	29%	32%	40%	50%	57%	64%
Norte	Rondônia	10%	16%	29%	32%	37%	39%	44%	46%	59%
	Acre	1%	5%	12%	12%	7%	14%	10%	25%	44%
	Amazonas	4%	8%	19%	19%	25%	30%	35%	36%	40%
	Roraima	2%	12%	8%	6%	9%	11%	18%	17%	31%
	Pará	2%	5%	12%	12%	11%	16%	28%	35%	47%
	Amapá	65%	20%	23%	57%	35%	35%	54%	58%	61%
	Tocantins	11%	18%	27%	18%	17%	23%	29%	39%	47%
Nordeste	Maranhão	2%	3%	6%	5%	7%	12%	24%	34%	50%
	Piauí	3%	5%	9%	6%	8%	13%	21%	28%	49%
	Ceará	6%	9%	21%	23%	25%	28%	34%	39%	38%
	Rio Grande do Norte	15%	14%	35%	27%	32%	34%	42%	45%	38%
	Paraíba	4%	6%	14%	17%	22%	26%	30%	38%	47%
	Pernambuco	3%	7%	11%	12%	17%	24%	37%	36%	22%
	Alagoas	4%	6%	14%	18%	28%	43%	53%	69%	72%
	Sergipe	7%	9%	17%	22%	29%	36%	41%	49%	73%
	Bahia	3%	4%	9%	12%	16%	24%	33%	43%	54%
Sul	Minas Gerais	10%	16%	29%	37%	44%	50%	57%	63%	72%
	Espírito Santo	14%	19%	28%	39%	47%	57%	64%	79%	80%
	Rio de Janeiro	29%	21%	37%	48%	53%	59%	69%	79%	70%
	São Paulo	15%	30%	49%	58%	64%	69%	76%	82%	87%

Continua

Tabela 3. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Produtor sem área	Mais de 0 a menos de 10 ha	De 10 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	De 1.000 a menos de 2.500 ha	De 2.500 ha e mais
Sudeste	Paraná	13%	32%	52%	64%	68%	63%	78%	80%	85%
	Santa Catarina	37%	43%	60%	61%	58%	60%	69%	75%	78%
	Rio Grande do Sul	25%	37%	58%	58%	58%	63%	74%	81%	89%
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	20%	19%	27%	37%	45%	57%	65%	73%	78%
	Mato Grosso	10%	11%	21%	23%	22%	31%	43%	53%	63%
	Goiás	15%	14%	25%	29%	36%	44%	54%	62%	74%
	Distrito Federal	-	66%	83%	87%	86%	93%	96%	91%	88%
Percentual de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica em 2017										
	Brasil	5%	13%	27%	26%	30%	38%	48%	58%	69%
Norte	Rondônia	19%	14%	18%	20%	21%	26%	31%	48%	67%
	Acre	16%	10%	12%	10%	11%	13%	12%	32%	51%
	Amazonas	5%	8%	15%	16%	18%	25%	29%	31%	42%
	Roraima	5%	6%	19%	11%	18%	25%	39%	41%	51%
	Pará	4%	3%	6%	6%	8%	13%	21%	32%	42%
	Amapá	7%	13%	15%	15%	19%	23%	21%	32%	32%
	Tocantins	13%	10%	11%	11%	11%	17%	28%	38%	57%
Nordeste	Maranhão	2%	3%	4%	5%	8%	14%	28%	45%	69%
	Piauí	2%	2%	4%	5%	6%	11%	16%	29%	60%
	Ceará	3%	10%	17%	17%	18%	20%	22%	33%	44%
	Rio Grande do Norte	7%	10%	20%	22%	26%	32%	33%	41%	52%
	Paraíba	20%	14%	23%	25%	30%	36%	41%	49%	68%
	Pernambuco	4%	5%	10%	11%	14%	20%	29%	40%	61%
	Alagoas	5%	4%	12%	17%	25%	41%	57%	77%	82%
	Sergipe	5%	7%	13%	20%	28%	38%	57%	71%	93%
	Bahia	4%	6%	8%	11%	16%	23%	32%	47%	68%

Continua

Tabela 3. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Produtor sem área	Mais de 0 a menos de 10 ha	De 10 a menos de 50 ha	De 50 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 200 ha	De 200 a menos de 500 ha	De 500 a menos de 1.000 ha	De 1.000 a menos de 2.500 ha	De 2.500 ha e mais
		Percentual de estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica em 2017								
Sudeste	Minas Gerais	16%	19%	27%	34%	40%	47%	55%	63%	78%
	Espírito Santo	11%	18%	27%	37%	42%	48%	64%	70%	89%
	Rio de Janeiro	15%	18%	29%	40%	46%	55%	67%	71%	68%
	São Paulo	25%	26%	43%	53%	63%	72%	81%	88%	93%
Sul	Paraná	12%	30%	52%	69%	73%	77%	80%	85%	89%
	Santa Catarina	32%	38%	59%	65%	63%	67%	71%	79%	85%
	Rio Grande do Sul	29%	35%	57%	62%	59%	64%	73%	83%	91%
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	19%	18%	23%	30%	37%	47%	58%	67%	73%
	Mato Grosso	13%	9%	12%	12%	16%	28%	42%	56%	70%
	Goiás	10%	9%	17%	22%	28%	38%	48%	60%	72%
	Distrito Federal	67%	73%	83%	84%	85%	88%	75%	90%	91%

*Os valores percentuais são relativos ao total de estabelecimentos de cada estrato de área, ou seja, proporcionalmente ao seu grupo.

Elaborado pelos autores, com base em IBGE (2006, 2017).

Entre os entes federativos, os estabelecimentos agropecuários não atendidos nesse ano e cujo valor da produção foi inferior a R$ 25 mil, inclusos os "sem valor", concentravam-se sobretudo nos estados do Nordeste, onde os índices variaram entre 86% e 97%, e Norte, com variação entre 63% e 82%, enquanto no Centro-Sul esses estabelecimentos representaram entre 62% e 75% das unidades não assistidas. Por outro lado, no que concerne aos estabelecimentos agropecuários com acesso ao serviço de orientação técnica, as unidades cujo valor da produção era inferior a R$ 25 mil, inclusos os "sem valor", representaram cerca de 45% a 86% dos estabelecimentos assistidos nas regiões Norte e Nordeste, índices superiores aos obtidos pelos estabelecimentos dos estados do Centro-Sul, que variaram de 21% a 50%. Essa diferença se justifica pelo fato de que, nas regiões Norte e Nordeste, os estabelecimentos com menor valor da produção eram, em números absolutos, maioria dentre os que receberam orientação técnica, enquanto no Centro-Sul os estabelecimentos com valor da produção de R$ 25 mil e mais constituíam a maior parte das unidades atendidas em 2017. No entanto, em números relativos, os estabelecimentos agropecuários do Norte e Nordeste com valor da produção inferior a R$ 25 mil, inclusos os "sem valor", apresentaram índices de acesso à orientação técnica inferiores aos estabelecimentos dos estados do Centro-Sul, ou seja, representavam

uma parcela bem menor do total de unidades com valor da produção equivalente quando comparados àqueles do Sudeste, Sul e Centro-Oeste brasileiros.

Depreende-se, com efeito, que um dos principais objetivos do Estado ao implementar a PNATER, que é a promoção do acesso universal e contínuo ao serviço extensionista para os atores sociais historicamente e geograficamente marginalizados nos espaços rurais do País, não só não foi atingido nesses mais de 15 anos de operacionalização da política, como também foi incapaz de evitar que houvesse uma piora nesse indicador no território nacional e na maioria de seus entes federativos, sobretudo naqueles localizados em regiões mais carentes e deprimidas socioeconomicamente, como Norte e Nordeste. Isso posto, evidencia-se a necessidade de ampliação, continuidade e distribuição equânime dos investimentos e ações por parte dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, de modo a corrigir essas desigualdades socioespaciais no acesso à orientação técnica no País, visando fomentar, viabilizar e ampliar a oferta de serviços que promovam a disponibilização de conhecimentos, técnicas e políticas públicas que são de significativa importância para manutenção dos agricultores familiares no campo.

Tabela 4. Acesso à orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos segundo as classes de valores da produção dos estabelecimentos agropecuários, em 2017.

Grandes regiões	União e estados federativos	Sem valor da produção	Maior que 0 e menor que R$ 5.000,00	De R$ 5.000 a menos de R$ 10.000	De R$ 10.000 a menos de R$ 25.000	De R$ 25.000 a menos de R$ 50.000	De R$ 50.000 a menos de R$ 100.000	De R$ 100.000 e mais
	Percentual de estabelecimentos agropecuários que não receberam orientação técnica em 2017							
	Brasil	4%	14%	7%	14%	15%	16%	30%
Norte	Rondônia	6%	9%	8%	22%	20%	16%	18%
	Acre	1%	19%	19%	28%	14%	8%	10%
	Amazonas	3%	19%	16%	28%	16%	10%	8%
	Roraima	5%	19%	11%	21%	16%	10%	17%
	Pará	5%	17%	12%	20%	14%	11%	20%
	Amapá	4%	12%	13%	22%	21%	16%	11%
	Tocantins	4%	13%	11%	19%	14%	11%	27%
Nordeste	Maranhão	3%	27%	13%	16%	12%	10%	20%
	Piauí	2%	42%	16%	17%	8%	5%	10%
	Ceará	1%	56%	15%	15%	7%	4%	4%
	Rio Grande do Norte	1%	31%	17%	22%	12%	8%	10%
	Paraíba	2%	51%	17%	16%	7%	4%	3%
	Pernambuco	7%	40%	13%	16%	9%	6%	10%
	Alagoas	4%	32%	15%	17%	12%	7%	14%
	Sergipe	5%	27%	14%	21%	12%	8%	12%
	Bahia	5%	37%	14%	17%	10%	6%	11%
Sudeste	Minas Gerais	6%	11%	7%	16%	16%	15%	29%
	Espírito Santo	4%	7%	7%	19%	21%	18%	24%
	Rio de Janeiro	9%	12%	9%	20%	18%	15%	17%
	São Paulo	10%	7%	6%	14%	14%	14%	36%

Continua

Tabela 4. Continuação.

Grandes regiões	União e estados federativos	Sem valor da produção	Maior que 0 e menor que R$ 5.000,00	De R$ 5.000 a menos de R$ 10.000	De R$ 10.000 a menos de R$ 25.000	De R$ 25.000 a menos de R$ 50.000	De R$ 50.000 a menos de R$ 100.000	De R$ 100.000 e mais
	Percentual de estabelecimentos agropecuários que não receberam orientação técnica em 2017							
Sul	Paraná	3%	5%	4%	11%	16%	20%	42%
	Santa Catarina	2%	5%	4%	11%	16%	24%	37%
	Rio Grande do Sul	1%	4%	4%	12%	19%	23%	37%
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	8%	7%	5%	12%	10%	10%	48%
	Mato Grosso	7%	6%	5%	10%	11%	11%	50%
	Goiás	5%	6%	5%	12%	13%	14%	46%
	Distrito Federal	2%	14%	10%	18%	15%	15%	25%
	Percentual de estabelecimentos agropecuários que não recebem orientação técnica							
	Brasil	7%	47%	13%	16%	8%	5%	4%
Norte	Rondônia	11%	17%	11%	24%	18%	11%	8%
	Acre	2%	28%	18%	29%	13%	6%	3%
	Amazonas	3%	32%	22%	26%	11%	5%	2%
	Roraima	6%	36%	18%	21%	10%	5%	3%
	Pará	6%	30%	17%	24%	12%	7%	5%
	Amapá	3%	24%	18%	26%	16%	8%	5%
	Tocantins	7%	26%	16%	25%	14%	7%	6%
Nordeste	Maranhão	3%	55%	17%	15%	5%	3%	2%
	Piauí	2%	75%	12%	8%	2%	1%	0%
	Ceará	1%	74%	11%	8%	3%	1%	1%
	Rio Grande do Norte	2%	45%	19%	20%	8%	4%	2%
	Paraíba	3%	67%	13%	11%	4%	2%	1%
	Pernambuco	7%	65%	11%	10%	4%	2%	1%
	Alagoas	4%	64%	13%	11%	4%	2%	1%
	Sergipe	10%	48%	14%	15%	6%	3%	2%
	Bahia	8%	61%	13%	11%	4%	2%	1%
Sudeste	Minas Gerais	9%	34%	13%	19%	11%	7%	6%
	Espírito Santo	8%	20%	14%	24%	17%	10%	7%
	Rio de Janeiro	12%	29%	12%	21%	13%	8%	5%
	São Paulo	18%	18%	10%	18%	13%	10%	12%
Sul	Paraná	10%	32%	13%	19%	12%	7%	7%
	Santa Catarina	11%	25%	14%	21%	13%	9%	7%
	Rio Grande do Sul	6%	23%	14%	23%	16%	10%	8%

Continua

Tabela 4. Continuação.

Grandes regiões	União e estados federativos	Sem valor da produção	Maior que 0 e menor que R$ 5.000,00	De R$ 5.000 a menos de R$ 10.000	De R$ 10.000 a menos de R$ 25.000	De R$ 25.000 a menos de R$ 50.000	De R$ 50.000 a menos de R$ 100.000	De R$ 100.000 e mais
	Percentual de estabelecimentos agropecuários que não recebem orientação técnica							
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	15%	21%	12%	20%	12%	8%	12%
	Mato Grosso	14%	20%	10%	19%	15%	11%	11%
	Goiás	9%	20%	12%	21%	16%	11%	12%
	Distrito Federal	5%	32%	14%	19%	10%	9%	11%

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em IBGE (2017).

No que concerne ao acesso a serviço de orientação técnica por sexo da pessoa que dirige o estabelecimento agropecuário, constata-se que entre 2006 e 2017 houve redução de cerca de -16% no número de homens assistidos, passando de 1.061.904 para 896.149 indivíduos, quantidade equivalente a 22% do total de estabelecimentos dirigidos por produtores do sexo masculino, ao passo que, entre as mulheres, observou-se aumento de 40% nesse índice, passando de 83.145 para 116.127 indivíduos, o que equivale a 12% do total de estabelecimentos dirigidos por produtores do sexo feminino, como se observa na Tabela 5. Não obstante o expressivo aumento percentual do acesso à orientação técnica por parte do público feminino, o número de mulheres que não receberam esse serviço cresceu de forma ainda mais significativa no período, passando de 573.110 para 829.948 indivíduos (45% de aumento), montante equivalente a 88% dos estabelecimentos dirigidos por pessoas do sexo feminino, enquanto que entre os homens esse índice diminuiu em -7%, passando de 3.457.477 para 3.214.301 indivíduos, o que equivale a 78% do total de estabelecimentos agropecuários dirigidos por produtores do sexo masculino. Com efeito, em 2017, as mulheres representavam apenas 11% do total de dirigentes dos estabelecimentos agropecuários que foram assistidos pelo serviço de orientação técnica no Brasil (ante 7% em 2006), sendo que o número daquelas que não receberam esse serviço era cerca de sete vezes maior do que as que receberam, enquanto entre os homens essa proporção era de 4 para 1.

Entre os entes federativos, constata-se que, em relação ao total de estabelecimentos agropecuários dirigidos por pessoas do sexo feminino, os menores índices de mulheres que receberam orientação técnica encontram-se nos estados do Norte e Nordeste, variando entre 3% e 15%, ao passo que nos estados do Centro-Sul esse índice variou entre 17% e 77%. Ou seja: as desiguais oportunidades de acesso à assistência técnica pelo público feminino é, além de uma questão de gênero, uma problemática socioespacial, uma vez que as mulheres rurais residentes em regiões menos dinâmicas socioeconomicamente, como o Norte e o Nordeste, possuem mais limitações (econômicas, culturais, institucionais, organizacionais, etc.) para se obter atendimento técnico do que aquelas do Centro-Sul do País.

Evidencia-se, com efeito, a **natureza sexista** do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos, marcada pela significativa disparidade nos dados de recebimento e não recebimento desse serviço por homens e mulheres dirigentes dos estabelecimentos agropecuários. Esse quadro é produto da assimetria e subalternidade posicional da mulher rural e do fato de seu trabalho não ser concebido como ligado à esfera produtiva, o que, conforme estudos de Fiúza *et al.* (2009), acaba por reproduzir um círculo vicioso, cultural-institucional, com implicações diversas para as possibilidades de acesso aos conhecimentos e inovações científico-tecnológicas e, por conseguinte, para desenvolvimento de suas múltiplas capacidades e habilidades. Acrescenta-se, ademais, que as instituições estatais de Ater, ao reproduzirem a cultura sexista em seu habitus institucional, normatizam práticas extensionistas apropriadas e distintas para o público masculino e feminino no campo, preservando o ethos estabelecido durante o período denominado de "difusionista-produtivista" (1963-1985), por Rodrigues (1997), contribuindo para a manutenção desse quadro de divisão sexual do trabalho que negligencia o papel produtivo das mulheres (FIÚZA *et al.*, 2009; MONTEIRO, 2008; SILIPRANDI, 1999, 2002). A esse respeito, Siliprandi (2002, p. 40) afirma:

> Não há como analisar o trabalho da extensão rural sem perceber que ele foi, permanentemente, marcado por um viés de gênero. Assim como as extensionistas mulheres sofriam uma série de restrições ao seu trabalho, no caso das mulheres rurais, esse viés se manifestava basicamente na negação de seu papel enquanto agricultoras. [...] Essa ação contribuiu para a exclusão das mulheres dos espaços onde se tratava das questões tecnológicas e de financiamento da produção agrícola, embora elas sempre tenham participado ativamente dessas atividades e sobre elas recaíssem as consequências das mudanças ocorridas.

Desse modo, embora a PNATER tenha estabelecido normas e orientações com direcionamento antissexista para a ação extensionista, visando contribuir para a superação das desigualdades nas relações de gênero e da discriminação, opressão e exclusão das mulheres rurais, utilizando-se para isso, entre outros instrumentos, de chamadas públicas elaboradas especificamente com enfoque na promoção da equidade de gênero, constata-se que ainda persiste no Brasil e em seus entes federativos, sobretudo naqueles das regiões menos dinâmicas socioeconomicamente, um forte viés sexista no acesso ao serviço de orientação técnica. Urge, portanto, criar instrumentos de políticas públicas e subsidiar ações visando mitigar essas questões; do contrário, o campo continuará sendo, para muitas mulheres, um meio com baixa qualidade de vida, sem expectativas de crescimento profissional e de mudanças no lugar que ocupam na hierarquia familiar e social, o que estimula, conforme alertam Fiúza *et al.* (2009), a saída de moças em direção às cidades e contribui para deixar o espaço rural com uma cara cada vez mais masculina.

Por fim, em relação ao acesso a serviço de orientação técnica por cor ou raça do produtor, o levantamento de dados sobre essa questão foi feito apenas no Censo Agropecuário de 2017. Depreende-se, pela análise dos dados, que a maior parte dos produtores que receberam orientação técnica no ano mencionado se autodeclarou branca (70,5%); os de cor negra (pretos e pardos) compunham 28% desse universo, seguidos pelos de cor amarela (1%) e índios (0,5%), conforme se observa na Tabela 6. Entre os produtores que não foram assistidos, a maior parte é composta por negros (59%), seguidos pelos brancos (39%), amarelos (1%) e indígenas (1%). Em números

relativos, considerando a quantidade de produtores de uma mesma cor ou raça que não receberam orientação técnica, em relação ao total de produtores que se autodeclararam com a mesma cor ou raça, constata-se que o quadro de desigualdade é ainda mais acentuado entre brancos e demais cores ou raças: os produtores brancos não assistidos representavam 69% de seu universo, ao passo que os amarelos somavam 72%, os negros, 89% e os indígenas, 92%.

Tabela 5. Acesso à orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos segundo as classes de valores da produção dos estabelecimentos agropecuários, em 2017.

Grandes regiões	União, estado e mesorregiões geográficas	Orientação técnica	2006			2017		
			Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
	Brasil	Total	5.175.636	4.519.381	656.255	5.056.525	4.110.450	946.075
		Recebeu	1.145.049	1.061.904	83.145	1.012.276	896.149	116.127
		Não recebeu	4.030.587	3.457.477	573.110	4.044.249	3.214.301	829.948
Norte	Rondônia	Total	87.078	79.257	7.821	91.349	77.016	14.333
		Recebeu	24.912	22.961	1.951	17.044	14.887	2.157
		Não recebeu	62.166	56.296	5.870	74.305	62.129	12.176
	Acre	Total	29.483	26.600	2.883	37.317	29.771	7.546
		Recebeu	2.873	2.614	259	4.242	3.460	782
		Não recebeu	26.610	23.986	2.624	33.075	26.311	6.764
	Amazonas	Total	66.784	59.919	6.865	80.891	63.982	16.909
		Recebeu	8.745	8.033	712	9.651	7.831	1.820
		Não recebeu	58.039	51.886	6.153	71.240	56.151	15.089
	Roraima	Total	10.310	8.993	1.317	16.817	13.155	3.662
		Recebeu	825	706	119	2.203	1.803	400
		Não recebeu	9.485	8.287	1.198	14.614	11.352	3.262
	Pará	Total	222.029	198.384	23.645	281.428	223.955	57.473
		Recebeu	21.346	19.404	1.942	16.690	14.088	2.602
		Não recebeu	200.683	178.980	21.703	264.738	209.867	54.871
	Amapá	Total	3.527	3.164	363	8.480	6.494	1.986
		Recebeu	1.448	1.283	165	1.275	1.017	258
		Não recebeu	2.079	1.881	198	7.205	5.477	1.728
	Tocantins	Total	56.567	51.382	5.185	63.647	53.300	10.347
		Recebeu	13.373	12.151	1.222	8.788	7.592	1.196
		Não recebeu	43.194	39.231	3.963	54.859	45.708	9.151
Nordeste	Maranhão	Total	287.039	237.673	49.366	219.550	174.696	44.854
		Recebeu	12.198	10.874	1.324	9.111	7.714	1.397
		Não recebeu	274.841	226.799	48.042	210.439	166.982	43.457
	Piauí	Total	245.378	212.695	32.683	245.400	191.060	54.340
		Recebeu	15.589	12.857	2.732	8.311	6.766	1.545
		Não recebeu	229.789	199.838	29.951	237.089	184.294	52.795

Continua

Tabela 5. Continuação.

Grandes regiões	União, estado e mesorregiões geográficas	Orientação técnica	2006			2017		
			Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Nordeste	Ceará	Total	381.017	338.607	42.410	393.804	317.535	76.269
		Recebeu	45.094	41.635	3.459	42.256	35.839	6.417
		Não recebeu	335.923	296.972	38.951	351.548	281.696	69.852
	Rio Grande do Norte	Total	83.053	73.813	9.240	63.222	53.206	10.016
		Recebeu	18.356	16.640	1.716	10.033	8.548	1.485
		Não recebeu	64.697	57.173	7.524	53.189	44.658	8.531
	Paraíba	Total	167.286	140.678	26.608	163.083	125.383	37.700
		Recebeu	15.325	13.640	1.685	28.183	22.557	5.626
		Não recebeu	151.961	127.038	24.923	134.900	102.826	32.074
	Pernambuco	Total	304.790	249.148	55.642	281.386	205.065	76.321
		Recebeu	25.510	22.192	3.318	18.766	14.634	4.132
		Não recebeu	279.280	226.956	52.324	262.620	190.431	72.189
	Alagoas	Total	123.332	102.765	20.567	98.362	75.416	22.946
		Recebeu	9.807	8.654	1.153	5.927	4.892	1.035
		Não recebeu	113.525	94.111	19.414	92.435	70.524	21.911
	Sergipe	Total	100.607	80.939	19.668	93.148	72.086	21.062
		Recebeu	11.156	9.689	1.467	8.211	6.887	1.324
		Não recebeu	89.451	71.250	18.201	84.937	65.199	19.738
	Bahia	Total	761.558	625.306	136.252	761.921	567.271	194.650
		Recebeu	52.672	47.222	5.450	57.902	46.170	11.732
		Não recebeu	708.886	578.084	130.802	704.019	521.101	182.918
Sudeste	Minas Gerais	Total	551.621	492.247	59.374	605.325	518.582	86.743
		Recebeu	142.254	132.740	9.514	157.204	141.709	15.495
		Não recebeu	409.367	359.507	49.860	448.121	376.873	71.248
	Espírito Santo	Total	84.361	75.771	8.590	107.734	93.073	14.661
		Recebeu	21.832	20.313	1.519	25.113	22.504	2.609
		Não recebeu	62.529	55.458	7.071	82.621	70.569	12.052
	Rio de Janeiro	Total	58.493	51.693	6.800	64.832	54.589	10.243
		Recebeu	17.483	16.104	1.379	15.765	13.920	1.845
		Não recebeu	41.010	35.589	5.421	49.067	40.669	8.398
	São Paulo	Total	227.622	207.130	20.492	184.798	160.917	23.881
		Recebeu	101.463	94.020	7.443	73.992	65.191	8.801
		Não recebeu	126.159	113.110	13.049	110.806	95.726	15.080
Sul	Paraná	Total	371.063	336.200	34.863	303.541	262.895	40.646
		Recebeu	163.565	154.081	9.484	136.218	124.639	11.579
		Não recebeu	207.498	182.119	25.379	167.323	138.256	29.067

Continua

Tabela 5. Continuação.

Grandes regiões	União, estado e mesorregiões geográficas	Orientação técnica	2006			2017		
			Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Sul	Santa Catarina	Total	193.668	179.213	14.455	181.674	162.900	18.774
		Recebeu	104.017	98.850	5.167	93.844	87.232	6.612
		Não recebeu	89.651	80.363	9.288	87.830	75.668	12.162
	Rio Grande do Sul	Total	441.472	400.635	40.837	363.624	319.691	43.933
		Recebeu	219.921	207.133	12.788	181.154	166.053	15.101
		Não recebeu	221.551	193.502	28.049	182.470	153.638	28.832
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	Total	64.864	58.038	6.826	70.470	56.832	13.638
		Recebeu	24.552	22.729	1.823	22.024	18.752	3.272
		Não recebeu	40.312	35.309	5.003	48.446	38.080	10.366
	Mato Grosso	Total	112.987	102.733	10.254	118.071	98.147	19.924
		Recebeu	27.783	25.657	2.126	21.498	18.957	2.541
		Não recebeu	85.204	77.076	8.128	96.573	79.190	17.383
	Goiás	Total	135.692	122.899	12.793	151.464	129.088	22.376
		Recebeu	39.961	37.024	2.937	32.888	29.172	3.716
		Não recebeu	95.731	85.875	9.856	118.576	99.916	18.660
	Distrito Federal	Total	3.955	3.499	456	5.187	4.345	842
		Recebeu	2.989	2.698	291	3.983	3.335	648
		Não recebeu	966	801	165	1.204	1.010	194

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em IBGE (2006, 2017).

Entre os entes federativos, os produtores que se autodeclararam brancos apresentaram as maiores proporções de recebimento do serviço de orientação técnica nos estados da região Centro-Sul, com destaque para Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, obtendo-se, respectivamente, 95%, 94% e 85% do total de produtores assistidos naquele ano; os negros, por sua vez, alcançaram os maiores índices nos estados do Norte e Nordeste, variando entre 27% e 42%. Por outro lado, os produtores brancos foram maioria entre os não assistidos nos estados do Centro-Sul, sobretudo no Rio Grande do Sul (90%), Santa Catarina (89%) e São Paulo (79%), enquanto que a maior parte dos produtores que não foram assistidos e se autodeclararam negros se concentrou nos estados do Norte e Nordeste, variando entre 25% e 40%. Em números relativos, contudo, os brancos apresentaram maiores índices de atendimento do que os negros no Centro-Sul do País, variando, respectivamente, entre 32% e 80% contra 19% a 73%; no Norte e Nordeste os valores percentuais entre ambos os grupos foram semelhantes, variando entre 5% e 21% contra 3% a 16%, respectivamente. Entre os produtores não assistidos, em números relativos, os que se autodeclararam brancos apresentaram valores entre 20% e 75% no Centro-Sul, enquanto os negros variaram entre 27% e 83% nessa região; no Norte e Nordeste, por outro lado, os produtores brancos apresentaram valores entre 79% e 95%, ao passo que os negros variaram entre 84% e 97%, ou seja, valores menos discrepantes em relação àqueles observados no Centro-Sul.

Tabela 6. Acesso à orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos segundo a cor ou raça do produtor, em 2006 e 2017.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total	Branca	Parda	Preta	Amarela	Indígena
	Brasil	Total	5.056.525	2.297.013	2.248.549	423.408	31.108	56.447
		Recebeu	1.012.276	714.754	243.531	40.530	8.719	4.742
		Não recebeu	4.044.249	1.582.259	2.005.018	382.878	22.389	51.705
Norte	Rondônia	Total	91.349	36.772	45.921	7.590	561	505
		Recebeu	17.044	7.424	8.109	1.272	105	134
		Não recebeu	74.305	29.348	37.812	6.318	456	371
	Acre	Total	37.317	7.995	23.910	2.846	295	2.271
		Recebeu	4.242	1.064	2.442	377	39	320
		Não recebeu	33.075	6.931	21.468	2.469	256	1.951
	Amazonas	Total	80.891	11.106	48.168	4.676	412	16.529
		Recebeu	9.651	1.977	6.396	578	76	624
		Não recebeu	71.240	9.129	41.772	4.098	336	15.905
	Roraima	Total	16.817	2.709	7.348	1.006	99	5.655
		Recebeu	2.203	569	984	112	16	522
		Não recebeu	14.614	2.140	6.364	894	83	5.133
	Pará	Total	281.428	55.171	191.790	30.005	2.013	2.449
		Recebeu	16.690	4.949	9.881	1.409	206	245
		Não recebeu	264.738	50.222	181.909	28.596	1.807	2.204
	Amapá	Total	8.480	1.353	4.875	1.241	82	929
		Recebeu	1.275	193	826	233	11	12
		Não recebeu	7.205	1.160	4.049	1.008	71	917
	Tocantins	Total	63.647	19.890	33.943	8.621	550	643
		Recebeu	8.788	3.777	3.948	940	79	44
		Não recebeu	54.859	16.113	29.995	7.681	471	599
Nordeste	Maranhão	Total	219.550	43.867	140.767	31.046	1.684	2.186
		Recebeu	9.111	3.114	4.959	927	80	31
		Não recebeu	210.439	40.753	135.808	30.119	1.604	2.155
	Piauí	Total	245.400	55.460	159.128	30.456	10	346
		Recebeu	8.311	2.570	4.872	829	7	33
		Não recebeu	237.089	52.890	154.256	29.627	3	313
	Ceará	Total	393.804	106.120	255.180	29.946	634	1.924
		Recebeu	42.256	12.872	25.897	3.117	62	308
		Não recebeu	351.548	93.248	229.283	26.829	572	1.616
	Rio Grande do Norte	Total	63.222	26.192	31.253	5.156	418	203
		Recebeu	10.033	4.480	4.648	758	111	36
		Não recebeu	53.189	21.712	26.605	4.398	307	167

Continua

Tabela 6. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total	Branca	Parda	Preta	Amarela	Indígena
Nordeste	Paraíba	Total	163.083	57.642	91.073	12.212	774	1.382
		Recebeu	28.183	10.740	15.063	1.803	158	419
		Não recebeu	134.900	46.902	76.010	10.409	616	963
	Pernambuco	Total	281.386	92.019	159.838	22.288	1.770	5.471
		Recebeu	18.766	6.809	10.140	1.514	147	156
		Não recebeu	262.620	85.210	149.698	20.774	1.623	5.315
	Alagoas	Total	98.362	28.842	59.332	8.854	537	797
		Recebeu	5.927	2.413	3.030	429	34	21
		Não recebeu	92.435	26.429	56.302	8.425	503	776
	Sergipe	Total	93.148	25.277	58.114	9.361	285	111
		Recebeu	8.211	2.511	5.024	614	38	24
		Não recebeu	84.937	22.766	53.090	8.747	247	87
	Bahia	Total	761.921	190.448	442.749	120.026	4.250	4.448
		Recebeu	57.902	17.879	31.326	7.962	467	268
		Não recebeu	704.019	172.569	411.423	112.064	3.783	4.180
Sudeste	Minas Gerais	Total	605.325	345.117	215.363	40.775	2.516	1.554
		Recebeu	157.204	110.878	39.255	6.107	796	168
		Não recebeu	448.121	234.239	176.108	34.668	1.720	1.386
	Espírito Santo	Total	107.734	73.027	28.419	5.942	196	150
		Recebeu	25.113	18.518	5.593	928	51	23
		Não recebeu	82.621	54.509	22.826	5.014	145	127
	Rio de Janeiro	Total	64.832	43.071	15.513	5.918	258	72
		Recebeu	15.765	11.313	3.392	945	103	12
		Não recebeu	49.067	31.758	12.121	4.973	155	60
	São Paulo	Total	184.798	148.642	25.296	4.793	5.765	302
		Recebeu	73.992	61.249	8.674	1.433	2.532	104
		Não recebeu	110.806	87.393	16.622	3.360	3.233	198
Sul	Paraná	Total	303.541	241.016	49.789	7.944	3.372	1.420
		Recebeu	136.218	116.178	15.662	2.048	2.109	221
		Não recebeu	167.323	124.838	34.127	5.896	1.263	1.199
	Santa Catarina	Total	181.674	166.649	11.152	2.585	384	904
		Recebeu	93.844	88.752	3.729	956	195	212
		Não recebeu	87.830	77.897	7.423	1.629	189	692
	Rio Grande do Sul	Total	363.624	335.384	18.511	7.268	708	1.753
		Recebeu	181.154	170.973	7.322	2.055	296	508
		Não recebeu	182.470	164.411	11.189	5.213	412	1.245
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	Total	70.470	41.806	21.378	3.187	916	3.183
		Recebeu	22.024	15.699	5.007	776	380	162
		Não recebeu	48.446	26.107	16.371	2.411	536	3.021

Continua

Tabela 6. Continuação.

Grandes regiões	União e entes federativos	Orientação técnica	Total	Branca	Parda	Preta	Amarela	Indígena
Centro-Oeste	Mato Grosso	Total	118.071	58.155	48.309	9.408	1.146	1.053
		Recebeu	21.498	14.401	5.899	903	219	76
		Não recebeu	96.573	43.754	42.410	8.505	927	977
	Goiás	Total	151.464	81.086	59.170	9.756	1.284	168
		Recebeu	32.888	21.685	9.773	1.147	251	32
		Não recebeu	118.576	59.401	49.397	8.609	1.033	136
	Distrito Federal	Total	5.187	2.197	2.260	502	189	39
		Recebeu	3.983	1.767	1.680	358	151	27
		Não recebeu	1.204	430	580	144	38	12

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em IBGE (2017).

Evidencia-se, desse modo, a natureza racista do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil e em seus entes federativos, caracterizada pelo predomínio de produtores que se autodeclararam brancos entre aqueles que receberam orientação técnica e, com efeito, pela menor representatividade de grupos marginalizados, negros e indígenas, além do fato de que entre os produtores não assistidos, e também em números relativos, estes também são maioria.

Isso posto, observa-se que não obstante os recursos disponibilizados e as ações realizadas no processo de implementação da PNATER visando à democratização do acesso ao serviço de Ater aos indígenas e à população negra rural, especialmente aos produtores quilombolas, almejando contribuir, desse modo, para a equidade nas relações étnico-raciais no campo, ainda se conserva inalterado, no Brasil e em seus entes federativos, o viés racista do acesso ao conhecimento, a inovações científico-tecnológicas e a políticas públicas de desenvolvimento rural. Torna-se imperativo, portanto, retomar, ampliar e distribuir equitativamente os recursos financeiros para mitigar essas questões e promover novas estratégias visando democratizar o acesso à orientação técnica a esses grupos marginalizados e, assim, reparar uma dívida histórica do Estado e da sociedade brasileira.

Considerações finais

Ao longo da segunda metade do século XX, as instituições de Ater no Brasil exerceram o papel de instrumento do Estado para a expansão das relações de produção capitalistas no campo, contribuindo para a manutenção da hegemonia das classes dominantes nos meios rural e urbano, para a modernização da base técnica do setor agropecuário e, consequentemente, para a exploração, expropriação e subordinação dos agricultores ao capital industrial, comercial e financeiro. Com efeito, o meio técnico-científico-informacional, produzido e difundido com o apoio fundamental dessas instituições, serviu (e ainda serve) aos interesses dos agentes hegemônicos do modo de produção capitalista, assegurando o funcionamento e a reprodução das ações de ordem global que buscam impor uma racionalidade hegemônica a todos os sujeitos e espaços.

Tendo em vista a persistência do quadro de desigualdade social no meio rural, que afeta de forma distinta homens e mulheres, brancos, negros e índios e as regiões geográficas do País, a PNATER foi instituída em 2004 buscando contribuir para os esforços do Estado brasileiro em promover um modelo de desenvolvimento mais equitativo e solidário no campo, em termos de relações de classe, gênero e raça.

No entanto, apesar dos investimentos crescentes e das diversas ações realizadas para a implementação da política entre 2004 e 2017, a análise dos dados dos censos agropecuários produzidos pelo IBGE nesse período evidencia que ainda persiste no País e em seus entes federativos uma natureza classista, sexista e racista no acesso aos serviços de Ater.

Conforme demonstrado neste artigo, os agricultores não familiares, especialmente aqueles com grandes extensões de terras e com maiores valores da produção, são os que mais tiveram acesso à orientação técnica no País e em seus entes federativos em 2006 e 2017, em detrimento dos agricultores familiares, que trabalham em estabelecimentos de pequeno e médio porte e cujo valor total da produção é bem menor do que os valores auferidos pelos médios e grandes produtores.

Em termos de acesso à orientação técnica por sexo do dirigente do estabelecimento agropecuário, constatou-se que, embora tenha aumentado o número de mulheres que receberam esse serviço, a quantidade daquelas que não foram assistidas cresceu de forma ainda mais significativa no período em questão. Com efeito, as mulheres representavam apenas 11% do total de dirigentes dos estabelecimentos agropecuários que receberam orientação técnica no Brasil em 2017.

Em relação à cor ou raça dos produtores, aqueles que se autodeclararam brancos são maioria entre os que receberam orientação técnica em 2017, enquanto os grupos sociais historicamente marginalizados no País – negros e índios – somavam menos de 30% do total de produtores assistidos naquele ano.

Ressalta-se que, além de uma questão social, de gênero e raça, as desigualdades no acesso ao serviço de orientação técnica são também uma problemática geográfica, uma vez que os agricultores e agricultoras das regiões menos dinâmicas socioeconomicamente – Norte e Nordeste – apresentaram índices de atendimento bem menores do que aqueles obtidos pelos produtores da região Centro-Sul. Evidencia-se, com efeito, a **natureza regionalista** do acesso a esse serviço, uma vez que as regiões historicamente mais ricas e beneficiadas pelas políticas públicas possuem melhores índices de atendimento a seus diferentes grupos sociais em comparação com as regiões que foram (e ainda são) mais marginalizadas pelas políticas implementadas pelo Estado brasileiro.

Demonstramos, desse modo, a natureza **classista, sexista, racista e regionalista** do acesso ao serviço de orientação técnica no Brasil rural, ou seja: homens brancos e de classe social mais elevada situados no Centro-Sul do País possuem maiores oportunidades e recursos para adquirirem novos conhecimentos e inovações científico-tecnológicas do que homens negros e, sobretudo, mulheres negras e de classes historicamente subalternizadas e marginalizadas, principalmente aquelas que vivem nas regiões menos dinâmicas socioeconomicamente, como o Norte e o Nordeste, perpetuando, com efeito, o quadro de desigualdade social, racial, regional e de gênero no campo brasileiro.

Considerando o cenário político e econômico atual, é de se esperar que essa questão venha a se agravar ao longo dos próximos anos. Por isso, torna-se imperativo construir novas estratégias de organização e ação por parte dos grupos sociais marginalizados e dos agentes sociais que lhes prestam apoio técnico e sociopolítico (organizações não governamentais – ONGs, universidades, pastorais e instituições religiosas, movimentos sociais, etc.) visando promover a instituição de redes que favoreçam a produção e o compartilhamento de novos conhecimentos e tecnologias sociais que contribuam para o fortalecimento e a manutenção de suas famílias no campo.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg) pelo apoio financeiro à execução do Projeto de Pesquisa de Pós-Doutorado, intitulado Ação Extensionista e Transformações Socioespaciais no Sudoeste Goiano: Experiências, Potencialidades e Desafios para a Construção de Agriculturas de Base Ecológica (Bolsas de Pós-Doutorado DOCFIX - Processo número 201810267001521); ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e à Universidade Federal de Jataí (UFJ) pelo apoio institucional à realização da pesquisa.

Referências

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e serviço público: novos desafios para a extensão rural. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 15, n. 1, p. 137-157, jan./abr. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – ASBRAER. **Assistência técnica e extensão rural no Brasil**: um debate nacional sobre as realidades e novos rumos para o desenvolvimento do país. Brasília, DF, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – ASBRAER. **Proposta para a assistência técnica e extensão rural do Brasil**. Brasília, DF, 2018.

CAPORAL, F. R. **La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible**: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil. 1998. 532 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Campesinato e História, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos – ISEC, Universidade de Córdoba, Espanha.

CAPORAL, F. R. Política Nacional de Ater: primeiros passos de sua implementação e alguns obstáculos e desafios a serem enfrentados. *In*: TAVARES, J. R.; RAMOS, L. (*Org.*). **Assistência técnica e extensão rural**: construindo o conhecimento agroecológico. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas, 2006. p. 9-34.

CAPORAL, F. R. Extensão rural como política pública: a difícil tarefa de avaliar. *In*: SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (*Org.*). **Políticas agroambientais e sustentabilidade:** desafios, oportunidades e lições aprendidas. Brasília, DF: IPEA, 2014. p. 19-48.

DIAS, M. M. As mudanças de direcionamento da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) face ao difusionismo. **Revista Oikos**, Viçosa, v. 18, n. 2, p. 11-21, 2007.

DIESEL, V.; DIAS, M. M.; NEUMANN, P. S. Pnater (2004-2014): da concepção à materialização. *In*: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. (*Org.*). **Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. p. 107-128.

DINIZ, R. F. **Diálogo de saberes ou monólogo do conhecimento?** Ação extensionista e políticas de desenvolvimento rural no Vale do Jequitinhonha mineiro. 2018. 489 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Presidente Prudente.

DINIZ, R. F.; HESPANHOL, A. N. Da ABCAR à ANATER: trajetória e desafios da extensão rural para o desenvolvimento rural sustentável no Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória, ES. **Anais...** Vitória: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014. p. 1-10.

DINIZ, R. F.; HESPANHOL, A. N. Reestruturação, reorientação e renovação do serviço extensionista no Brasil: a (difícil) implementação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 7-30, abr./jun. 2018.

DINIZ; R. F.; CLEMENTE, E. C. A questão do acesso aos serviços de orientação técnica no Brasil e no estado de Goiás. **Campo – Território: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia, v. 15, n. 35, p. 230-259, abr. 2020a.

DINIZ; R. F.; CLEMENTE, E. C. A geografia do acesso ao serviço de orientação técnica pelos agricultores familiares no Brasil e no estado de Goiás: uma análise espaço-temporal dos dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017. **Revista Pegada**, Presidente Prudente, SP, v. 21, n. 3, p. 128-160, 2020b.

FIÚZA, A. L. C. *et al.* Difusão de tecnologias e sexismo nas Ciências Agrárias. **Revista Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2614-2620, 2009.

FONSECA, M. T. L. da. **A extensão rural no Brasil**: um projeto educativo para o capital. São Paulo: Loyola, 1985.

GERHARDT, C. Tautologia e retórica messiânica da "transição agroecológica" na "nova extensão rural". **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 9-43, jul./set. 2014.

SILVA, J. G. da. **Tecnologia e agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil**: política agrícola e modernização econômica brasileira – 1960-1980. São Paulo: HUCITEC, 1997.

HESPANHOL, R. A. de M. Agroecologia: limites e perspectivas. *In*: ALVES, A. F.; CORRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. (*Org*.). **Desenvolvimento territorial e agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2008a. p. 117-136.

HESPANHOL, A. N. Desafios da geração de renda em pequenas propriedades e a questão do desenvolvimento rural sustentável no Brasil. *In*: ALVES, A. F.; CORRIJO, B. R.; CANDIOTTO, L. Z. P. (*Org*.). **Desenvolvimento territorial e agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2008b. p. 81-93.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: agricultura familiar – Segunda apuração, Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2017.

MONTEIRO, D. E. J. **As práticas extensionistas da EMATER-MG sob uma perspectiva de gênero**: o caso da regional de Viçosa-MG. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MUSSOI, E. M. **Integración entre Investigación y Extensión Agraria en un contexto de descentralización del Estado y sustentabilización de políticas de desarrollo:** el caso de Santa Catarina, Brasil. 1998. 411 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Campesinato e História, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos - ISEC, Universidade de Córdoba, Espanha.

OLINGER, G. **Ascensão e decadência da extensão rural no Brasil**. Florianópolis: EPAGRI, 1996.

PEIXOTO, M. **Extensão rural no Brasil**: uma abordagem histórica da legislação. Brasília, DF: Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2008. (Textos para Discussão, 48).

QUEDA, O. **A extensão rural no Brasil**: da anunciação ao milagre da modernização agrícola. 1987. 201 f. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Piracicaba, SP.

RAMBO, J. R. *et al.* Políticas públicas de extensão rural no Brasil contemporâneo: avanços e desafios à construção do desenvolvimento rural sustentável nos Estados de Minas Gerais e Mato Grosso. *In*: CONGRESSO DA SOBER, 53., 2015, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2015. p. 1-15.

RODRIGUES, C. M. Conceito de seletividade de políticas públicas e sua aplicação no contexto da política de extensão rural no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 113-154, 1997.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008[1996].

SILIPRANDI, E. **Mulheres rurais e políticas públicas de desenvolvimento**: considerações a partir da extensão rural (EMATER-RS, Brasil). S.l., 1999.

SILIPRANDI, E. Desafios para a extensão rural: o "social" na transição agroecológica. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 38-48, jul./set. 2002.

ZARNOTT, A.V. *et al.* Avanços e retrocessos nas políticas de extensão rural: análise crítica sobre a ANATER. *In*: CONGROSSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 53., 2015, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: SOBER, 2015. p. 1-20.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 20/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

MORAES, A. J. G. de; SILVA, E. A.; ALMEIDA, E. N. de; MARIA, B. G. Análise de desempenho socioambiental da pecuária leiteira familiar na fazenda riacho grande, município de Bom Jesus do Tocantins, estado do Pará. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 139-154, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p139-154

ANÁLISE DE DESEMPENHO SOCIOAMBIENTAL DA PECUÁRIA LEITEIRA FAMILIAR NA FAZENDA RIACHO GRANDE, MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO TOCANTINS, ESTADO DO PARÁ

Aldecy José Garcia de Moraes[1]
Enilson Solano Albuquerque Silva[2]
Everaldo Nascimento de Almeida[3]
Bruno Giovany de Maria[4]

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho socioambiental da pecuária leiteira na agricultura familiar, em Unidade de Aprendizagem Tecnológica, conforme o contexto de adoção observado na Fazenda Riacho Grande, no município de Bom Jesus do Tocantins, estado do Pará. Como abordagem metodológica utilizou-se o sistema de "Avaliação de impactos de inovações tecnológicas agropecuárias", Ambitec-Agro, que consiste em módulos integrados de indicadores socioambientais para os setores produtivos rurais da agricultura, da produção animal e da agroindústria. O índice geral de desempenho das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite para agricultura familiar foi positivo, alcançando o valor de 3,55 (em uma escala de -15 a +15). A maioria dos critérios analisados revelou efeitos positivos, destacando-se, na dimensão ecológica, a melhoria na qualidade do solo, a redução do uso de insumos veterinários e matérias-primas e de insumos agrícolas, contribuindo com a qualidade ambiental na propriedade. A exceção foram os critérios de consumo de água e energia, os quais tiveram efeitos negativos. Na dimensão de impactos socioambientais, os destaques foram a qualidade do produto e do bem-estar e saúde animal, a segurança alimentar e o incremento de renda no estabelecimento.

Palavras-chave: desempenho socioambiental, pecuária leiteira, agricultura familiar, ferramenta Ambitec-Agro.

[1] Economista, mestre em Administração, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: aldecy.moraes@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0002-8821-5879

[2] Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: enilson.solano@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0003-4629-6129

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: everaldo.almeida@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0001-5523-3643

[4] Zootecnista, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: bruno.maria@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0001-7842-539X

ANALYSIS OF THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF FAMILY DAIRY FARMING IN THE RIACHO GRANDE FARM, MUNICIPALITY OF BOM JESUS DO TOCANTINS, STATE OF PARÁ

Abstract: The objective of this study was to evaluate the socio-environmental performance of family dairy farming in a Technological Learning Unit, according to the context of adoption observed in the Riacho Grande Farm, in the municipality of Bom Jesus do Tocantins, state of Pará. As a methodological approach, we used the 'Evaluation of the impact of agricultural technological innovations' system - Ambitec-Agro, which consists of integrated modules of socio-environmental indicators for the rural productive sectors of agriculture, animal production and agro-industry. The General Performance Index of good technological practices related to family dairy farming was positive, reaching a value of 3.55 (on a scale of -15 to +15). Most of the criteria analyzed showed positive effects, with an emphasis on the ecological dimension, the improvement in soil quality, the reduction in the use of veterinary and raw materials, and agricultural inputs, contributing to the environmental quality of the property. The exception was the water and energy consumption criteria, which had negative effects. In the dimension of socio-environmental impacts, the highlights were product quality and animal welfare and health, food security and increased income in the establishment.

Keywords: social and environmental performance, dairy farming, family farming, Ambitec-Agro Tool.

Introdução

A atividade leiteira reveste-se de grande importância econômica para o estado do Pará, especialmente na mesorregião Sudeste, ao mesmo tempo depara-se com um quadro de intensas dificuldades e restrições para o seu desenvolvimento, sobretudo no âmbito tecnológico e de mercado.

O estado do Pará atualmente é o segundo maior produtor de leite da região Norte, com uma produção de mais de 600 milhões de litros/ano, suplantado apenas pelo estado de Rondônia, que detém mais da metade do volume produzido e é o líder da região. Do ponto de vista espacial, a mesorregião sudeste do Pará concentra mais de 70% da produção, e o município de Bom Jesus de Tocantins posiciona-se entre os dez maiores produtores de leite do estado, com produção na ordem de 18,9 milhões de litros/ano (IBGE, 2019a).

A pecuária de leite, nessa região do estado, é desenvolvida essencialmente por pequenos produtores familiares, em sistema extensivo e pouco especializado, em propriedades com baixo nível de utilização de tecnologias, estrutura física deficiente, manejo animal inadequado e pastagem degradada, características que conferem baixa produtividade aos sistemas produtivos da região (SENA *et al.*, 2014; SOARES *et al.*, 2014).

Ações de pesquisa e de transferência de tecnologia foram estabelecidas a partir de 2015 pelo Projeto Transferência de Tecnologias Apropriadas para a Promoção de Sistemas de Produção de Leite nas Propriedades Familiares do Sudeste Paraense, da Embrapa Amazônia Oriental, como forma de contribuir para a mudança desse cenário adverso. Uma das estratégias utilizadas foi a implantação de unidades de aprendizagem tecnológica (UATs), que serviriam como referência aos produtores da região no processo de transferência e adoção de tecnologia. A partir das boas práticas implementadas nas UATs, o propósito foi estabelecer um novo patamar tecnológico para

a pecuária de leite, visando melhorar o desempenho produtivo, econômico e socioambiental dos estabelecimentos de pequenos produtores de leite da região.

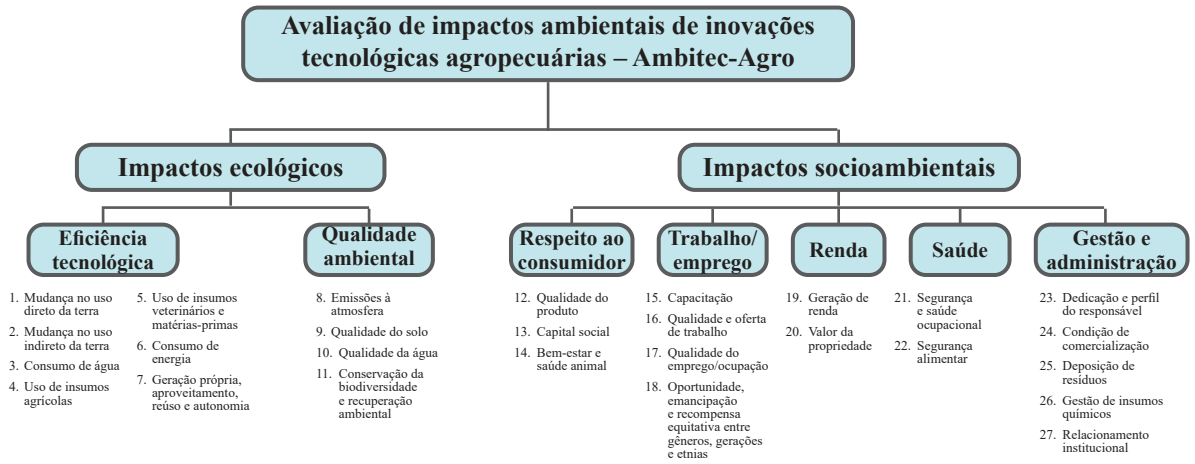
Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho socioambiental da pecuária leiteira na agricultura familiar em UAT, conforme o contexto de adoção observado na Fazenda Riacho Grande, no município de Bom Jesus de Tocantins, estado do Pará.

Considerações Metodológicas

A presente análise de desempenho socioambiental da adoção de boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária leiteira para agricultura familiar foi realizada com base em um estudo de caso atinente à UAT Fazenda Riacho Grande, localizada no município de Bom Jesus de Tocantins, no Sudeste Paraense. O levantamento de dados para análise dos indicadores ocorreu durante visita a campo, realizada por membros da equipe do projeto nos dias 18 e 19 de setembro de 2018, com acompanhamento do proprietário da Fazenda Riacho Grande e sua esposa, a qual também participa das atividades do estabelecimento agrícola.

Como abordagem metodológica utilizou-se o sistema de avaliação de impactos de inovações tecnológicas agropecuárias, Ambitec-Agro, tal como disposto em Rodrigues (2015) e Rodrigues *et al.* (2003a, 2003b, 2010, 2018), que consiste em módulos integrados de indicadores socioambientais para os setores produtivos rurais da agricultura, da produção animal e da agroindústria. O sistema é composto de um conjunto de matrizes de ponderação multicritério, construídas para 148 indicadores, integrados em 27 critérios, distribuídos em 7 aspectos relacionados aos impactos resultantes do contexto de adoção tecnológica ou implementação de atividades rurais, para o desempenho socioambiental do estabelecimento, quais sejam: eficiência tecnológica e qualidade ambiental, na dimensão de impactos ecológicos; respeito ao consumidor, emprego, renda, saúde e gestão e administração, na dimensão de impactos socioambientais (Figura 1).

Figura 1. Dimensões e critérios considerados na verificação de campo para a avaliação de desempenho socioambiental de inovações tecnológicas e atividades rurais com o sistema Ambitec-Agro.



Fonte: Ambitec-Agro

Durante os estudos de avaliação de impactos, o usuário do sistema e o produtor responsável indicam, conforme observações de campo e levantamento de dados históricos e de gestão do estabelecimento, os **coeficientes de alteração** dos indicadores, em razão específica da aplicação tecnológica e nas condições de manejo particulares à situação estudada, compondo assim cada produtor uma unidade amostral de avaliação de impacto. Esses *coeficientes de alteração* dos indicadores são definidos conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Impacto da inovação tecnológica (ou atividade rural), conforme contexto específico de adoção observado no estabelecimento rural, e coeficientes de alteração a serem inseridos nas matrizes de ponderação de indicadores – Ambitec-Agro.

Impacto da tecnologia ou atividade rural observado sob as condições de manejo específicas do estabelecimento	Coeficiente de alteração do indicador
Grande aumento no indicador (> 25%)	+3
Moderado aumento no indicador (≤ 25%)	+1
Indicador inalterado	0
Moderada diminuição no indicador (≤ 25%)	-1
Grande diminuição no indicador (> 25%)	-3

As matrizes de ponderação do sistema Ambitec-Agro incluem ainda dois fatores de ponderação, que se referem à importância do indicador na composição dos critérios de impacto e à escala da ocorrência dos efeitos observados em campo. A ponderação da importância dos indicadores na composição do critério é uma etapa de normalização, devido aos diferentes números de indicadores que compõem os diversos critérios. Os valores de importância dos indicadores, expressos nessas matrizes, podem ser alterados pelos usuários do sistema para melhor refletir situações específicas de avaliação, e quando se pretende enfatizar (ou desconsiderar) alguns dos indicadores, desde que a soma dos valores de importância seja igual à unidade (+/-1, a depender da direção do impacto, se positivo ou negativo).

O fator de ponderação da escala de ocorrência, por sua vez, explicita o espaço no qual se observam os impactos da tecnologia ou atividade rural considerada, conforme a situação específica de adoção e contexto de manejo observado no estabelecimento rural, e pode ser:

1) **pontual**, quando o impacto se restringe ao campo cultivado, à instalação ou recinto de criação, ou à unidade produtiva agroindustrial na qual esteja ocorrendo a alteração no indicador; **OU**

2) **local**, quando o impacto se estende para além do pontual, porém confinado aos limites do estabelecimento rural ou agroindustrial; **OU AINDA**

3) **no entorno**, quando o impacto observado extrapola os limites do estabelecimento rural ou agroindustrial, afetando áreas vizinhas.

O fator de ponderação da escala de ocorrência implica a multiplicação dos coeficientes de alteração dos indicadores por valores predeterminados, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Fatores de ponderação multiplicativos, relativos à escala de ocorrência dos impactos sobre os indicadores de desempenho da atividade rural ou inovação tecnológica analisada.

Escala espacial de ocorrência dos impactos sobre os indicadores	Fatores de ponderação
Pontual: campo cultivado ou recinto, OU	1
Local: o estabelecimento rural ou agroindustrial, OU	2
Entorno: além dos limites do estabelecimento	5

Duas particularidades dos efeitos das tecnologias ou atividades rurais sobre os indicadores são incluídas nas matrizes de ponderação:

1) Primeiro, com o objetivo de diferenciar indicadores inalterados (aqueles com coeficiente de alteração igual a zero) daqueles que eventualmente não se apliquem ao caso em estudo, as matrizes de ponderação incluem uma linha para exclusão do indicador ("*não se aplica*"). Nesses casos, o usuário deverá zerar o fator de ponderação de importância do indicador excluído e redistribuir o valor para os outros indicadores, mantendo assim a escala final de expressão de resultados (+/-1, a depender da direção do impacto).

2) Uma segunda característica de algumas das matrizes de ponderação é a restrição da escala de ocorrência somente em nível pontual, quando a influência do indicador é espacialmente restrita, e não faz sentido considerar outras escalas. Nesses casos, visando manter a consistência da escala de expressão de resultados, o fator de ponderação será sempre o máximo (5).

O procedimento de avaliação Ambitec-Agro consiste em verificar a direção (aumenta, diminui ou permanece inalterado) e a escala de ocorrência (pontual, local ou entorno) dos coeficientes de alteração dos indicadores para cada critério, atribuídos em razão específica da aplicação da tecnologia ou implementação da atividade rural, nas condições de manejo observadas em campo. Os resultados da avaliação de impacto são apresentados graficamente na planilha "Índices de impacto", expressos em escala de atribuição multicritério entre ±15.

Assim, um estudo de avaliação de impactos com o método Ambitec-Agro se desenvolve em três etapas, a saber: 1) definição da magnitude de aplicação tecnológica ou atividade rural, delimitação geográfica da adoção e dos usuários, para seleção e contextualização da amostra; 2) vistoria de campo/levantamento de dados junto ao produtor, análise dos indicadores e preenchimento das matrizes de ponderação; e 3) avaliação dos índices de desempenho obtidos, interpretação e formulação de relatório individual ao produtor, com proposição de práticas alternativas de manejo e adoção tecnológica, visando minimizar impactos negativos e promover impactos positivos.

Durante os trabalhos de análise dos indicadores de desempenho socioambiental na Fazenda Riacho Grande, as bases metodológicas para a avaliação de impactos foram detalhadas e debatidas; apresentou-se ainda o contexto de adoção e particularidades do histórico de transição produtiva e de gestão, visando atribuir especificamente as alterações socioambientais resultantes da implantação e condução das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite no estabelecimento. O estudo teve por objetivo sistematizar a avaliação de impactos conforme o contexto

produtivo observado no estabelecimento rural desde 2015, quando se iniciou na propriedade a transição da pecuária de leite com produção extensiva de baixa produtividade para o atual estágio como UAT em sistema sustentável de produção de leite no município e região.

Resultados

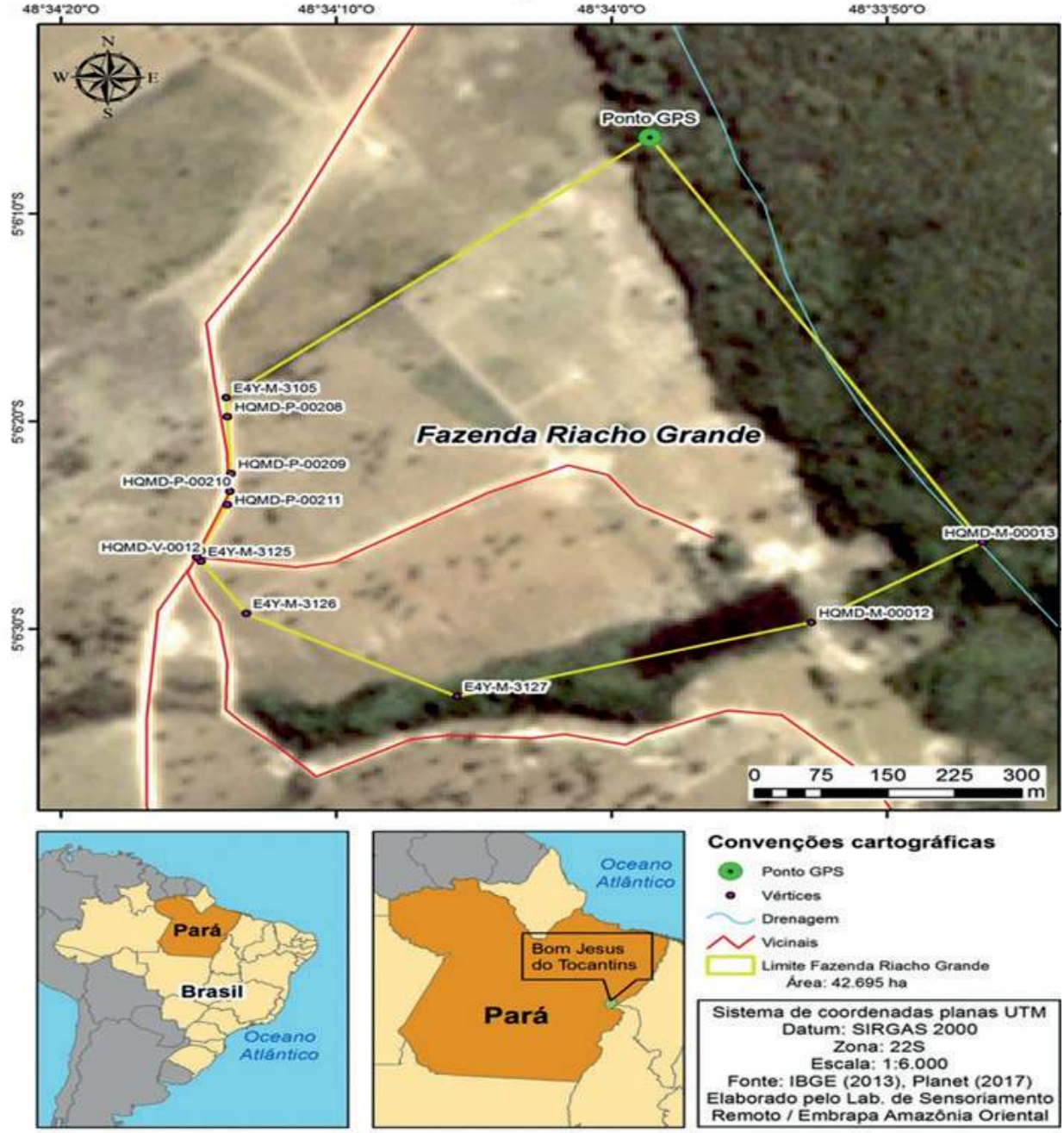
Localização e características produtivas da UAT

A Fazenda Riacho Grande situa-se nas coordenadas 5º6'6" latitude sul e 48º33'58" longitude oeste (Figura 2), a cerca de 175 metros de altitude, no município de Bom Jesus de Tocantins, que está situado na mesorregião Sudeste do estado do Pará, com área total de 2.816,604 km², população estimada, no ano de 2020, em aproximadamente 17.118 habitantes e densidade demográfica de 5,43 hab./km² (IBGE, 2020). Em 2019, no município, a ocupação dos solos pela agropecuária era de 1,1 mil ha, principalmente com lavouras temporárias (1.060 ha), destacando-se o cultivo de mandioca (415 ha), milho (400 ha), arroz (160 ha) e feijão (85 ha) (IBGE, 2019b). As pastagens em boas condições ocupavam área de cerca de 92,4 mil hectares, sendo 5 mil hectares de pastagens degradadas e 6 mil hectares de pastos naturais, o que correspondia a aproximadamente 72% das áreas dos estabelecimentos rurais da época (143,4 mil hectares) (IBGE, 2017). O rebanho bovino era de 201.920 mil cabeças, 3.226 cabeças de equinos e 3.010 cabeças de ovinos. A produção de leite, em 2019, alcançou aproximadamente 18,9 milhões de litros, posicionando o município entre os dez maiores produtores do estado do Pará, atualmente com 605,1 milhões de litros (IBGE, 2019a). A área de silvicultura era de 1,1 mil hectare, concentrada em plantios de eucalipto (IBGE, 2019c).

Os usos da terra verificados na Fazenda Riacho Grande, que possui área total de 42,7 ha, envolvem, predominantemente, a pecuária de leite, com plantel de 70 vacas da raça Girolanda e 60 novilhas, além de uma pequena área com a exploração de açaizais de grota e de cultivo em terra firme. Inicialmente, a atividade com pecuária de leite caracterizava-se pela produção extensiva, com baixa capacidade de suporte da pastagem, baixa produtividade e infraestrutura inadequada.

A partir de 2015, com a implantação da UAT, foi introduzido um conjunto de práticas tecnológicas, tais como: reforma da pastagem com correção e adubação do solo e introdução dos capins mombaça (*Megathyrsus maximus*) e braquiária (*Brachiaria brizantha*); implantação do sistema de pastejo rotacionado, com cerca elétrica, e formação de capineira com cana-de-açúcar (Figura 3); utilização da técnica de inseminação artificial para melhorar o desempenho do rebanho. Em termos de infraestrutura foi construído um curral coberto, com piso pavimentado e brete; implantada a ordenha mecânica e instalado um resfriador fornecido pela empresa de laticínio Beatriz, com sede em Vila Nova dos Martírios, estado do Maranhão, visando à melhoria da qualidade do leite.

Figura 2. Vista geral com os limites da área da Fazenda Riacho Grande e posição geográfica do município de Bom Jesus de Tocantins, no estado do Pará.



Fonte: Elaborado pelo Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental com base em IBGE (2013); Pará (2017).

Figura 3. (A) área de pastagem e ao fundo, à esquerda, capineira com cana-de-açúcar; (B) cerca elétrica na Fazenda Riacho Grande.



Fotos: Enilson Silva, 2018.

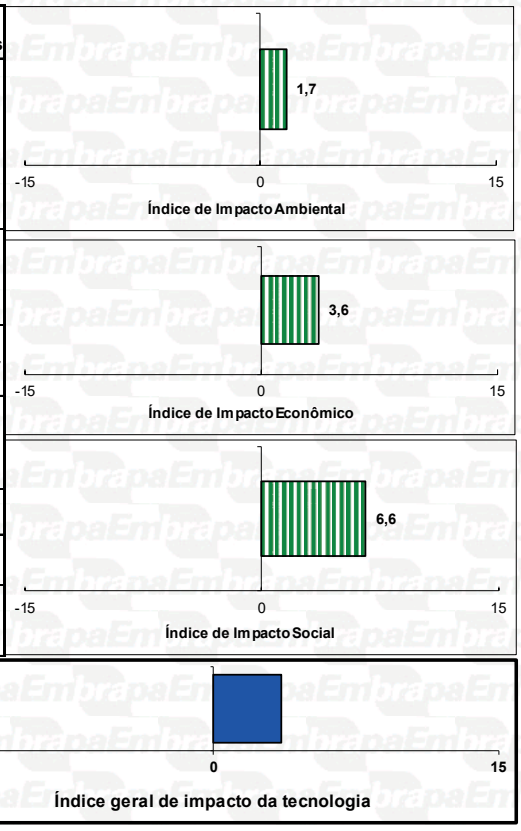
Detalhamento do sistema de indicadores

Os índices de desempenho socioambiental observados para os 27 critérios Ambitec-Agro, segundo o contexto de adoção do sistema de produção de leite na Fazenda Riacho Grande, são apresentados na Figura 4.

Figura 4. Coeficientes de desempenho socioambiental das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite para agricultura familiar, conforme contexto de adoção na Fazenda Riacho Grande (Bom Jesus do Tocantins, PA, setembro de 2018), obtidos a partir do Sistema de avaliação de impactos ambientais de inovações tecnológicas agropecuárias.

Critérios de impacto da atividade	Importância do critério	Coeficientes desempenho
Mudança no uso direto da terra	0,05	2,3
Mudança no uso indireto da terra	0,05	0,0
Consumo de água	0,05	-1,0
Uso de insumos agrícolas	0,05	4,5
Uso de insumos veterinários e matérias-primas	0,05	6,0
Consumo de energia	0,05	-4,0
Geração própria, aproveitamento, reúso e autonomia	0,025	0,5
Emissões à atmosfera	0,02	0,7
Qualidade do solo	0,05	7,5
Qualidade da água	0,05	0,0
Conservação da biodiversidade e recuperação	0,05	0,6
Qualidade do produto	0,05	8,0
Capital social	0,02	3,3
Bem-estar e saúde animal	0,02	11,5
Capacitação	0,02	5,3
Qualificação e oferta de trabalho	0,02	0,8
Qualidade do emprego/ocupação	0,05	0,0
Equidade entre gêneros, gerações, etnias	0,02	0,0
Geração de renda	0,05	6,0
Valor da propriedade	0,02	5,5
Segurança e saúde ocupacional	0,025	5,3
Segurança alimentar	0,05	11,0
Dedicação e perfil do responsável	0,05	8,3
Condição de comercialização	0,05	6,0
Disposição de resíduos	0,02	0,0
Gestão de insumos químicos	0,02	3,3
Relacionamento institucional	0,02	2,5
Averiguação da ponderação	**1**	**Índice de impacto da tecnologia** **3,55**

Índices integrados	
Eficiência tecnológica	1,2
Qualidade ambiental	2,2
Respeito ao consumidor	7,6
Emprego / Ocupação	1,5
Renda	5,8
Saúde	8,1
Gestão	4,0



Fonte: Ambitec-Agro.

Dimensão impactos ecológicos

Nessa dimensão são tratados os impactos das atividades produtivas sobre o ambiente, considerados em duas vertentes. A montante do processo produtivo se consideram as alterações nos usos da terra, a eficiência produtiva e o uso de insumos, recursos e energia; enquanto a jusante são considerados os efeitos da atividade sobre a qualidade do ambiente, seja devido à emissão de poluentes, seja quanto à conservação e recuperação de habitats naturais e áreas de conservação da biodiversidade. Dois aspectos são considerados com essa abrangência: "eficiência tecnológica", com sete critérios, e "qualidade ambiental", composto por quatro critérios, conforme Figura 4, acima.

A adoção de boas práticas tecnológicas por meio da reforma da pastagem, com correção e adubação do solo e a utilização dos capins mombaça e braquiária, bem como a implantação do sistema de pastejo rotacionado proporcionaram a intensificação produtiva da pecuária de leite da Fazenda Riacho Grande e favoreceram os indicadores de mudanças nos usos diretos da terra (índice = 2,3), aumentando significativamente a produtividade por unidade de área (efeito poupa terra), decorrente da elevação da taxa de lotação da pastagem, passando de 1 unidade animal (UA)/ha para 6 UA/ha; aumento nos estoques de carbono no solo e na biomassa vegetal, resultante do maior rendimento da pastagem no sistema. Além disso, foram observadas melhorias no indicador relativo a risco de incêndios, em razão da resposta mais rápida de recuperação da pastagem pós-estiagem e maior controle do capim nos piquetes. Por sua vez, no tocante às mudanças no uso indireto da terra, não foram observadas alterações nos seus indicadores.

Os processos implantados e a melhoria da infraestrutura no estabelecimento geram reflexos nos padrões de consumo de água (índice = -1,0), com aumento do consumo comparativamente à situação anterior sem a adoção das boas práticas tecnológicas. Tal aumento decorre do uso além da disponibilidade temporária, utilizando-se maior volume de água para lavagem do curral, limpeza da ordenhadeira mecânica e do resfriador, implicando impactos ambientais moderadamente negativos nesse indicador. Contudo, devem-se relativizar esses efeitos, posto que, com a intensificação produtiva, constata-se um aumento da produtividade do leite em comparação ao aumento do consumo de água. Em relação ao comprometimento do uso da água por contaminação e captação e armazenamento, alterações não foram observadas. No tocante ao consumo de água para irrigação, prática recomendada para a melhoria do sistema, observa-se que não houve modificação, porque o produtor ainda não utiliza essa prática, embora haja pretensões futuras de uso na propriedade.

Importantes alterações foram observadas nos padrões de uso de insumos agrícolas (índice = 4,5) para fins de controle de plantas daninhas e de fertilidade do solo, atribuídas à adoção das boas práticas tecnológicas na propriedade. A implantação do sistema do pastejo rotacionado em piquetes, o qual reduz o tamanho da área para o uso animal, além da utilização de forrageiras que permitem a melhor formação da pastagem, resulta em grande redução da frequência de aplicação de herbicidas no pasto. Em relação ao uso de fertilizantes, embora tenha ocorrido um aumento absoluto do uso de adubos químicos e calcário em decorrência do processo de intensificação produtiva com elevação da UA/ha na propriedade, observa-se uma redução relativa do uso por unidade de produto (leite), já que o aumento de volume deste foi muito maior.

Os efeitos da intensificação produtiva também são observados em relação à diminuição do padrão de uso de insumos veterinários e matérias-primas (índice = 6,0). O uso relativo de medicamentos diminuiu consideravelmente quando comparado ao padrão de tratamento anterior, em decorrência da melhor sanidade dos animais, ocasionada pela melhoria da qualidade nutricional e disponibilidade da pastagem. Esses fatores, aliados à introdução de forragem de cana-de açúcar na alimentação dos animais, refletiram na diminuição do uso de rações e suplementos, principalmente o consumo de sal. De outro lado, ocorre um aumento moderado do uso de certas matérias-primas, a exemplo de sabão neutro e produtos de limpeza, na execução de alguns procedimentos como a lavagem do curral e a higienização por ocasião da ordenha.

Em relação ao consumo de energia, houve alterações nos padrões de consumo (índice = -4,0), ocorrendo um crescimento em função das boas práticas tecnológicas adotadas, seja pelo uso de combustível para o transporte da cana-de-açúcar da capineira até o curral, seja pelo uso da eletricidade para a cerca elétrica dos piquetes, para a operacionalização da ordenhadeira mecânica e, principalmente, para o resfriador do leite. Embora tenha ocorrido um aumento no consumo de energia, em média de 250 KwH (que atendia somente as instalações da casa/sede), para os atuais aproximados 900 KwH, deve-se relativizar esse aumento, dado o crescimento da produtividade e da qualidade do leite.

Importante mencionar que a intensificação produtiva e a melhoria da infraestrutura, com a instalação do curral na Fazenda Riacho Grande, permitiram maior concentração dos animais e, por conseguinte, maior disponibilidade e aproveitamento do esterco produzido, contribuindo para mais autonomia de insumos orgânicos na propriedade (índice = 0,5). Esse insumo é destinado para a adubação nos cultivos de açaizeiro e cana-de-açúcar.

A adoção das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite para agricultura familiar, implantadas na propriedade, teve um balanço final positivo para o índice de desempenho no aspecto eficiência tecnológica (índice agregado = 1,2), comparativamente ao contexto produtivo anterior, no qual era utilizado o sistema extensivo de produção de leite.

Em relação ao aspecto qualidade ambiental, verificam-se alterações parciais nos seus critérios, com reflexos positivos, ainda que moderados, no desempenho ambiental do estabelecimento (índice agregado = 2,2). Para esse aspecto são considerados os critérios relativos à emissão de poluentes atmosféricos, qualidade do solo e da água, além de conservação da biodiversidade e recuperação ambiental. No tocante ao critério emissões à atmosfera (índice = 0,70), as boas práticas tecnológicas utilizadas na propriedade permitem maior captura de gases de efeito estufa, em função do acúmulo de matéria orgânica na biomassa decorrente do melhor desempenho das pastagens, seja por meio da correção e adubação do solo, seja pela introdução das forrageiras. Por sua vez, em razão da operacionalização de alguns equipamentos, como o resfriador e a bomba hidráulica, ocorre a emissão moderada e pontual de ruídos. Em relação aos indicadores relacionados à emissão de fumaça e material particulado, bem como à geração de odores, não houve modificação.

Quanto ao critério qualidade do solo (índice = 7,5), os efeitos positivos decorrentes da adoção das boas práticas tecnológicas na propriedade resultaram na melhoria de todos os seus indicadores. Os benefícios para o solo, proporcionados pela correção e adubação, além da introdução

de forrageiras de melhor qualidade, tiveram reflexos no aumento da biomassa das pastagens e melhor cobertura e proteção do solo. Essas práticas favoreceram a redução da erosão, da perda de matéria orgânica e de nutrientes. Além disso, com a introdução do sistema de pastejo rotacionado, que reduz o tempo de permanência dos animais nos piquetes, consequentemente diminui o pisoteio deles no pasto, tendo como efeito a redução significativa da compactação do solo.

Em relação ao critério qualidade da água, as práticas tecnológicas adotadas não promoveram alterações nos seus indicadores. Menciona-se a existência de uma nascente e um riacho, que percorrem a propriedade e são protegidos por cerca de arame, além de mata ciliar, não ocorrendo assoreamento, exposição à contaminação nem carreamento de estercos e outros efluentes para esses corpos d'água. Referente ao critério conservação da biodiversidade e recuperação ambiental, efeitos moderadamente positivos são observados nos indicadores de recuperação ambiental (índice = 0,6), especificamente na recuperação de solos e ecossistemas degradados, decorrentes das práticas de correção e adubação de solo e formação de pastagem de melhor qualidade.

Dimensão impactos socioambientais

Nessa dimensão são avaliados os impactos das boas práticas tecnológicas adotadas na pecuária de leite na qualidade de vida das pessoas envolvidas e na melhoria contínua dos processos produtivos e de gestão na Fazenda Riacho Grande. Cinco aspectos são considerados para essa dimensão: respeito ao consumidor, com três critérios; trabalho e emprego, com quatro critérios; renda, composto por dois critérios; saúde, com dois critérios; e gestão e administração, composto por cinco critérios, apresentados na Figura 1 (página 137).

O aspecto respeito ao consumidor apresentou coeficiente de desempenho positivo (índice = 7,6), destacando-se os critérios referentes a bem-estar e saúde animal (índice = 11,5) e à qualidade do produto (índice = 8,0). As adequações da infraestrutura no estabelecimento, com a implantação do sistema de pastejo rotacionado em piquetes e pastagem de boa qualidade, bem como a introdução de capineira com cana-de-açúcar e a instalação de bebedouros, facilitam o acesso a água, alimentação e suplementação de melhor qualidade e permitem a lotação adequada no pasto, além disso o sombreamento por meio de sombrite favorece o conforto térmico e minimiza o sofrimento e estresse dos animais. Ressalta-se que o produtor iniciou o plantio de espécies arbóreas para melhorar ainda mais essas condições. A instalação do curral, com piso, cobertura e brete adequados, propicia maior segurança e manejo sanitário preventivo e salubridade aos ambientes de manejo. Todos esses procedimentos têm facilitado uma maior aproximação homem-animal, contribuindo assim para que os animais expressem comportamentos favoráveis ao manejo e consequentemente ao melhor desempenho das atividades realizadas. Dessa forma, as condições de bem-estar e saúde animal se apresentam superiores àquelas observadas no sistema anterior com a pecuária extensiva.

A qualidade do produto (leite) foi sensivelmente melhorada em decorrência das boas práticas adotadas no estabelecimento, as quais tiveram efeitos positivos nos seus indicadores. A formação de pastagem de melhor qualidade, decorrente, dentre outros fatores, da menor utilização de defensivos químicos no pasto, favorece a oferta de alimentos mais saudáveis para o animal e tem como efeito indireto a redução de resíduos químicos no produto. Com a instalação da ordenhadeira mecânica em local adequado ocorre uma melhoria no procedimento de colheita do leite,

uma vez que, durante o processo, se elimina o contato manual com o animal, ocorrendo a redução de contaminantes biológicos. Associada a isso, a mudança dos procedimentos de pós-colheita, por meio da instalação do resfriador na propriedade, faz com que o produto seja armazenado em temperatura ideal, inibindo o crescimento de microrganismos presentes no leite, melhorando dessa forma a qualidade do produto.

Outro critério positivamente influenciado no aspecto de respeito ao consumidor foi o capital social (índice 3,3), especificamente em relação à integração cultural entre os familiares, com o maior envolvimento de membro da família (esposa) nas atividades da propriedade, o qual passou a adquirir e aplicar conhecimentos sobre as boas práticas tecnológicas adotadas no estabelecimento. Além disso, pelo fato de ser uma UAT, o estabelecimento recebe ações e programas de transferência de tecnologias, como os dias de campo e outros eventos promovidos com parceiros institucionais. Decorrente disso tem ocorrido de forma mais intensa o atendimento a demandas da comunidade local, com a visita de produtores da região do entorno do estabelecimento, os quais se deslocam até a propriedade para observar as práticas ali adotadas.

No aspecto trabalho/emprego (índice = 1,5), destaca-se o critério capacitação (índice = 5,3), que registrou contribuições positivas vinculadas à adoção das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite, por meio da oferta de cursos de curta duração e melhoria no nível básico de capacitação, associada à atualização e absorção de conhecimentos tecnológicos por parte dos responsáveis pelo estabelecimento, com treinamentos que ocorreram na propriedade. Convém ressaltar que esse processo também oportunizou a capacitação de diversos técnicos de extensão rural, habilitando-os a prestar assistência técnica mais qualificada às propriedades que desenvolvem a pecuária leiteira na região. Quanto à qualificação e oferta de trabalho (índice = 0,8), observa-se um efeito positivo, porém moderado, decorrente, especificamente, da necessidade de trabalhador braçal com maior nível de especialização para desenvolver as atividades de adubação do pasto, de manejo dos animais nos piquetes e do uso da ordenhadeira mecânica, dentre outros. Além disso, tem ocorrido, eventualmente, a oferta de trabalho para mão de obra temporária, bem como a maior participação de membros da família (esposa) na execução das atividades do estabelecimento. No que tange aos critérios relacionados à qualidade do emprego/ocupação e à oportunidade, emancipação e equidade de gêneros, gerações e etnias, não foram observadas alterações em seus indicadores.

No aspecto renda (índice = 5,8), a implantação das boas práticas tecnológicas no sistema de produção tem possibilitado a obtenção de ganhos incrementais no faturamento do estabelecimento, refletindo positivamente nos critérios geração de renda (índice = 6,0) e valor da propriedade (índice = 5,5). Em outros termos, atualmente há maior segurança de obtenção de renda, dada a introdução das novas ações no processo produtivo, gerada com estabilidade, pela intensificação produtiva; há melhor distribuição, com salários pagos e recrutamento de pessoal, ainda que temporário, além de grande aumento no montante anual auferido, decorrente do crescimento da produção e melhora no preço do produto em função do resfriamento do leite. Além disso, com a elevação da produção de bezerros, decorrente do aumento da UA/ha, tem-se um ganho extra com a comercialização desses animais, refletindo também no incremento do montante da renda. Adicionalmente a esses efeitos, há a valorização da propriedade, resultante de diversos investimentos em benfeitorias, tais como a recuperação e modernização do curral, a instalação

da ordenhadeira mecânica e do ponto do resfriador, além da reforma e ampliação do imóvel da sede da fazenda. A instalação do resfriador possibilitou ganhos adicionais ao preço do leite; e a conservação dos recursos naturais, que ocorreu devido à utilização de menor área para produção de pastagem e recuperação do solo, constitui prática que contribui para a conformidade da propriedade com a legislação ambiental, impactando em valor adicionado à propriedade.

No aspecto saúde (índice = 8,1), observam-se alterações positivas no critério segurança e saúde ocupacional (índice = 5,3). As melhorias efetivadas na propriedade, com a instalação do curral com cobertura e piso adequados, reduziram fortemente a exposição das pessoas que ali trabalham ao calor e à umidade. A mudança no padrão de manejo com o pastejo rotacionado também possibilita aos animais que expressem comportamento mais dócil, diminuindo, entre outros fatores, a exposição do trabalhador à periculosidade. A diminuição do uso de herbicidas no pasto reduz a exposição a agentes químicos. Todos esses fatores contribuem para a melhoria das condições de segurança e saúde ocupacional. Por sua vez, o critério segurança alimentar (índice = 11,0) sofreu um efeito altamente positivo, resultado de maior garantia da produção com o processo de intensificação produtiva, que proporciona maior fornecimento de leite para o laticínio e, portanto, oferta de maior quantidade de alimento para o mercado da região. Ademais, há melhoria na qualidade nutricional do leite, decorrente de uma alimentação mais adequada e nutritiva dos animais, com a introdução das forrageiras e suplementação alimentar por meio da silagem de cana-de açúcar e sais minerais.

No aspecto gestão e administração (índice = 4,0), a adoção das boas práticas tecnológicas exerce impactos positivos na propriedade, principalmente nos critérios dedicação e perfil do responsável (índice = 8,3) e condição de comercialização (índice = 6,0). Isso porque o processo de intensificação e complexidade produtiva tem exigido maior capacitação dirigida à atividade por parte do proprietário, o qual tem absorvido conhecimento sobre diversas práticas, como adubação, ordenha, início de pastejo, época de aplicação do calcário, sequência de rotações nos piquetes, entre outras. Esse processo exige um acompanhamento mais acurado dessas atividades, o que tem levado o produtor a permanecer mais tempo no estabelecimento, contando com o efetivo envolvimento da esposa, fortalecendo assim o engajamento familiar nas atividades de gestão da propriedade. Embora as atividades, no estabelecimento, tenham aumentado, o produtor ainda não faz uso de sistema contábil e de modelo formal de planejamento nem possui um sistema de certificação/rotulagem para o seu produto e empreendimento. Em relação às condições de comercialização observam-se efeitos positivos com a venda direta do leite para o laticínio, sendo este o responsável por captar o produto no estabelecimento do produtor. Houve melhoria no processamento e no armazenamento local do produto, com as instalações adequadas do curral, da ordenhadeira e do resfriador. O fato de haver resfriador na propriedade possibilita a cooperação com outros produtores locais, uma vez que esse equipamento serve como recipiente do leite desses produtores para ser comercializado com o laticínio. Atualmente, o produtor ainda não faz uso de propaganda do seu produto e nem possui marca própria, embora, segundo ele, essas ferramentas sejam importantes para alavancar a venda.

No critério de gestão de insumos químicos (índice = 3,3) houve pequena melhoria nos seus indicadores, com a execução de práticas de calibração e verificação dos equipamentos utilizados, além da devolução dos recipientes e embalagens às lojas veterinárias. Embora ocorra uso parcial

de equipamentos de proteção individual (EPI), há a necessidade da utilização correta e efetiva para melhor proteção do aplicador, além de se requerer também a devida adequação do armazenamento e registro dos tratamentos dos insumos químicos. No critério disposição de resíduos, não foram observadas alterações, uma vez que não ocorre o tratamento dos resíduos domésticos e da produção na propriedade.

No critério relacionamento institucional (2,5), observam-se impactos positivamente moderados, especificamente quanto à utilização de assistência técnica, por meio de transferência de tecnologia, com a implantação da UAT em parceria com a Embrapa; e à utilização de assessoria legal por ocasião de procedimentos que exigem o enquadramento da propriedade aos ditames legais e normativos, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o acesso a financiamento, e a obtenção deste, pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), entre outros.

Avaliação de desempenho socioambiental

O índice geral de desempenho das boas práticas tecnológicas relacionadas à pecuária de leite na Fazenda Riacho Grande é positivo, alcançando o valor de 3,55 (Figura 4), em uma escala de -15 a +15, empregada nos procedimentos de ponderação do sistema Ambitec-Agro. A maioria dos critérios analisados revelou efeitos positivos, com exceção dos critérios de consumo de água e energia, os quais tiveram efeitos negativos; além de outros que não sofreram alterações.

Assim, nos critérios que compõem a dimensão de impactos ecológicos, destacam-se a melhoria na qualidade do solo, a redução do uso de insumos veterinários e matérias-primas e de insumos agrícolas, contribuindo para a qualidade ambiental na propriedade. Menciona-se também que o processo de intensificação produtiva, que eleva a produtividade, impacta positivamente no uso direto da terra, embora tenha ocorrido aumento do consumo de água e de energia no estabelecimento.

Na dimensão de impactos socioambientais consideram-se o aspecto respeito ao consumidor, por meio da qualidade do produto e do bem-estar e saúde animal; e o aspecto saúde, sobretudo no tocante à segurança alimentar, os que melhor evidenciaram positivamente o desempenho do estabelecimento. No aspecto renda, os quesitos ligados à geração de renda refletiram em ganhos incrementais com as atividades introduzidas no estabelecimento, além da valorização da propriedade mediante as benfeitorias realizadas e a conservação dos recursos naturais. No aspecto gestão e administração, os quesitos dedicação e perfil do responsável e condição de comercialização se destacaram positivamente, além dos reflexos positivos na gestão dos insumos químicos e no relacionamento institucional, os quais contribuíram para melhorar o desempenho socioambiental da propriedade.

Considerações finais

Os indicadores de sustentabilidade na UAT Fazenda Riacho Grande, apresentados no presente estudo, apontam que a adoção de boas práticas tecnológicas proporcionou impactos posi-

tivos nos desempenhos produtivos e socioambientais do empreendimento, dado o contexto da adoção e das limitações de uma propriedade de âmbito familiar.

A intensificação produtiva com a introdução de boas práticas tecnológicas, como a reforma de pastagem, a introdução de forrageiras de melhor performance, o manejo em pastejo rotacionado e outras melhorias, permitiu o aumento da taxa de lotação dos animais bem como a racionalização do uso de insumos agrícolas e veterinários, que se traduziram em ganhos de produtividade e proporcionaram efeitos positivos nos aspectos de eficiência tecnológica e na qualidade ambiental do estabelecimento, que se relacionam ao impacto ecológico.

Os ajustes nos processos produtivos, somados às adequações da infraestrutura, como a construção de curral coberto, com piso pavimentado e brete, a implantação de ordenhadeira mecânica e a instalação de resfriador, foram melhorias que refletiram em aspectos importantes, como a qualidade do leite produzido, o bem-estar e a saúde animal, a elevação da renda da propriedade, além do efeito na segurança alimentar, tanto na garantia quanto na quantidade de alimentos produzidos, resultando em impactos positivos na dimensão socioambiental.

As práticas inovadoras implementadas na UAT de empreendimento familiar, mesmo quando ocorrem limitações e dificuldades, podem significar uma semente de transição para sistemas produtivos mais sustentáveis. A expectativa de adoção em maior escala nos empreendimentos familiares de produção de leite da mesorregião Sudeste Paraense, onde predomina a pecuária extensiva leiteira, poderá provocar um efeito multiplicador para a transformação da realidade socioprodutiva e ambiental, contribuindo para o desenvolvimento local.

A amplitude e consolidação desse cenário, contudo, passa por ações conjugadas e integradas de políticas públicas de crédito, assistência técnica, pesquisa e transferência de tecnologia e de capacitação, parcerias com instituições públicas e privadas, e sobretudo o incentivo da participação de atores locais e produtores com suas capacidades inovativas, experiências e conhecimentos com vistas à transformação efetiva para a sustentabilidade desse importante segmento produtivo.

Referências

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017. Acesso em: 3 fev. 2020.

IBGE. **Cidades – 2020**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/bom-jesus-do-tocantins/panorama. Acesso em: 15 mar. 2021.

IBGE. **Geociências**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html. Acesso em: 28 jun. 2019.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal – 2019**. Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2019. Acesso em: 15 mar. 2021.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal – 2019**. Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas. Acesso em: 15 mar. 2021.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – 2019**. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2019. Acesso em: 15 mar. 2021.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Imagens do satélite PLANET (2017)**. Belém, PA, 2017.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos socioambientais de tecnologias na Embrapa**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2015. 41 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 99). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1020852/4/2015DC01.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; AVILA, A. F. D. An environmental impact assessment system for agricultural research and development II: institutional learning experience at Embrapa. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 5, n. 4, p. 38-56, 2010.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. An environmental impact assessment system for agricultural R&D. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 23, n. 2, p. 219-244, 2003a.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003b. 95 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34). Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_34.pdf. Acesso em: 3 mar. 2020.

RODRIGUES, G. S. *et al.* **Análise de desempenho socioambiental da integração lavoura-pecuária**: estudo de caso da Fazenda Elizabeth, Paragominas, estado do Pará, PA. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2018. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 438). Disponível em:

https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183086/1/TC-42-17-DOCUMENTOS-438-aINFO.pdf. Acesso em: 3 mar. 2020.

SENA, A. L. S. *et al.* **Demandas tecnológicas para o sistema produtivo da pecuária de leite nas microrregiões de Marabá e de Redenção, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 398). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986042/1/DOC398.pdf. Acesso em: 3 mar. 2020.

SOARES, B. C. *et al.* Caracterização dos sistemas produtivos de bovinos leiteiros do município de Rondon do Pará, mesorregião Sudeste Paraense. *In*: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 3., 2014, Belém, PA. **Anais...** [Belém, PA]: Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, 2014. v. 1, p. 436-442. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116455/1/p436.pdf. Acesso em: 27 fev. 2020.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 28/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

VIANA, L. F.; HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; SANTOS, J. C.; NETO FARIAS, J. T.; PENA, H. W. A. Análise econômica do cultivo de açaizeiro irrigado no nordeste paraense. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 155-169, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p155-169

ANÁLISE ECONÔMICA DO CULTIVO DE AÇAIZEIRO (*Euterpe oleracea* Mart.) IRRIGADO NO NORDESTE PARAENSE

Laísa Faria Viana[1]
Alfredo Kingo Oyama Homma[2]
Antônio José Elias Amorim de Menezes[3]
Jair Carvalho dos Santos[4]
João Tomé Farias Neto[5]
Heriberto Wagner Amanajás Pena[6]

Resumo: Análise econômica do cultivo de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em terra firme é essencial devido ao alto investimento em irrigação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de uma plantação comercial de açaizeiro irrigado por microaspersão. A plantação, de 16 ha e com plantas de 8 anos, estava localizada no município de Igarapé-Açu, estado do Pará, e foi instalada e conduzida segundo práticas regionais de cultivo. Para avaliar a viabilidade, os seguintes índices econômicos foram calculados: valor presente líquido (VPL), valor presente líquido anualizado (VPLa), índice benefício-custo (IBC), retorno adicional sobre investimento (Roia), taxa interna de retorno (TIR) e payback descontado. O fluxo de caixa foi dimensionado para um período de 20 anos, e a taxa mínima de atratividade (TMA) foi fixada em 6,93%. Para a estrutura de produção avaliada na propriedade onde a plantação

[1] Meteorologista, mestre em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, PA.
E-mail: laisaviana@live.com
https://orcid.org/0000-0002-2267-6082

[2] Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: alfredo.homma@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0003-0330-9858

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: antonio.menezes@embrapa.b
https://orcid.org/0000-0002-3294-5354

[4] Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: jair.santos@embraba.br
https://orcid.org/0000-0003-0052-3998

[5] Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
E-mail: joao.farias@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0002-0404-3556

[6] Economista, doutor em Ciências Agrárias, professor da Universidade do Estado do Pará (UFPA), Belém, PA.
E-mail: heriberto@uepa.br
https://orcid.org/0000-0001-7207-6643

se encontrava, atestou-se elevada viabilidade econômica da atividade, com riqueza acrescentada em VPL da ordem de R$ 983.394,31 para um horizonte de 20 anos de projeto. A atividade de açaizeiro irrigado por microaspersão é viável, com rendimento líquido de R$ 3.860,40/ha e ganho real de 13,07%, descontada a taxa real de juros empregada no cálculo do VPL.

Palavras-chave: açaizeiro irrigado, cultivo comercial, viabilidade econômica.

ECONOMIC ANALYSIS OF AÇAIZEIRO CULTIVATION (*Euterpe oleracea* Mart.) IRRIGATED IN THE NORTHEAST OF PARA STATE

Abstract: Economic analysis of the cultivation of assai palm tree (*Euterpe oleracea* Mart.) planted on upland is essential due to the high investment in irrigation. The objective of this work was to evaluate the economic viability of a commercial assai plantation irrigated by micro sprinkler. The 16 ha plantation with eight-year-old plants was located in the municipality of Igarapé-Açu, state of Pará, and was installed and conducted according to regional cultivation practices. To assess feasibility, the following economic ratios were calculated: net present value (NPV), annualized net present value (ANPV), benefit-cost index (BCI), additional return on investment (AROI), internal rate of return (IRR) and discounted payback. The cash flow was designed for a period of 20 years and the minimum attractiveness rate (MAR) was set at 6.93%. For the production structure evaluated on the property where the plantation was located, high economic viability of the activity was attested, with added wealth in NPV of the order of R$ 983,394.31 for a 20-year project horizon. The activity of irrigated assai is viable with a yield of R$ 3,860.40/ha and a real gain of 13.07%, discounting the real interest rate used in the calculation of NPV.

Keywords: assai, commercial cultivation, irrigation and economic viability.

Introdução

A região amazônica destaca-se pelo grande potencial no cultivo de plantas frutíferas nativas, como açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Willd. ex. Spreng., Schum), bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), entre outros, e por envolver milhares de pequenos produtores, além das agroindústrias de beneficiamento dessas frutas (BARRETO *et al.*, 2012). Dentre essas variedades de frutas, o açaí tem ganhado destaque em âmbito nacional e internacional por ser considerado uma "superfruta", graças a sua composição nutricional rica em lipídeos, fenóis e antocianinas, sendo esta última um poderoso antioxidante que está relacionado à prevenção de doenças cardiovasculares (ROCHA, 2015; YAMAGUCHI *et al.*, 2015).

No estado do Pará, a produção de açaí destaca-se como a segunda maior entre as culturas permanentes. Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) de 2017, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), de 2015 para 2019, a produção agrícola nacional de açaí aumentou de 1 milhão de toneladas para 1,47 milhão, gerando um valor de produção de R$ 3,3 bilhões para a economia, consolidando o estado do Pará como o maior produtor do fruto, concentrando 90,79% da produção nacional.

O reconhecimento do açaizeiro como frutífera de expressão econômica já ultrapassou as fronteiras da Amazônia, ele é comercializado nas grandes capitais do País e no exterior sob as mais diversas formas (FALESI *et al.*, 2010). De toda a produção do açaí, 60% são consumidos dentro do próprio estado do Pará; 30%, em outros estados do Brasil; enquanto os 10% restan-

tes são exportados para outros países, revelando o mercado interno e o nacional como grandes consumidores do fruto e o mercado externo com enorme potencial de crescimento (PESSOA; TEIXEIRA, 2012; TAVARES; HOMMA, 2015).

O aumento da demanda pelo fruto, ocasionado pelo incremento das exportações, vem sendo utilizado como justificativa para a elevação dos preços ao consumidor local, principalmente na entressafra (janeiro a junho), período em que o preço do fruto chega a quadruplicar (NOGUEIRA *et al.*, 2013). Dados da Associação dos Vendedores Artesanais de Açaí de Belém (Avabel) apontam que uma lata (14 kg), que custa R$ 40,00 na época da safra, pode chegar a R$ 140,00 na entressafra.

O aumento do consumo nacional e internacional tem modificado a forma de produção do açaí, que antes era basicamente extrativa, passando hoje para uma proporção significativa de açaí plantado/manejado e cultivado. Dados mais recentes estimam acima de 85 mil hectares em áreas manejadas e financiadas pelo Banco da Amazônia e Banco do Brasil, gerando aproximadamente 2 mil empregos diretos. Somente na cidade de Belém estima-se o envolvimento de mais de 25 mil pessoas, de forma direta e indireta, no agronegócio do açaí (RODRIGUES *et al.*, 2015a, 2015b).

O manejo de açaizais nas áreas de várzea não tem sido suficiente para atender a demanda do mercado, dando início a uma nova modalidade de produzir açaí por meio do cultivo irrigado em terra firme (NOGUEIRA; SANTANA, 2016). Nesse contexto, a mesorregião Nordeste Paraense tem despertado o interesse dos produtores no plantio de açaizeiros, muitos deles utilizando técnicas produtivas, como manejo, irrigação e adubação, com o objetivo de maximizar a produção do fruto e produzi-lo na entressafra (FARIAS NETO *et al.*, 2011). No município de Óbidos, na mesorregião Baixo Amazonas, fica localizado o maior plantio de açaizeiros, com 1.400 hectares irrigados.

Para muitos produtores o cultivo irrigado em terra firme tem-se mostrado interessante por permitir a mecanização, inclusive na colheita, obtendo-se produtividades bem mais elevadas que os açaizais nativos manejados. Outra vantagem do plantio em terra firme estaria na possibilidade de se efetuar a adubação química, aumentando a produtividade e a reposição de nutrientes no solo, uma vez que essa prática não é possível nas áreas de várzea (HOMMA *et al.*, 2006a).

Apesar da expansão do cultivo de açaizeiro em terra firme, estudos sobre a demanda hídrica da planta ainda são incipientes (HOMMA *et al.*, 2010). Por ser uma palmeira de ocorrência natural em áreas de várzea, o açaizeiro é muito exigente em água. A disponibilidade de água no solo é um fator importante que favorece a sobrevivência da planta sobretudo em regiões com precipitação mensal abaixo de 100 mm ou onde há ocorrência de veranicos, como é o caso do Nordeste Paraense.

Em cultivos de açaizeiro em terra firme, a irrigação tem fundamental importância na redução da sazonalidade, possibilitando incrementos na produtividade e a obtenção de frutos de melhor qualidade sanitária, viabilizando a produção no período de entressafra e evitando a ociosidade das pessoas envolvidas na exploração e no processamento dos frutos (DIMENSTEIN; FARIAS NETO, 2008).

Embora o sistema de produção de açaizeiro irrigado venha aumentando no estado nos últimos anos, existem poucas informações disponíveis sobre custo da irrigação, perfil dos irrigantes e qualidade da irrigação (SOUZA *et al.*, 2012). Na agricultura irrigada uma produção eficiente e rentável deve constituir o principal objetivo econômico, sendo importante conhecer o grau de risco envolvido na aquisição de novas tecnologias (BARNERS *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2016). A irrigação é uma tecnologia que requer alto investimento inicial, em torno de R$ 8 mil a R$ 10 mil por hectare, e está associada ao uso intensivo de insumos agrícolas, o que torna importante a análise econômica dos componentes de custo envolvidos no sistema (ALVES JÚNIOR *et al.*, 2015).

Devido à carência de informações sobre a produção de açaizeiro irrigado no estado do Pará, tanto no aspecto do manejo adequado da irrigação quanto em relação ao estudo de viabilidade econômica dessa tecnologia de produção, constatou-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a possibilidade de inserção dessa tecnologia como alternativa de investimento, assim como elementos sucintos para avaliação das potencialidades da atividade irrigada. Nesse sentido, o estudo tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica de um cultivo comercial de açaizeiro irrigado, localizado no Nordeste Paraense.

Material e Métodos

Fonte de Dados

O estudo se baseia em uma pesquisa aplicada, quantitativa e exploratória, mas com uso de dados empíricos, uma vez que estes foram coletados com base em informações de um cultivo comercial de 16 ha de açaizeiro irrigado, localizado no município de Igarapé-Açu, mesorregião Nordeste Paraense. A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta das atividades desenvolvidas na propriedade e por entrevistas não estruturadas com o proprietário e seus funcionários.

Também foram utilizados documentos do proprietário referentes aos gastos com insumos e as receitas obtidas com a venda do açaí, anotados desde a implantação do empreendimento. Após coletadas, as informações foram observadas, organizadas, interpretadas e analisadas, de modo a proporcionar compreensibilidade dos conteúdos, podendo, assim, alcançar o objetivo do trabalho.

A análise da viabilidade econômica foi feita de acordo com os métodos de avaliação econômica que levam em consideração a variação do capital no tempo: o valor presente líquido (VPL), o valor presente líquido anualizado (VPLa), a taxa interna de retorno (TIR), o índice benefício/custo (IBC), o retorno adicional sobre o investimento (Roia) e o payback descontado. Para todos os cálculos foi utilizada uma taxa de 6,65% ao ano, a mesma utilizada pelo FNO (Banco da Amazônia) no enquadramento da atividade. O período de fluxo de caixa do projeto foi de 20 anos.

Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado (REZENDE; OLIVEIRA, 2013). Dessa forma, os fluxos de caixa futuros, durante a vida útil do projeto, são descontados para o tempo inicial do projeto a uma taxa de juros que re-

presenta o mínimo de retorno do capital. O critério de aceitação do projeto baseia-se na premissa de aceitá-lo caso o VPL seja positivo. O VPL foi calculado conforme a seguinte equação:

$$VPL = \sum_{j=0}^{n} FCD\,(1+i)^{-1} + FCo \quad (1)$$

em que:

FCD = fluxo de caixa descontado.

FCo = fluxo de caixa inicial.

I = taxa de desconto.

n = duração do projeto, em anos.

Valor Presente Líquido Anualizado (VPLa)

O VPLa consiste em uma variação do método do VPL. Enquanto o VPL concentra todos os valores do fluxo de caixa na data zero, o VPLa transforma o valor atual do projeto em fluxo de receitas ou custos periódicos e contínuos, equivalentes ao valor atual, durante a vida útil do projeto (SOUZA; CLEMENTE, 2004). Trata-se de uma medida importante, visto que é mais fácil para o produtor/investidor raciocinar em termos de ganho por período do que em termos de ganho acumulado ao longo de diversos períodos. O VPLa do projeto é representado pela equação:

$$VPLa = VPL * \frac{(1+i)^n * i}{(1+i)^n - i} \quad (2)$$

em que:

VPL = valor presente líquido.

i = taxa de desconto.

n = duração do projeto, em anos.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é a taxa de desconto que iguala o VPL a zero, ou seja, iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos do projeto. Comparou-se a TIR à taxa mínima de atratividade, e o projeto só seria viável caso a TIR tivesse um valor maior que a taxa mínima de atratividade (REZENDE; OLIVEIRA, 2013). A TIR foi calculada conforme a seguinte equação:

$$\sum_{j=0}^{n} R_j\,(1+TIR)^{-j} - \sum_{j=0}^{n} C_j\,(1+TIR)^{-j} = 0 \quad (3)$$

em que:

TIR = taxa interna de retorno e (t =1, ..., n).

R_j = receita líquida ao final do ano j.

C_j = custo no final do ano j.

j = período em que a receita ou o custo ocorrem.

n = duração do projeto, em anos.

Índice Benefício/Custo (IBC)

O índice benefício/custo mostra as expectativas de ganho por unidade de capital investido. Trata-se de uma estimativa da rentabilidade total do projeto (RASOTO *et al.*, 2012). Basicamente ele divide o VP pelo investimento realizado. Sendo assim, o projeto só será economicamente viável quando o valor do IBC for superior a 1. Valores inferiores a 1 indicam que o projeto não cobrirá os custos do capital, deste modo deve-se rejeitar o projeto. O IBC foi obtido pela Equação 4.

$$IBC = \frac{\sum_{j=1}^{n} \frac{B_j}{(1+TMA)^j}}{FCo + \sum_{j=1}^{n} \frac{C_j}{(1+TMA)^j}}$$

em que:

IBC = índice benefício/custo.

B_j = valor presente à taxa i da sequência de benefícios.

C_j = valor presente à taxa i da sucessão de custos.

Retorno Adicional sobre o Investimento (Roia)

O Roia mostra a rentabilidade adicional para um projeto de investimento. Com a taxa mínima de atratividade do mercado já definida, o Roia faz uma análise da porcentagem a mais que o projeto trará de retorno ao produtor/investidor. Desta forma, esse retorno é o análogo percentual do conceito de EVA, que é o que os economistas chamam de custo de oportunidade, significa que um empreendimento tem que produzir um retorno mínimo sobre o capital investido. O Roia foi obtido pela Equação 5.

$$ROIA = \sqrt[n]{(IBC - 1)}$$

em que:

ROIA = retorno adicional sobre o investimento.

IBC = índice benefício/custo.

n = duração do projeto em anos.

Payback descontado

O payback descontado mostra o tempo necessário para que os benefícios do projeto restituam o valor investido (RASOTO *et al.*, 2012). Em outras palavras, expressa o período necessário para que as entradas de caixa se igualem ao que foi inicialmente investido, podendo ser considerado como uma medida de risco do projeto. O payback descontado foi obtido pela seguinte inequação:

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^{k} \frac{F_i}{(1+j)^i} (\geq 0 \text{ e } \sum_{i=0}^{k-1} \frac{F_i}{(1+j)^i} < 0$$

em que:

k = total de períodos do projeto.

F_i = fluxo de caixa no ano.

J = taxa de juros considerados no projeto.

I = número de períodos.

Resultados e Discussão

Viabilidade do Investimento

O custo inicial do investimento no Ano 0 (2008) foi de R$ 190.447,00. Nesse valor foram incluídos todos os custos para a construção do viveiro, o preparo das mudas, a aquisição do trator e implementos agrícolas, a instalação do sistema de irrigação e para a construção de benfeitorias na área de plantio. O fluxo de caixa para a área de 16 ha foi realizado com valores reais ao longo de todo o investimento (Tabela 1).

Concernente às saídas de caixa, o custo de implantação do açaizeiro no 1º ano (2009) foi de R$ 83.348,80, e o custo de produção no 2º ano foi de R$ 62.448,92. A partir do 3º ano, os custos apresentaram valores que variaram de R$ 65.953,50 a R$ 105.068,59. Assim, para cada hectare, os valores foram de R$ 4.122,09 a R$ 6.566,78. O custo de produção médio, resultante do somatório das despesas anuais, dividido pelo período de atividade (20 anos), foi de R$ 100.678,01 para 16 ha ou R$ 6.292,37 por hectare.

Ao considerarmos as entradas de caixa, representadas pelas vendas do fruto, tem-se que o VPL acumulado para a produção de açaí no município de Igarapé-Açu, PA, foi positivo (R$ 983.394,31) em um horizonte de avaliação de 20 anos.

A TIR da ordem de 20% ao ano para o plantio de açaizeiro irrigado cobriu os custos de oportunidade, ou taxa de juros proposta pelo FNO para o investimento, que varia de 7,65% a 12,35%. A TIR é entre 62% e 161% superior às taxas propostas pelo Banco da Amazônia, indicando assim matematicamente a viabilidade econômica do empreendimento.

Tabela 1. Fluxo de caixa para produção de 16 ha de açaizeiro irrigado no município de Igarapé-Açu, PA, em um horizonte de 20 anos, em mil reais.

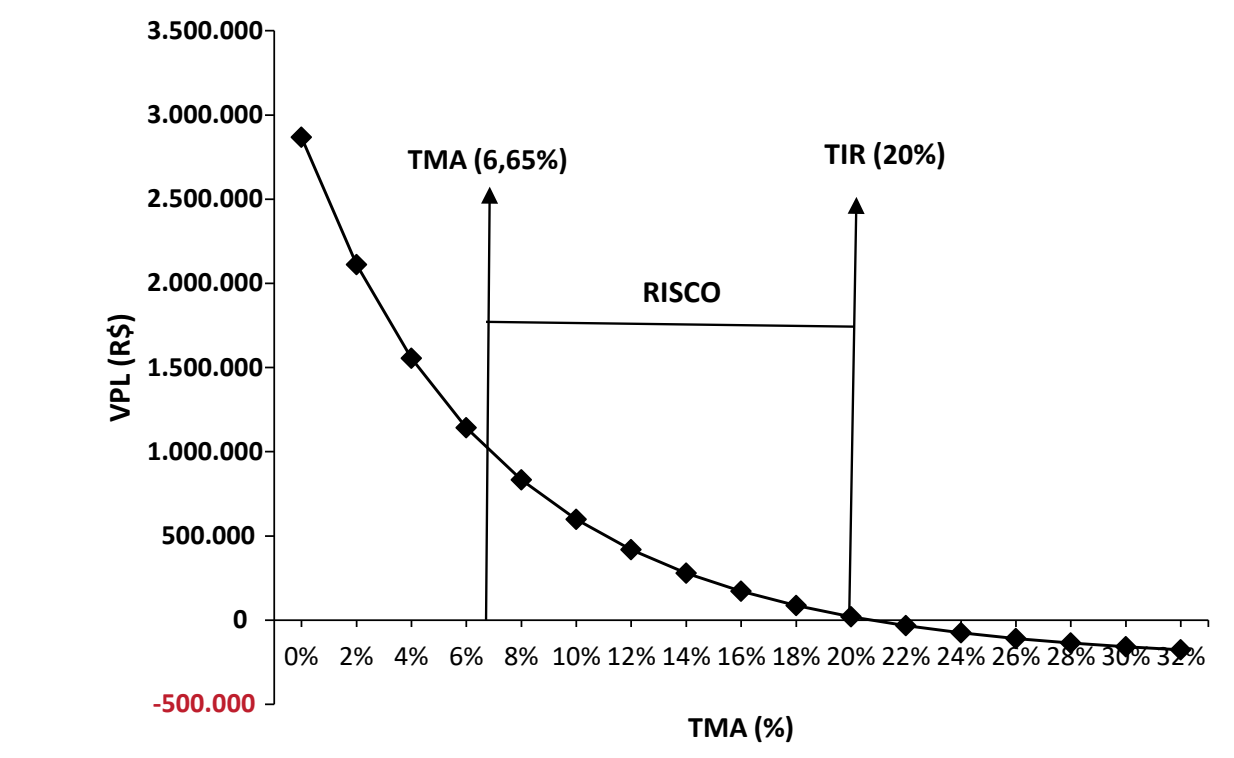
		Implantação		Formação		Produção crescente					Produção estável
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Descrição/custos	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 a 20
Estrutura do viveiro	2,91										
Maquinário e implementos	51,12	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
Benfeitorias	28,00	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Sistema de irrigação	102,72	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61
Operações mecanizadas		10,10	6,69	6,69	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60
Operações manuais		25,85	18,32	18,06	15,41	21,04	21,04	21,04	21,04	21,04	21,04
Materiais		28,40	13,57	17,33	27,68	37,63	42,06	47,54	50,54	47,76	47,76
Encargos sociais		5,17	5,17	5,17	5,17	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20
Remuneração cap. fixo		6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57
Remuneração da terra	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69	5,69
Custo Total (R$)	**190,44**	**83,35**	**62,44**	**65,95**	**74,56**	92,15	96,58	102,06	105,06	102,78	**102,78**
Produtividade (t)						58	70,7	164,43	109,82	90,75	136,02
Preço do fruto R$/kg						2,10	2,64	2,28	2,53	2,51	2,55
Receita bruta (R$)						122,00	186,61	374,82	278,26	227,61	346,86
Fluxo de caixa nominal	-190,44	-83,35	-62,44	-65,95	-74,56	29,84	90,03	272,75	173,19	124,82	244,08
Fluxo de caixa acumulado	-190,44	-273,79	-336,23	-402,18	-476,74	-446,90	-356,87	-84,12	89,07	213,89	457,97
Fluxo de caixa descontado	-190,44	-77,95	-54,61	-53,94	-57,03	21,34	60,22	170,64	101,33	68,29	124,89
Fluxo de caixa descontado acumulado	-190,44	-268,39	-323,00	-376,94	-433,97	-412,63	-352,41	-181,77	-80,44	-12,15	112,74

Fonte: Dados de pesquisa.

Pode-se considerar, contudo, que a TIR apresenta uma rentabilidade limítrofe entre a viabilidade e a inviabilidade do investimento, sendo um indicador econômico que deve ser analisado junto ao VPL para promover maior confiabilidade e visibilidade do retorno do capital investido. Desse modo, pode-se dizer que, para as condições preestabelecidas, há um ganho real de 13,07% quando descontada a taxa anual de juros (6,93%) empregada no cálculo do VPL, evidenciando a viabilidade do investimento.

Para analisar possíveis variações que podem influenciar na decisão de execução do projeto e melhor observar o risco incorrido foi desenvolvido o espectro de viabilidade de decisão, representado pela Figura 1. Pode-se observar que a amplitude do intervalo de risco é considerada grande, o que torna o projeto atrativo do ponto de vista econômico, pois dificilmente a variação da TMA irá ultrapassar a TIR, o que significa um investimento com boa margem de segurança.

Figura 1. Espectro de viabilidade da decisão do projeto: VPL x TMA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

O rendimento anual (VPLa), durante a vida útil do projeto, foi de R$ 68.149,22, descontado a uma taxa anual de 6,93% (Tabela 2). Quanto ao IBC, o projeto retorna R$ 6,19, evidenciando a viabilidade do investimento. O IBC a R$ 6,19 também pode ser interpretado como uma rentabilidade de 519% em 20 anos.

O plantio dos 16 ha de açaizeiro irrigado teria um retorno adicional sobre o investimento (Roia) de 10% ao ano, caso o capital tivesse sido aplicado no mercado financeiro a uma TMA de 6,93% ao ano. Essa medida de desempenho deixa evidente a rentabilidade do plantio dos 16 ha de açaizeiro irrigado.

Tabela 2. Indicadores de rentabilidade para 16 ha de açaizeiro irrigado no município de Igarapé-Açu, PA, 2018.

Indicador	Valores
VPL	R$ 983.394,31
VPLa	R$ 68.149,22
IBC	6,19
ROIA	10%
TIR	20%
Payback descontado	9 anos, 1 mês e 18 dias

Fonte: Dados de Pesquisa.

O payback descontado, calculado para o projeto, aplicado a uma TMA de 6,93% ao ano foi igual a 9 anos, 1 mês e 18 dias, período necessário para a recuperação do investimento inicial. Ou seja, somente a partir desse período o produtor começa, de fato, a obter um lucro na atividade, considerando os custos iniciais de implantação e manutenção do plantio e o custo do capital até aquele período.

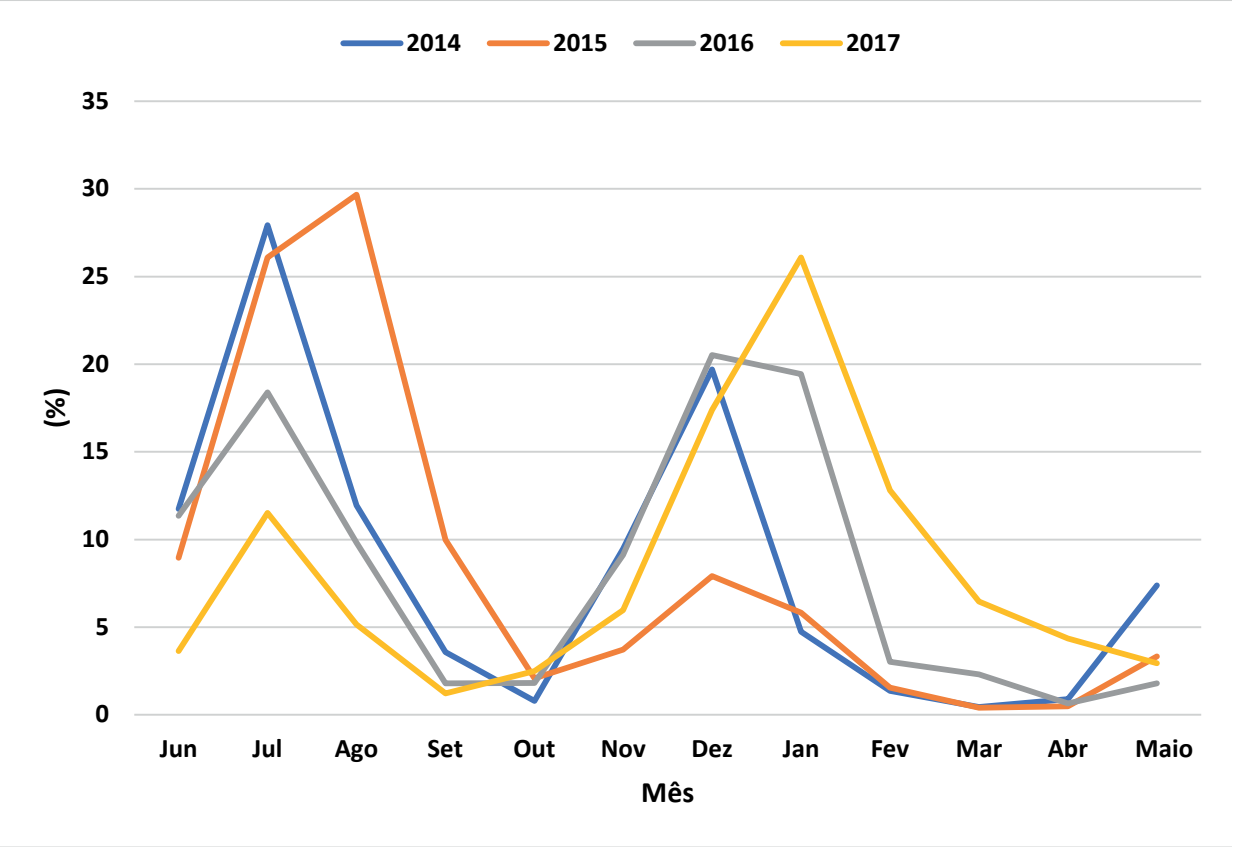
Conforme Kreuz *et al.* (2008), o payback também pode ser utilizado como indicador de risco, dividindo seu valor pelo período do projeto em anos. Esse indicador é quantificado em escala de 0 a 1, valores semelhantes a 0 indicam que não há risco para o investimento, enquanto o valor máximo de 1 corresponde ao risco máximo de aplicação do capital. Considerando um retorno provável de 8 anos e 2 meses no período de 20 anos, obteve-se um indicador de 0,41, sugerindo um risco médio de não recuperação do capital investido.

Ou seja, no caso do plantio de açaizeiro irrigado em terra firme, depois que o produtor decidir implantar a sua lavoura, fica mais difícil de desistir da atividade no curto prazo, visto que a cultura demorou quase metade do período para cobrir os gastos iniciais. Isso se deve ao fato de o açaizeiro necessitar de alguns anos para iniciar a produção e então estabilizar.

Esse retorno financeiro tardio pode ser considerado como um dos fatores limitantes ao investimento em cultivos em terra firme. Uma alternativa para o produtor reduzir o tempo de retorno do capital seria realizar o plantio consorciado ou associado com culturas anuais, semiperenes ou perenes, que irão propiciar renda nos primeiros anos, além de benefícios nos tratos culturais aplicados às culturas. O cultivo da bananeira tem sido bastante utilizado pelos produtores de açaizeiros irrigados.

Considerando a média da produção do período, o plantio teve uma safra anual de 64,53% concentrada no segundo semestre. Na produção verifica-se a formação de dois picos, um no primeiro semestre (janeiro) e dois no segundo semestre (julho e dezembro) (Figura 2). De acordo com Farias Neto *et al.* (2011), a prática da irrigação e adubação permite melhor distribuição da safra durante o ano, contribuindo para a eliminação/minimização da entressafra. Porém estudos relacionados à quantidade de água e adubação precisam ser aprofundados para que se possa obter maior uniformidade da safra.

Figura 2. Produção mensal, em porcentagem, no município de Igarapé-Açu, PA, para o período de 4 anos.



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Análise de Sensibilidade

Segundo Mattos (1989), com o passar dos anos, os pesquisadores foram verificando que as famosas "curvas de probabilidade" não eram assim tão indispensáveis, e o risco poderia ser analisado a contento, bastando que se fornecesse a faixa de variação associada a cada elemento do fluxo, bem como de seus prazos.

No caso da plantação de açaizeiro irrigado, a receita durante os anos de 2016 e 2017 sofreu grande impacto pelo decréscimo na produção, decorrente do intenso veranico que ocorreu durante o ano de 2015, com 112 dias sem chuva na área. Nessa concepção, o julgamento do proprietário e de dois especialistas consultados, com relação aos riscos na plantação de açaizeiro irrigado, está associado com a redução da safra devido a veranico, que pode reduzir a produção em até 35%, afetando o lucro líquido na mesma proporção (Tabelas 3 e 4 e Figura 2).

O risco decorrente da queda de preço não representa uma ameaça para o empreendimento, pois o mercado está em franca expansão. Outro risco futuro, ainda não manifestado, está relacionado com o ataque da broca, devido ao monocultivo e à presença de grandes plantios de dendezeiro nas proximidades.

Tabela 3. Distribuição mensal da produção para 16 ha de açaizeiro irrigado no município de Igarapé-Açu, PA.

Meses	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
2014 (kg)	2.929	841	275,5	551	4.567,5	7.264,5	17.284	7.395	2.218,5	493	5.858	12.194,5	61.872,50
2014 (%)	4,73	1,32	0,45	0,89	7,38	11,74	27,94	11,95	3,59	0,80	9,47	19,71	100,00
2015 (kg)	8.366,5	2.218,5	580	696	4.799,5	12.876	37.497	42.644,5	14.340,5	3.001,5	5.336	11.382,5	143.738,50
2015 (%)	5,82	1,54	0,40	0,48	3,34	8,96	28,10	29,67	9,98	2,10	3,71	7,92	100,00
2016 (kg)	18.589	2.892,75	2.204	623,5	1.711	10.860,5	17.588,5	9.396	1.711	1.740	8.729	19.633	95.678,25
2016 (%)	19,43	3,02	2,30	0,65	1,80	11,35	18,38	9,82	1,80	1,81	9,12	20,52	100,00
2017 (kg)	20.482,7	10.048,5	5.064,8	3.410,4	2.304	2.852,15	9.033,5	4.049,85	964,25	1.948,8	4.689,3	13.651,7	78.500,10
2017 (%)	26,09	12,80	6,45	4,34	2,94	3,63	11,51	5,16	1,23	2,48	5,97	17,39	100,00

Tabela 4.Quantidade da água consumida, tipo de irrigação e produtividade por hectare em diferentes culturas.

Cultura	Local	Quantidade de água (mil m^3/ha)	Sistema de irrigação	Produtividade (t/ha)	Plantas/ha	Fonte
Mangueira	Submédio São Francisco	16	Microaspersão	25	250	ARAUJO *et al.*, 2006
Meloeiro	Submédio São Francisco	6	Sulco de infiltração	17	10.000	ARAUJO *et al.*, 2005
Aceroleira	Submédio São Francisco	16	Aspersão	20	625	ARAUJO; ARAUJO, 2012
Videira	Submédio São Francisco	15	Gotejamento	40	952	ARAUJO; ARAUJO, 2006
Açaizeiro	Santo Antônio do Tauá, PA	1,42	Aspersão	1,70	238	HOMMA *et al.*, 2006b
Açaizeiro	Tomé-Açu, PA	4,30	Microaspersão	8,34	300	HOMMA *et al.*, 2009
Açaizeiro	Igarapé-Açu, PA	6,28	Microaspersão	5,32	400	Pesquisa

Conclusão

As análises econômicas realizadas demonstraram que o cultivo de açaizeiro irrigado no município de Igarapé-Açu apresentou retorno econômico, gerando um emprego durante o ano para cada 7 ha cultivados quando estabilizado. Uma alternativa de renda, portanto, para produtores rurais da região, mesmo com um alto investimento na aquisição do sistema de irrigação.

A atividade de açaizeiro irrigado por microaspersão é viável para uma TMA de 6,93% ao ano, com rendimento líquido de R$ 3.860,40/ha e ganho real de 13,07%, descontada a taxa real de juros empregada no cálculo do VPL.

A TIR, da ordem de 20% ao ano para o plantio de açaizeiro irrigado, cobriu os custos de oportunidade, ou taxa de juros proposta pelo FNO para o investimento, a qual varia de 7,65% a 12,35%. A TIR é entre 62% e 161% superior às taxas propostas pelo Banco da Amazônia, indicando assim matematicamente a viabilidade econômica do empreendimento.

A produtividade média do açaizeiro irrigado, considerando os 5 anos da safra, foi de 5.326 kg/ha e para os 3 últimos anos foi de 6.620 kg/ha. Essas produtividades são baixas considerando os investimentos realizados. A produtividade do açaizeiro irrigado ficou muito aquém quando comparada com áreas manejadas na várzea, com 6.110 kg/ha e 8.400 kg/ha para sistema recomendado pela pesquisa agropecuária. A reduzida precipitação pluviométrica verificada nos anos de 2015 e 2016 refletiram na queda da produtividade.

O consumo de água para a irrigação nos 5 meses é da ordem de 6.288 m^3/ha/ano, sendo considerada baixa quando comparada com o cultivo da mangueira irrigada no Nordeste do País, que atinge 16.000 m^3/ha/ano. Os preços de venda do fruto de açaí variaram do mínimo de R$ 2,07 a R$ 2,64/kg. Como o próprio comprador efetua a colheita, nesse valor está embutido o custo de mão de obra.

O estudo apresenta VPL positivo e TIR superior à taxa mínima de atratividade, fixada em 6,65%. Portanto, o projeto é capaz de pagar o investimento inicial e garantir a remuneração mínima exigida pelo investidor. Pelo valor do payback descontado verificou-se que o tempo de retorno do capital inicial investido é inferior ao período do projeto, indicando um baixo risco do investimento. De acordo com os indicadores econômicos VPL, IBC, Roia, TIR e payback descontado, o cultivo de açaizeiro irrigado é viável.

Conforme os valores do payback descontado, verificou-se que o tempo de retorno do capital se dá a partir do 9º ano. A principal dificuldade está na demora da produção do açaizeiro, que ocorre somente no 5º ano de plantio, o que torna importante a atenção por parte do investidor, no sentido de verificar se o tempo para essa recuperação está compatível com suas necessidades e disponibilidades financeiras.

Agradecimentos

Ao engenheiro-agrônomo Antônio Sérgio Coutinho Vicente, da Amazônia Irrigação, pelo fornecimento de informações; a Dra. Nilza Araújo Pacheco, do Laboratório de Agrometeorologia

da Embrapa Amazônia Oriental, pelo fornecimento dos dados climatológicos de Igarapé-Açu; e ao Dr. José Antônio Leite de Queiroz, pelas observações sobre os riscos do açaizeiro irrigado.

Referências

ALVES JÚNIOR, J. *et al.* Respostas do pequizeiro à irrigação e adubação orgânica. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 8, n. 1, p. 47-60, 2015.

ARAÚJO, E. P.; ARAÚJO, J. L. P. Análise do custo de produção e rentabilidade do cultivo da uva fina de mesa produzida na região do Submédio São Francisco. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Empreendedorismo e sustentabilidade nos sistemas produtivos**: anais. Bauru: UNESP: Faculdade de Engenharia, 2006.

ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P. Análise da composição dos custos de produção e da rentabilidade econômica do sistema típico de produção da acerola explorada na região do Vale do Submédio São Francisco. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

ARAÚJO, J. L. P.; ARAÚJO, E. P.; BRITO, W. S. F. **Análise do custo de produção e rentabilidade da manga explorada na Região do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2006.

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; ALELUIA, J. C. N. **Custo de produção e rentabilidade do melão do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2005. (Embrapa Semiárido. Comunicado técnico, 121).

BARNES, A. P. *et al.* The influence of diversification on long-term viability of the agricultural sector. **Land Use Policy**, v. 49, p. 404-412, 2015.

BARRETO, E. D. L. *et al.* Análise de viabilidade econômica: um estudo aplicado a estrutura de custo da cultura do açaí no estado do Amazonas. **Observatorio de la Economía Latino Americana**, n. 161, p. 1-17, 2012.

DIMENSTEIN, L.; FARIAS NETO, J. T. Dados preliminares para a produção de frutos de em açaizeiros sob irrigação em terra firme no Estado do Pará. *In*: DIMENSTEIN, L.; FARIAS NETO, J. T. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2008. p. 139-144.

FALESI, L. A. *et al.* Evolução e interação entre a produção e o preço das frutas no Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias / Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 53, n. 1, p. 69-77, 2010.

FARIAS NETO, J. T. *et al.* Seleção simultânea em progênies de açaizeiro irrigado para produção e peso do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 532-539, jun. 2011.

HOMMA, A. K. O. *et al.* Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2006a.

HOMMA, A. K. O. *et al.* **Custo operacional de açaizeiro irrigado no Nordeste Paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006b. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 255).

HOMMA, A. K. O. *et al.* **Custo operacional de açaizeiro irrigado com microaspersão no Município de Tomé-Açu**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 8 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 219).

INSTITUTO BRASILEITO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. P**rodução agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas. Acesso em: 20 jan. 2020.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Production costs, expectations of returns and risks of honey agribusiness in the plateau north of Santa Catarina State-Brazil. **Custos e @gronegocio on line**, Recife, v. 4, n. 1, p. 46-61, 2008.

MATTOS, A. C. M. Análise de sensibilidade. **Revista de Administração de Empresas**, v. 29, n. 1, p. 85-91, 1989.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C. de. Benefícios socioeconômicos da adoção de novas tecnologias no cultivo do açaí no Estado do Pará. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 1, p. 1-7, jan./fev. 2016.

NOGUEIRA, A. K. M. *et al.* A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Para: de 1994 a 2009. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 3, p. 324-331, maio/jun. 2013.

PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G. H. de A. (Ed.). **Tecnologias para inovação nas cadeias euterpe**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 343 p.

RASOTO, A. *et al.* **Gestão financeira**: enfoque em inovação. Curitiba: Aymará Educação, 2012. p. 144.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. v. 1, p. 386.

ROCHA, S. M. B. M. de. Benefícios funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares. **Journal of Amazon Health Science**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2015.

RODRIGUES, E. C. N.; RIBEIRO, S. da C.; SILVA, F. L. da. Influência da cadeia produtiva do açaí (Euterpe oleracea Mart.) na geração de renda e fortalecimento de unidades familiares de produção, Tomé Açu-PA. **Obeservatorio de la economía Latinoamericana**, n. 210, 2015b.

RODRIGUES, P. L. *et al.* **Atividades desenvolvidas pelas famílias no extrativismo do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Ponta de Pedras-PA**. Fortaleza: CONTECC, 2015a. p. 4.

SILVA, P. V. R. da. *et al.* Consumo hídrico e viabilidade econômica da cultura do feijão caupi cultivado em clima semiárido. **Irriga**, v. 21, n. 4, p. 662-672, 2016.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões financeiras e análise de investimento**s: fundamentos, técnicas e aplicações. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, R. O. R. de M. *et al.* Cenário da agricultura irrigada no Estado do Pará. **Irriga**, v. 17, n. 2, p. 177-188, 2012.

TAVARES, G. dos S.; HOMMA, A. K. O. Comercialização do açaí no Estado do Pará: alguns comentários. **Revista Observatorio de la Economia Latino Americana**, n. 211, 2015. Disponível em: https://ainfo.cnpitia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135458/1/acai-para.pdf. Acesso em: 19 jan.2020.

YAMAGUCHI, K. K. de L. *et al.* Amazon acai: chemistry and biological activities: a review. F**ood Chemistry**, v. 179, p. 137-151, 2015.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 11/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

MALANSKI, P. D.; CHAVES, P. T. T.; SOUZA, J. P. de S.; SCHIAVI, S. M. de A. Impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e em cadeias produtivas na perspectiva da grande mídia. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 171-189, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p171-189

IMPACTOS DA COVID-19 SOBRE O TRABALHO NA AGRICULTURA E EM CADEIAS PRODUTIVAS NA PERSPECTIVA DA GRANDE MÍDIA

Priscila Duarte Malanski[1]
Priscilla Tiara Torrezan Chaves[2]
José Paulo de Souza[3]
Sandra Mara de Alencar Schiavi[4]

Resumo: A agricultura vem passando pela crise provocada pela pandemia da covid-19. Medidas necessárias para evitar a circulação do vírus têm afetado o mundo, em razão da paralisação de atividades produtivas e de serviços. A agricultura e suas cadeias produtivas são classificadas como serviços essenciais, para que não haja ruptura no suprimento de alimentos. Isso implica que trabalhadores rurais, da agroindústria e da distribuição devem manter suas atividades, se adaptar ao contexto sanitário crítico e responder às demandas do mercado. Os efeitos desse cenário sobre o trabalho ainda não são claros, tendo em vista a situação inédita e de rápidas mudanças e medidas. Informações veiculadas pela grande mídia oferecem conteúdo que reflete o cenário atual sobre os efeitos da pandemia. O objetivo deste estudo é identificar os impactos da pandemia por covid-19 no trabalho em agricultura e cadeias produtivas, a partir da perspectiva da grande mídia nacional e internacional. A análise textual lexicométrica foi realizada em 28 notícias veiculadas pela grande mídia entre março e maio de 2020. Cinco principais impactos da covid-19 no trabalho foram identificados: saúde do trabalhador, disponibilidade de mão de obra, tempo de trabalho, ruptura da cadeia e mercado de trabalho. Tais impactos são estruturados em três níveis: propriedade agrícola, cadeia agrícola e economia e sociedade. As implicações econômicas e sociais desses impactos na agricultura e nas cadeias produtivas foram discutidas.

Palavras-chave: covid-19, trabalho, agricultura, cadeias produtivas, crise.

[1] Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência Animal, Programa de Pós-Graduação em Administração – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
E-mail: priscilamalanski2@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-4145-3431

[2] Administradora, Maringá, PR.
E-mail: priscilla.1007@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6776-6543

[3] Administrador, doutor em Engenharia de Produção, professor da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
E-mail: jpsouza@uem.br
https://orcid.org/0000-0002-5659-1044

[4] Economista, doutora em Engenharia de Produção, pró-reitora da Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, SP.
E-mail: smaschiavi@uem.br
https://orcid.org/0000-0002-3285-1243

IMPACTS OF COVID-19 ON WORK IN AGRICULTURE AND SUPLLY CHAINS FROM MEDIA VIEW

Abstract: Agriculture is pressured by the crisis caused by the covid-19 pandemic. Necessary actions to prevent the circulation of viruses are affecting the whole world due to the interruption of productive and services activities. Agriculture and its supply chains are classified as essential services in order to avoid disruption of food supply. This implies that agricultural, agribusiness and distribution workers must maintain their activities, adapt to the critical health context and respond to market demands. The effects of this scenario on work are not yet clear. Considering the unprecedented situation of systemic rapid changes and actions, information conveyed by the large media can show the current scenario on the effects of the pandemic. The aim of this study was to identify the impacts of the covid-19 pandemic on work in agriculture and in the supply chains from the perspective of the major national (Brazil) and international media. A textual lexicometric analysis was performed on 28 news published in Portuguese, English, and French by the mainstream media between March and May 2020. Five main impacts of covid-19 on work were identified: worker health, availability of labor, working time, supply chain interruption, and labor market. Such impacts are structured at three levels: farm, agricultural chain, economy and society. The economic and social implications of these impacts on agriculture and production chains were discussed.

Keywords: covid-19, work, agriculture, supply chains, crisis.

Introdução

A agricultura é responsável por 28% do total de empregos, o que a torna um dos setores que mais empregam no mundo (WORLD BANK, 2019). No Brasil, mais de 15 milhões de pessoas trabalham na agricultura (IBGE, 2017). Esses números representam a importância que ela tem para a economia do Brasil e do mundo por meio da geração de emprego e renda.

No entanto, o setor vem passando por crises e incertezas ligadas à covid-19, pandemia de ordem sanitária, cujo meio de prevenção ao contágio é o distanciamento social. Medidas necessárias para evitar a circulação do vírus têm afetado o mundo em razão da interrupção de atividades produtivas e de serviços. Neste sentido, o poder público de vários países decretou a paralisação de serviços classificados como não essenciais.

Essa medida afetou cerca de 80% dos trabalhadores no mundo, acarretando decrescimento nas horas trabalhadas, perda salarial e até desemprego (INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, 2020). Esses impactos têm sido ainda mais severos para trabalhadores informais, que não contam com proteção social nesse período de crise (FAO, 2020a).

A agricultura e suas cadeias produtivas são classificadas como serviços essenciais, visto que as atividades de produção, processamento e distribuição de alimentos devem ser contínuas para que não haja ruptura no suprimento de alimentos. Contudo, estudos apontam que a agricultura e suas cadeias produtivas enfrentam diversas dificuldades para que isso não aconteça. A primeira é a redução na demanda de alimentos ligada à paralisação de serviços não essenciais (fechamento de restaurantes, escolas e refeitórios) (LARUE, 2020). A segunda dificuldade é a adaptação da alta demanda de produtos específicos (e.g.: cereais e ovos) ligada à estocagem de produtos e à mudança dos hábitos alimentares das famílias durante a quarentena (LARUE, 2020; MASUNAGA, 2020; RICHARDS; RICKARD, 2020). A terceira dificuldade são os embargos ligados às fronteiras fechadas, onde mercadorias e pessoas não podem circular como antes da

pandemia (LARUE, 2020; MCEWAN *et al.*, 2020; RICHARDS; RICKARD, 2020). A quarta dificuldade é a adaptação dos locais de trabalho e organização das equipes para que possam trabalhar em local sanitariamente seguro e respeitando as recomendações dos órgãos de saúde (MCEWAN *et al.*, 2020; RICHARDS; RICKARD, 2020). Isso implica que trabalhadores rurais, da agroindústria e da distribuição devem manter suas atividades, buscando adaptar-se ao contexto sanitário crítico e responder às demandas do mercado.

Apesar da rápida síntese de pesquisadores sobre as dificuldades do setor, os efeitos da pandemia sobre o trabalho ainda não são claros, sobretudo diante de uma situação inédita em que boa parte da população mundial está sob *lockdown*, em que orientações sanitárias e medidas restritivas são tomadas rapidamente. A ausência de resultados de estudos estruturados, por sua vez, limita a extrapolação de experiência e a indicação de caminhos seguros e previsíveis. Neste sentido, informações veiculadas pela grande mídia oferecem um vasto campo de exploração, cujo conteúdo reflete o quadro atual sobre os impactos da pandemia que estão ocorrendo, seja no âmbito nacional, seja no âmbito internacional. Indicam, além disso, experiências empíricas e descrição das ocorrências e de protocolos de ação associados à pandemia, com efeito sobre o trabalho.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é identificar os impactos da pandemia da covid-19 no trabalho em agricultura e cadeias produtivas, a partir da perspectiva da grande mídia nacional e internacional. Na próxima sessão são detalhados os procedimentos metodológicos, incluindo o contexto de realização desta pesquisa. Em seguida, os impactos da covid-19 no trabalho, nos panoramas nacional e internacional, são descritos. As implicações econômicas e sociais desses impactos na agricultura e cadeias produtivas são discutidos.

Procedimentos metodológicos

Contexto da pesquisa

Os impactos da pandemia da covid-19 na agricultura são o foco de estudos do Projeto de Extensão Covid-19 e Impactos no Agronegócio e Cadeias Produtivas. Trata-se de uma iniciativa de professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação (mestrado, doutorado e pós-doutorado) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), ligados ao Grupo de Estudos em Estruturas Coordenadas (Gecor) e ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPA/UEM).

O *trabalho* é apenas um dos seis temas que o grupo investiga a partir de publicações científicas e não científicas (e.g.: relatórios de organizações internacionais como a OIT e FAO, boletins técnicos, notícias da mídia para o grande público). O objetivo do grupo é sintetizar e produzir informações e conhecimento para as comunidades científica e não científica (e.g.: gestores públicos, agricultores e instituições representantes da categoria), a fim de oferecer subsídios para entender esse momento de crise e repensar as estratégias para enfrentá-la (SOUZA; SCHIAVI, 2020).

Coleta e análise dos dados

Este estudo se inspira em análises similares sobre as informações veiculadas pela grande mídia e questões sanitárias e de saúde pública, como a dengue (VILLELA; NATAL, 2014) e o câncer (CASTRO, 2009).

Assim, quatro etapas foram realizadas para identificar os principais impactos da pandemia da covid-19 no trabalho, em particular na agricultura e em cadeias produtivas, segundo a grande mídia. A primeira etapa foi a coleta de dados que representassem a opinião pública. Textos de notícias publicados na mídia digital para o grande público (jornais, blogs e revistas) foram coletados a partir de: 1) busca via motor de pesquisa na internet utilizando as palavras-chave "covid-19", "agricultura", "trabalho"; 2) notícias recebidas via *Digimind*, uma plataforma de monitoramento de mídias virtuais. A fim de obter panorama nacional e internacional, textos em português, inglês e francês foram selecionados. Ao total, 28 notícias publicadas entre fim de março e início de maio de 2020 na mídia digital foram identificadas e são apresentadas na Tabela 1. Ressaltamos que o interesse deste trabalho é o de mapear e sintetizar os primeiros impactos da pandemia na agricultura, isso implica na não representatividade estatística dos dados levantados. Além disso, tendo em vista a evolução da crise, podem surgir outros impactos não identificados por este estudo.

Tabela 1. Notícias consultadas.

Língua	Título da notícia	Fonte	Data de publicação
Português	ABPA lança vídeo sobre intensificação de cuidados contra a Covid-19	Notícias Agrícolas Associação Brasileira de Proteína Animal	3/4/2020
	Cafeicultores estão com medo de faltar mão de obra para a colheita que começa em breve	Guimarães, E.	3/4/2020
	Emater/RS-Ascar orienta transportadores de alimentos em tempos de coronavírus	Centro de Inteligência Orgânicos	3/4/2020
	Colheita de café é iniciada em RO e Seagri orienta sobre cuidados e prevenção ao coronavírus	G1 RO	11/4/2020
	Covid-19 não deve prejudicar desempenho do PIB do agro, diz Cepea	Canal Rural	14/4/2020
	Cafeicultor adapta processo de colheita aos tempos de pandemia	Globo Rural	22/4/2020
	Como a Covid-19 mudou o dia a dia dos agricultores	Globo Rural	3/5/2020
	Colheita do café no Sul de MG começa com boas expectativas, mesmo diante de pandemia	G1 Globo	4/5/2020
Inglês	COVID-19 measures could cause 'devastating' labour shortage in EU farming	Euractiv	25/3/2020
	Opinion: Farmers may not be infected but are certainly affected	Livemint	31/3/2020
	Farmers Prioritize Worker Health and Safety	Farm Bureau	1º/4/2020
	Farm Methodically for Safety	Teagasc	1º/4/2020
	Regional Farm Labour Database being set up	Teagasc	2/4/2020
	Checklist for Reducing Workforce Impact from COVID-19	Safe Food Queensland	3/4/2020
	US agriculture: Can it handle coronavirus, labor shortages and panic buying?	USA Today	4/4/2020

Tabela 1. Continuação.

Língua	Título da notícia	Fonte	Data de publicação
Inglês	ILO: COVID-19 causes devastating losses in working hours and employment	International Labour Organization	7/4/2020
	COVID-19: impact could cause equivalent of 195 million job losses, says ILO chief	UN News	8/4/2020
	Farmworkers risk coronavirus infection to keep the U.S. fed	Borunda, A.	10/4/2020
	German farms need nearly 300,000 seasonal workers	Euractiv	11/4/2020
	COVID-19, Informal Workers and WIEGO's Work during this Crisis	Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing	14/4/2020
	The Impact of COVID-19 on Child Labourin Agriculture	ECLT Foundation	-
Francês	Covid19 - Protéger sa santé et celle des intervenants en élevage Les gestes à respecter pour les interventions du vétérinaire	GDS	2/4/2020
	[Covid-19] Des leviers pour réorganiser le travail	Idele (Institut de l'Elevage)	14/4/2020
	[Covid-19] Gestion des salariés pendant la crise	Idele (Institut de l'Elevage)	14/4/2020
	[Covid-19] Préserver la santé des personnes intervenant sur l'élevage	Idele (Institut de l'Elevage)	14/4/2020
	Covid-19 & Sécurité alimentaire: L'Inde face à la crise de l'emploi	Cirad	15/4/2020
	[Covid-19] Témoignages d'éleveurs Bovins Lait de l'est	Idele (Institut de l'Elevage)	21/4/2020
	[Covid-19] Témoignages d'éleveurs Bovins viande du Limousin	Idele (Institut de l'Elevage)	21/4/2020

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda etapa foi a preparação dos dados para análise das notícias. Um corpus foi constituído para cada uma das três línguas de notícias publicadas com o objetivo de: 1) preservar o rigor da análise textual na língua original da publicação; 2) comparar o cenário brasileiro ao cenário internacional.

A terceira etapa foi a análise dos três corpus. A análise por meio de nuvem de palavras foi realizada com o software de análise textual Atlas.Ti. A nuvem de palavras é uma técnica de análise textual lexicométrica baseada na frequência de termos dentro de um corpus, na qual a alta repetição de palavras permite a extração de palavras-chave essenciais do corpus (SHAHID *et al.*, 2017). Foram excluídos da nuvem preposições, pronomes e artigos definidos e indefinidos. O resultado é mostrado em forma de grupo de palavras que representam as palavras mais frequentes do corpus. Quanto maior o tamanho da palavra, maior a sua frequência.

A quarta etapa foi a análise comparativa entre as três nuvens de palavras obtidas na etapa anterior. O objetivo foi identificar tópicos similares e diferentes entre o panorama nacional (nuvem de palavras em português) e o panorama internacional (nuvem de palavras em inglês e francês).

Resultados

Impactos da covid-19 no trabalho na agricultura e em cadeias de produção agrícolas no Brasil

No Brasil, quatro impactos principais da covid-19 envolvendo o trabalho na agricultura e nas cadeias produtivas foram identificados (Figura 1).

Figura 1. Impactos da covid-19 no trabalho em agricultura: principais palavras em português.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro diz respeito à colheita do café (e.g.: *colheita, café, maturação, secagem, cafeicultor, qualidade*). O destaque nessa cadeia está ligado às práticas da colheita e pós-colheita que requerem muitos trabalhadores, o que pode causar aglomerações nos cafezais, nos transportes, como demonstra o trecho a seguir: "[...] os pés já estão prontos para a colheita, o que gera outra situação de risco para o contágio da doença. Isso porque é necessária muita mão de obra, o que causa aglomerações [...]." (GLOBO RURAL, 2020).

O segundo impacto é na saúde dos trabalhadores do campo (e.g.: *saúde, coronavírus, cuidados, covid-19, pandemia, recomendações, evitar, álcool, higiene*). Esse impacto é associado principalmente às orientações de prevenção da covid-19 adaptadas para o meio rural, visto que trabalhadores rurais precisam continuar trabalhando para garantir o abastecimento e a alimentação de todos, além de sua renda. Essa preocupação é ratificada no seguinte trecho: "A preservação da saúde do trabalhador e a garantia de oferta de alimentos à população são nossas prioridades. É uma questão de paz social" (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2020).

O terceiro impacto se refere à disponibilidade e possibilidade de contratar mão de obra (e.g.: *transporte, isolamento*). A quarentena e as restrições à mobilidade interferem na locomoção dos trabalhadores para a zona rural em momentos da produção que requerem muita mão de obra, o que se ratifica pela afirmação: "A preocupação é que a quarentena do coronavírus se prolongue por mais tempo podendo interferir no deslocamento de mão de obra na colheita" (GUIMARÃES, 2020).

O quarto impacto refere-se a economia e mercado de trabalho (e.g.: *PIB, desempenho, preço, mercado*). Nesse caso, os principais impactos da pandemia da covid-19 sobre o PIB do agronegócio e o mercado de trabalho do setor são avaliados. A notícia revela:

> Até o momento, pesquisadores do Cepea esperam um desempenho satisfatório no PIB do agronegócio, sobretudo da agropecuária – havendo, portanto, grande disparidade com a economia em geral, cujas projeções de desempenho pioram dia a dia. Em termos setoriais, as perspectivas de impacto da crise são ruins para muitas atividades agropecuárias e agroindustriais que são grandes geradoras de postos de trabalho [...] (CANAL RURAL, 2020).

Foram também identificadas medidas tomadas com o objetivo de mitigar esses impactos. Isso ocorre principalmente com relação às orientações de prevenção à covid-19 para os trabalhadores do campo. Algumas entidades brasileiras estão oferecendo manuais, notícias e vídeos para que tais informações sejam disponibilizadas aos agricultores, processadores e transportadores. Um desses materiais, destacados a seguir, é produzido pela Emater-RS:

> [...] um documento que orienta os transportadores de alimentos que abastecem o Estado, para que adotem medidas que evitem a multiplicação do coronavírus. [...] O foco das recomendações [...] é para a importância da higiene pessoal e para o manuseio de objetos e equipamentos durante o transporte e a entrega de frutas, verduras ou leguminosas em mercados ou mesmo em domicílios (CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM ORGÂNICOS, 2020).

Além disso, instituições de apoio (Emater[5] e ABPA[6]), proprietários rurais e gestores estão buscando maneiras de adaptar a colheita e a pós-colheita em tempos de covid-19. Um exemplo é apresentado na seguinte afirmação: "Com a pandemia de coronavírus foi preciso adaptar as rotinas das fazendas para garantir uma colheita com segurança, conforme indica os órgãos de saúde. (...) A colheita deve seguir normalmente, desde que os proprietários estejam atentos às normas" (MENDES, 2020).

Impactos da covid-19 no trabalho na agricultura e em cadeias de produção agrícolas no mundo

Ao se considerar o contexto mundial, na nuvem de palavras em língua inglesa, três principais impactos da covid-19 no trabalho em cadeias produtivas foram identificados (Figura 2).

[5] Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.
[6] Associação Brasileira de Proteína Animal.

Figura 2. Impactos da covid-19 no trabalho em cadeias produtivas: principais palavras em inglês.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro refere-se ao impacto na saúde dos trabalhadores (e.g.: *health*, *sick*), que está ligado às orientações de prevenção para evitar infecções pelo vírus durante o trabalho, principalmente para as categorias mais vulneráveis (e.g.: *trabalhadores informais*). O foco da mídia tem sido alertar e divulgar os cuidados necessários para a prevenção, conforme destacado em dois trechos:

"[...] o documento fornece uma lista de verificação das medidas de gerenciamento de risco de covid-19 para instalações de produção de alimentos, fazendas e galpões de embalagem" (SAFE FOOD QUEENSLAND, 2020, tradução nossa).

"A crise atual é uma crise de saúde pública e econômica que aumenta os riscos para os trabalhadores pobres e suas famílias, que não têm acesso adequado a planos de saúde nos melhores tempos" (WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING, 2020, tradução nossa).

Nota-se ainda que esse impacto é mais relatado pela mídia, atingindo as categorias de trabalhadores em vulnerabilidade, como o trabalhador rural, informal e sazonal (e.g.: *workers, informal, seasonal, farmworkers*). Isso ocorre porque, para muitos deles, o acesso às informações e à proteção social é difícil, visto que muitos têm acesso limitado a saúde, água, saneamento e segurança, ratificado na seguinte afirmação:

"[...] os trabalhadores sazonais são particularmente vulneráveis à contração do vírus e, portanto, contribuem para a sua disseminação, uma vez que 'frequentemente vivem e trabalham em más condições, muitas vezes sem acesso a necessidades sanitárias e roupas de proteção" (EURACTIV, 2020, tradução nossa).

O segundo impacto é sobre a cadeia de suprimentos (e.g.: *food, supply, demand, labour, work, working*), em que há uma preocupação com sua continuidade, pois os agricultores precisam continuar trabalhando para que não falte alimento e não seja interrompida a cadeia de suprimentos. Por outro lado, a cadeia de suprimentos ainda precisa se adaptar às mudanças na demanda. Essa adaptação está ligada ao rápido crescimento da demanda de alimentos causado pela incerteza da crise gerada pela pandemia, conforme destacado:

> No momento, não há relatos de trabalhadores rurais infectados. Mas toda a cadeia de suprimentos de produtos frescos pode estar em perigo se o vírus varrer as comunidades agrícolas rurais com tanta força quanto em outros lugares. [...] as interrupções relacionadas à COVID-19 - desde demanda sem precedentes por alguns produtos até mudanças na equipe de lojas e armazéns - aumentaram muitos dos sistemas que normalmente funcionam quase sem problemas. (BORUNDA, 2020, tradução nossa).

O terceiro diz respeito ao impacto econômico que a covid-19 já vem causando no trabalho (e.g:. *economic, crisis, work, labour*), conforme demostra o trecho a seguir:

> Os efeitos econômicos da COVID-19 que se intensificam rapidamente no mundo do trabalho estão se mostrando muito piores que a crise financeira de 2008-9, com cortes equivalentes a quase 200 milhões de trabalhadores em tempo integral esperados apenas nos próximos três meses, segundo a agência de trabalho da ONU. (UN NEWS, 2020, tradução nossa).

Ao se tratar da nuvem de palavras em língua francesa, quatro impactos no trabalho em cadeias produtivas foram identificados (Figura 3).

Figura 3. Impactos da covid-19 no trabalho em agricultura: principais palavras em francês.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O primeiro impacto refere-se à saúde de agricultores e outros agentes da cadeia (e.g.: *éleveurs, salariés, véterinaire*). Esse impacto está ligado às mudanças necessárias para a prevenção da transmissão e infecção da covid-19 durante o trabalho quotidiano (e.g.: *covid-19, coronavirus, travail, gestes, respecter, barières, consignes, mains, face, distance, securité, matériel, masque*), seja ele realizado por trabalhadores familiares e assalariados em propriedades rurais (e.g.: *éleveurs, salariés, agriculteurs, personnes, famille*), seja por veterinários que prestam serviços nas propriedades (e.g.: *véterinaires, animaux*). Por outro lado, as tarefas quotidianas continuam as mesmas, de acordo com o período. Os trechos a seguir demonstram tal impacto:

> As portas da leiteria (onde fica estocado o leite na propriedade) ficam abertas, assim o técnico tem menos contato com as coisas e nos cumprimentamos de longe. (...) são gestos de barreira para limitar a contaminação. Os pecuaristas dão atenção especial à limpeza da leiteria para preservar a própria saúde e a saúde do técnico. As fechaduras e o acesso são sistematicamente desinfetadas. O mesmo cuidado é tomado com o inseminador. Alguns pecuaristas propõem baldes com água e guardanapos para limpar as botas e as mãos. (IDELE, 2020a, tradução nossa).

> Em geral, os veterinários vão até as propriedades para as intervenções urgentes, como os nascimentos de bezerros na primavera, grandes problemas sempre podem acontecer (partos difíceis...). Para os 'pequenos machucados', o diagnóstico é passado à distancia por telefone. (IDELE, 2020b, tradução nossa).

Por outro lado, as tarefas quotidianas continuam as mesmas de acordo com o período, conforme o destacado:

> Na metade de março os pecuaristas estavam bem ocupados com a preparação da saída dos animais dos estábulos para a pastagem, o que constitui sempre um pico de trabalho que se adiciona às tarefas habituais, como a alimentação, as observações e cuidados com os animais. Entre a verificação e reparação das cercas antes da liberação dos animais nos piquetes, a organização dos lotes entre os piquetes e a saída progressiva dos diferentes lotes de animais são atividades obrigatórias neste período do ano. A ensilagem começou, com o início da primavera quente e seca, o acúmulo de temperatura foi alcançado rapidamente e a colheita da forragem de qualidade está a pleno vapor. Igualmente, a semeadura de primavera começou (IDELE, 2020b, tradução nossa).

O segundo impacto é na disponibilidade da mão de obra assalariada que trabalha nas propriedades. Duas razões para a indisponibilidade são indicadas: 1) por questões de saúde do trabalhador, que é afastado do trabalho com atestado médico; 2) em consequência do *lockdown*, como é o caso dos pais que não podem ir trabalhar porque precisam cuidar dos filhos incapacitados de irem à escola ou creche, conforme destacado: "Alguns assalariados não puderam trabalhar porque tinham que cuidar das crianças ou estavam doentes." (IDELE, 2020a, tradução nossa).

O terceiro impacto diz respeito ao tempo de trabalho dos agricultores nas propriedades (e.g.: *temps, travail*). Esse impacto está ligado à adaptação do trabalho em função das orientações de prevenção acompanhadas de mudanças na condução técnica de animais e culturas que podem reduzir o tempo de trabalho, conforme o trecho seguinte:

> As simplificações da condução técnica são, muitas vezes, fáceis de se colocar em prática e são reversíveis. Elas precisam de pouco investimento financeiro e levam a diminuir as performances do rebanho e, assim, reduzir o ritmo de produção. Isso permite liberar um tempo para si, para sua família e, também, para realizar as medidas sanitárias contra o coronavírus." (IDELE, 2020c, tradução nossa).

O quarto impacto é no mercado de trabalho. A redução ou a paralisação das atividades tem acarretado em desemprego (e.g.: *chômage*). Esse desemprego pode ser integral ou parcial, como demonstram os trechos a seguir:

"No caso de decréscimo de atividades ligadas a esta crise, o governo (francês) disponibiliza um sistema de desemprego parcial que assegura uma parte dos custos com o empregado." ((IDELE, 2020d, tradução nossa).

> No dia 24 de março de 2020, Nerendra Modi, Primeiro Ministro da União Indiana, anuncia confinamento de três semanas [...]. De um dia pro outro, estes 'trabalhadores migrantes' ficam sem salário [...]. Mais de 80% dos empregos na Índia estão na economia informal, sem contrato de trabalho, sem proteção social, aposentadoria ou outros benefícios. (CIRAD, 2020, tradução nossa).

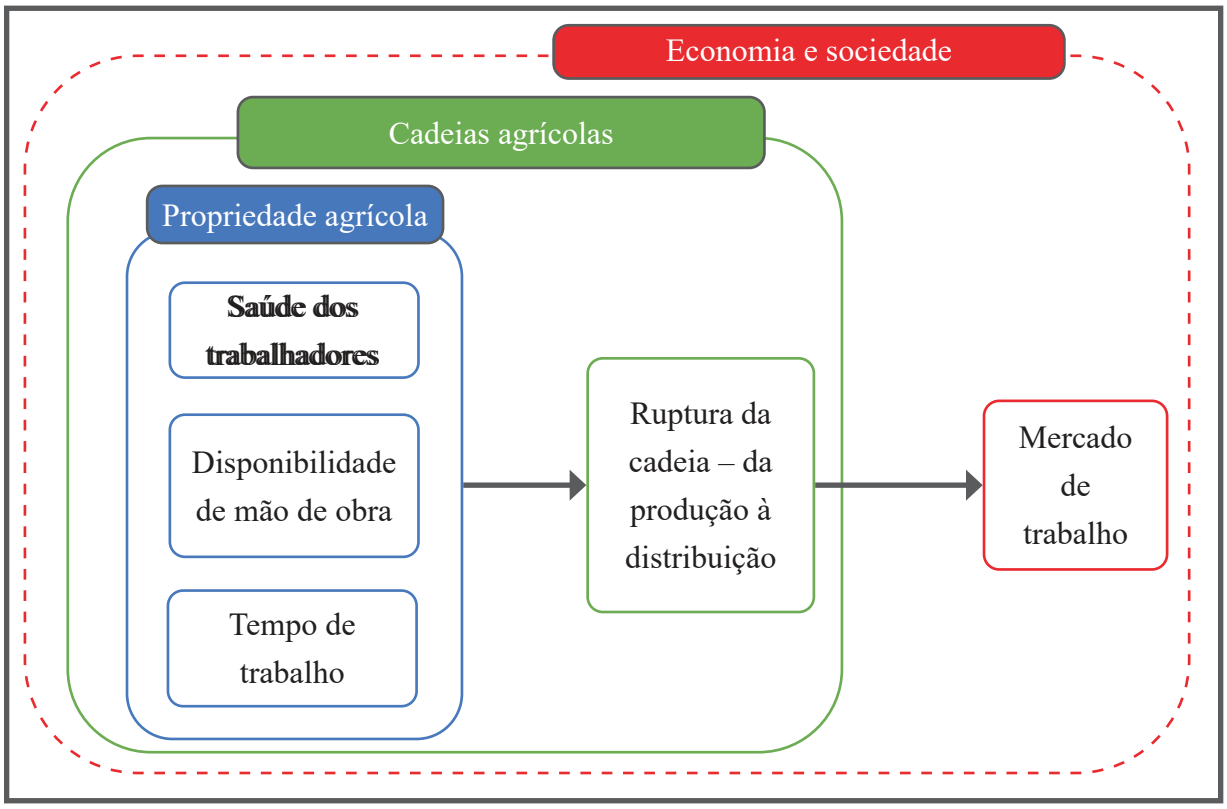
Similaridades e diferenças entre os impactos da covid-19 no Brasil e no mundo

Três impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e nas cadeias de produção ocorrem tanto em nível nacional quanto internacional: 1) impacto na saúde dos trabalhadores e agentes da cadeia, cujo foco são as orientações de prevenção contra a doença durante o trabalho; 2) impacto na disponibilidade de mão de obra, principalmente em função de medidas de proteção à saúde (e.g.: *lockdown, quarentena, isolamento social*); 3) impacto econômico com foco principalmente no corte de trabalhadores, ou seja, no mercado de trabalho. Os dois primeiros impactos afetam a execução de trabalhos agrícolas que demandam muita mão de obra em um momento peculiar da produção. Especificamente para o caso do Brasil, identificou-se que a covid-19 gerou barreiras que dificultam a colheita do café.

Em nível internacional, outros impactos foram identificados. De um lado, impactos na cadeia de produção: 1) mudanças no tempo de trabalho nas propriedades; 2) ruptura da cadeia, desde a produção (redução da produção de alimentos) à distribuição de alimentos.

Finalmente, os impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e nas cadeias de produção, da perspectiva da grande mídia, são estruturados em três níveis interligados pelos impactos: 1) propriedade agrícola: caracterizado pelos impactos que mudam a rotina de trabalho (e.g.: saúde do trabalhador, disponibilidade de mão de obra, tempo de trabalho); 2) cadeia agrícola: caracterizado pela ruptura da cadeia desde a produção até a distribuição, que, por sua vez, é consequência dos impactos na propriedade agrícola; 3) economia e sociedade: caracterizado pelos impactos no mercado de trabalho (e.g.: desemprego), que, por sua vez, é consequência da ruptura da cadeia. Essas relações são sintetizadas na Figura 4, em que os impactos na propriedade agrícola associados à covid-19 abrangem as relações sociais e afetam a economia.

Figura 3. Síntese dos impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e nas cadeias produtivas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Discussão

Cinco principais impactos da covid-19 no trabalho na agricultura e em cadeias produtivas agrícolas foram identificados, segundo a grande mídia: saúde do trabalhador, disponibilidade de mão de obra, tempo de trabalho, ruptura da cadeia e mercado de trabalho.

De um lado, nossos resultados mostraram os impactos que confirmam as previsões de dificuldades enfrentadas pelo setor agrícola e suas cadeias de produção (LARUE, 2020; MCEWAN *et al.*, 2020; RICHARDS; RICKARD, 2020), como: 1) a seguridade sanitária de locais de trabalho de acordo com recomendações de órgãos de saúde a fim de prevenir a transmissão da doença durante o trabalho; 2) a falta de mão de obra, em virtude de medidas de proteção sanitárias que restringem a mobilidade de pessoas, e a ruptura da cadeia da produção à distribuição. Por outro lado, nossos resultados mostraram novos impactos que não foram previstos, a exemplo do tempo de trabalho nas propriedades agrícolas.

Outro resultado original foi a identificação das conexões entre os diferentes impactos, tendo em vista que estudos anteriores trataram de potenciais impactos da covid-19 focados em cadeias específicas, como cadeias de frutas e vegetais (RICHARDS; RICKARD, 2020) e a cadeia suína (MCEWAN *et al.*, 2020). Nossos resultados mostram que as conexões entre os diferentes impactos são estruturadas em três níveis: propriedade agrícola, cadeia agrícola e economia e socieda-

de. A relação de causalidade entre os impactos de cada nível começa com as sinergias entre os diferentes impactos na rotina de trabalho na propriedade agrícola, que, por sua vez, tem impacto direto nas cadeias produtivas, e finalmente atingem a economia e a sociedade.

Os impactos identificados neste estudo não são completamente novos para pesquisadores especializados no tema trabalho na agricultura (MALANSKI *et al.*, 2019). A falta de mão de obra e as dinâmicas do mercado de trabalho rural são problemas amplamente discutidos na literatura internacional. Contudo, a pandemia reforça tais problemas. Por exemplo, a crise da falta de mão de obra agrícola pode se agravar em países que praticam agricultura intensiva e utilizam amplamente a força de trabalho de imigrantes para sanar essa falta, como é o caso do setor de frutas e legumes nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra (MARTIN *et al.*, 2016; PREIBISCH, 2010; ROGALY, 2008). De forma similar, no Brasil, a falta de mão de obra sazonal pode se agravar, tendo em vista que grandes massas de trabalhadores rurais migram sazonalmente para responder à alta demanda por mão de obra, como é o caso da cana-de-açúcar (MENEZES *et al.*, 2012). O setor sucroalcoleiro ainda contrata trabalhadores migrantes, embora a mecanização da colheita tenha reduzido 68% das contratações nos últimos anos (COVER; MENEZES, 2020). Neste sentido, nossos resultados mostraram que no Brasil o foco está na falta de trabalhadores rurais para a colheita do café. Isso está ligado ao fato de o Brasil ser o maior produtor e exportador de café do mundo (USDA, 2021) e o início da pandemia estar próximo da época de colheita do fruto, período em que a planta conclui o enchimento dos grãos, ganhando mais densidade, e entra no processo de maturação (GUIMARÃES, 2020). Nesse caso, não se pode deixar por muito tempo o fruto maduro no pé, pois isso acarreta em perda de qualidade e produtividade (G1 RO, 2020). É necessário colher no tempo correto e para isso é preciso de muita mão de obra, o que pode causar aglomerações no campo e nos transportes. Apesar do crescente uso de colheitadeiras, a colheita manual do café ainda é uma prática comum, principalmente em propriedades cujo relevo não permite a mecanização, ou em pequenas propriedades (ALVES; LINDNER, 2020; CROCCO *et al.*, 2017).

No Brasil e no mundo, percebe-se que instituições privadas e públicas procuram encontrar medidas para reduzir os impactos da covid-19 no trabalho. No caso das medidas de mobilidade que geram escassez de mão de obra, a França solicitou aos estudantes disponíveis, trabalhadores autônomos e trabalhadores a meio-tempo (*part-time*) que se mobilizem no setor agrícola (EURACTIV, 2020a). A União Europeia também propôs que as fronteiras se abram para os trabalhadores agrícolas, com cooperação entre os países. No entanto, o foco são os trabalhadores locais, incentivando-os, inclusive, com oferta de salários mais altos (EURACTIV, 2020a).

Outro problema agravado pela pandemia é a situação de trabalhadores rurais vulneráveis, como informais, migrantes e pobres. As vulnerabilidades desses trabalhadores são diversas. As condições de emprego e de trabalho para informais e migrantes já eram consideradas críticas antes mesmo da covid-19 (BARRIENTOS; KRITZINGER, 2004; MINKOFF-ZERN; SLOAT, 2017). A pandemia os expõe ainda mais à vulnerabilidade socioeconômica em razão do difícil acesso ou do não acesso a benefícios e proteção social ligados ao trabalho, e da queda na renda de famílias devido a restrições de movimento de mão de obra e mercadorias (FAO, 2020a). Sabendo-se que 80% dos trabalhadores rurais no mundo são informais, a situação é alarmante, e políticas públicas de seguridade e proteção social devem ser aplicadas e ampliadas (FAO, 2020b).

Esse quadro socioeconômico reforça a vulnerabilidade à pobreza das famílias rurais. Cerca de 770 milhões de pessoas no mundo vivem na extrema pobreza, e 75% delas vivem em zonas rurais (FAO, 2017). Ainda, a pobreza aumenta a vulnerabilidade estrutural da população rural, caracterizada pelo baixo investimento em saneamento básico e pela infraestrutura precária dos serviços de saúde (FAO, 2020b). Dessa forma, além da ameaça à saúde pública, a covid-19 está causando perturbações econômicas e sociais que ameaçam os meios de produção, reprodução e o bem-estar de milhões de agricultores e trabalhadores rurais, principalmente os mais vulneráveis, como informais e migrantes.

Finalmente, nossos resultados mostraram que o trabalho na agricultura e em cadeias produtivas está por trás da maioria dos impactos da covid-19 no setor. Contudo, os primeiros relatórios de organismos internacionais ou publicações científicas focaram principalmente nas consequências desses impactos (economia, mercado de trabalho, abastecimento de alimentos) (DEATON; DEATON, 2020; FREITAS *et al.*, 2020; IVANOV, 2020; MCKIBBIN; FERNANDO, 2020; PORSSE *et al.*, 2020).

Cabe ao poder público e à iniciativa privada definir medidas de suporte e de proteção visando a estabelecer um ambiente seguro para que a produção de alimentos e a segurança dos trabalhadores caminhem juntos. Assim, a gravidade dos impactos da covid-19 vai depender da duração da pandemia, das restrições mais severas à mobilidade e da efetividade das ações do poder público, seja de apoio aos empregados (garantir a renda e gerar demanda) ou às empresas (manter empregos e garantir a oferta). Portanto, o agravamento da crise da covid-19 no Brasil e no mundo, bem como políticas públicas ineficazes, podem comprometer o desempenho econômico e produtivo do agronegócio, assim como deteriorar ainda mais a situação do mercado de trabalho em função do aumento do desemprego, que por fim aumenta a vulnerabilidade socioeconômica da população.

Este trabalho foi realizado com publicações veiculadas pela grande mídia entre final de março e início de maio de 2020. Levando em conta o curto período sob investigação, um dos limites desta pesquisa é a especificidade temporal dos impactos identificados. Tendo em vista a evolução da crise causada pela pandemia, outros impactos não identificados por este estudo podem surgir. Assim, sugere-se o monitoramento das informações veiculadas pela grande mídia ao longo da crise para mapear e sintetizar o quadro evolutivo dos impactos da covid-19 sobre o trabalho na agricultura e em cadeias produtivas, seja no âmbito nacional ou internacional.

Considerações Finais

Cinco principais impactos da covid-19 no trabalho foram identificados: saúde do trabalhador, disponibilidade de mão de obra, tempo de trabalho, ruptura da cadeia e mercado de trabalho. Tais impactos são estruturados em três níveis: propriedade agrícola, cadeia agrícola e economia e sociedade.

No Brasil, ao se considerar o contexto das colheitas de produtos agrícolas, as implicações da saúde do trabalhador e sua disponibilidade para executar as atividades são destacadas nos estudos. Além disso, o mercado de trabalho, com possível redução de postos, aparece como preocupação resultante da pandemia, assim como seu impacto sobre a renda e o consumo. De forma

positiva, diferentes iniciativas públicas e privadas vêm apresentando orientações que buscam mitigar impactos e oferecer sustentação para as atividades do setor agrícola.

Em termos de saúde do trabalhador e orientações de prevenção à doença, focou-se nas categorias mais vulneráveis, notadamente os trabalhadores informais e sazonais, com baixos níveis de proteção social. A preocupação com a sustentabilidade da cadeia de suprimentos, que depende do trabalho e se adapta às mudanças no consumo, direciona muitos estudos. Nesse caso, a disponibilidade de mão de obra, impactada pelos afastamentos por questões de saúde e do *lockdown*, afetam o desempenho das cadeias, reduzindo produtividade, na consideração das mudanças nas rotinas operacionais e redução de horas de trabalho.

Conclui-se que as mudanças causadas pela covid-19 nas propriedades rurais, associadas ao trabalho e à disponibilidade de mão de obra, refletem diretamente na cadeia produtiva e no sistema de suprimentos, a exemplo da disponibilidade de alimentos, afetando diversos setores econômicos, com impactos sociais significativos. A preocupação com a saúde e proteção do trabalhador, em nível nacional e mundial, apontada nos estudos, oferece aos gestores subsídios e orientações de prevenção e mitigação. As decisões, quando apoiadas nas evidências encontradas, possibilitam melhores condições para enfretamento e sucesso das ações frente à pandemia e favorecem a sociedade nesse enfrentamento.

Agradecimento

Este trabalho recebeu apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Referências

ALVES, F. D.; LINDNER, M. Agronegócio do café no sul de Minas Gerais: territorialização, mundialização e contradições. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v. 14, n. 2, p. 433-451, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. ABPA lança vídeo sobre intensificação de cuidados contra a Covid-19. **Notícias Agrícolas**, 3 abr. 2020. Disponível em: https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/politica-economia/256194-abpa-lanca-video-sobre-intensificacao-de-cuidados-contra-a-covid-19.html#.YLFEVrdKiUk. Acesso em: 9 abr. 2020.

BARRIENTOS, S.; KRITZINGER, A. Squaring the circle: global production and the informalization of work in South African fruit exports. **Journal of International Development**, v. 16, n. 1, p. 81-92, 2004.

BORUNDA, A. Farmworkers risk coronavirus infection to keep the U.S. fed. **National Geographic**, 10 Apr. 2020. Disponível em: https://www.nationalgeographic.com/science/2020/04/farmworkers-risk-coronavirus-infection-keep-us-fed/. Acesso em: 28 abr. 2020.

CANAL RURAL. **Covid-19 não deve prejudicar desempenho do PIB do agro, diz Cepea**. Disponível em: https://www.canalrural.com.br/economia/covid-19-nao-deve-prejudicar-desempenho-do-pib-do-agro-diz-cepea/. Acesso em: 28 abr. 2020.

CASTRO, R. Câncer na mídia: uma questão de saúde pública. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 55, n. 1, p. 41-48, 2009.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM ORGÂNICOS. **Emater/RS-Ascar orienta transportadores de alimentos em tempos de coronavírus**. Rio, 3 abr. 2020. Disponível em: https://ciorganicos.com.br/noticia/emater-rs-ascar-orienta-transportadores-de-alimentos-em-tempos-de-coronavirus/. Acesso em: 9 abr. 2020.

CIRAD. **Covid-19 & Sécurité alimentaire | L'Inde face à la crise de l'emploi**. Disponível em: https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2020/science/covid-19-securite-alimentaire-l-inde-face-a-la-crise-de-l-emploi. Acesso em: 16 abr. 2020.

COVER, M.; MENEZES, M. A. Estratégias de renda de trabalhadores migrantes e a mecanização da colheita de cana-de-açúcar: um olhar desde o Sertão Paraibano. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 28, n. 2, p. 458-475, 2020.

CROCCO, F. L. T. *et al.* Café, terra e trabalho no município de Nepomuceno-MG. P**egada – A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 18, n. 3, p. 78-100, set./dez. 2017.

DEATON, B. J.; DEATON, B. J. Food security and Canada's agricultural system challenged by COVID-19. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie**, v. 68, n. 2, p. 143-149, 2020.

ECLT FOUNDATION. **The Impact of COVID-19 on Child Labour in Agriculture**. Disponível em: /en/news/the-impact-of-covid-19-on-child-labour-in-agriculture. Acesso em: 28 abr. 2020.

EURACTIV. **COVID-19 measures could cause 'devastating' labour shortage in EU farming**, 25 mar. 2020a. Disponível em: https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/covid-19-measures-could-cause-devastating-labour-shortage-in-eu-farming/. Acesso em: 7 abr. 2020.

EURACTIV. **German farms need nearly 300,000 seasonal workers**, 25 mar. 2020b. Disponível em: https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/german-farms-need-nearly-300000-seasonal-workers/. Acesso em: 7 abr. 2020.

FAO. **Ending poverty and hunger by investing in agriculture and rural areas**. Rome, 2017.

FAO. **Impact of COVID-19 on informal workers**. Rome, 2020a. 7 p.

FAO. **COVID-19 and rural poverty**. FAO, 2020b.

FARM BUREAU. **Farmers Prioritize Worker Health and Safety**. Disponível em: https://www.fb.org/news/farmers-prioritize-worker-health-and-safety. Acesso em: 28 abr. 2020.

FREITAS, F. G. D.; MAGNABOSCO, A. L.; BANDEIRA, A. C. **A pandemia do Covid-19 e seus impactos na economia mundial e brasileira**. Confederação Nacional de Serviços, 2020. 26 p.

G1 RO. Colheita de café é iniciada em RO e Seagri orienta sobre cuidados e prevenção ao coronavírus. **Rondônia Rural**, 11 abr. 2020. Disponível em: https://g1.globo.com/ro/rondonia/rondonia-rural/noticia/2020/04/11/colheita-de-cafe-e-iniciada-em-ro-e-seagri-orienta-sobre-cuidados-e-prevencao-ao-coronavirus.ghtml. Acesso em: 30 maio 2020.

GLOBO RURAL. **Cafeicultor adapta processo de colheita aos tempos de pandemia**. Disponível em: https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cafe/noticia/2020/04/cafeicultor-adapta-processo-de-colheita-aos-tempos-de-pandemia.html. Acesso em: 1 maio 2020a.

GLOBO RURAL. **Como a Covid-19 mudou o dia-a-dia dos agricultores**. 3 maio 2020b. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/05/03/como-a-covid-19-mudou-o-dia-a-dia-dos-agricultores.ghtml. Acesso em: 30 maio 2020.

GUIMARÃES, E. Cafeicultores estão com medo de faltar mão de obra para a colheita. **Revista Attalea Agronegócios**, 3 abr. 2020. Disponível em: https://revistadeagronegocios.com.br/cafeicultores-estao-com-medo-de-faltar-mao-de-obra-para-a-colheita-que-comeca-em-breve/. Acesso em: 9 abr. 2020.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2017.

IDELE. **[Covid-19] Témoignages d'éleveurs Bovins Lait de l'est**. Disponível em: http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/covid-19-temoignages-deleveurs-du-dispositif-inosys-reseaux-delevage-bovin-lait.html. Acesso em: 28 abr. 2020a.

IDELE. **[Covid-19] Témoignages d'éleveurs Bovins viande du Limousin**. Disponível em: http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/covid-19-temoignages-deleveurs-bovins-viande-du-limousin.html. Acesso em: 28 abr. 2020b.

IDELE. **[Covid-19] Des leviers pour réorganiser le travail**. Disponível em: http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/covid-19-des-leviers-pour-reorganiser-son-travail.html. Acesso em: 16 abr. 2020c.

IDELE. **[Covid-19] Gestion des salariés pendant la crise**. Disponível em: http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/covid-19-gestion-des-salaries-pendant-la-crise.html. Acesso em: 16 abr. 2020d.

IDELE. **[Covid-19] Préserver la santé des personnes intervenant sur l'élevage**. Disponível em: http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/covid-19-preserver-la-sante-des-personnes-intervenant-sur-lelevage.html. Acesso em: 16 abr. 2020.

IDELE. **Covid19 - Protéger sa santé et celle des intervenants en élevage**. Les gestes à respecter pour les interventions du vétérinaire. Disponível em: http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/2020_04_02_Covid19_Fiche_biosecurite_Les_gestes_a_respecter_pour_les_interventions_veto_en_elevage.pdf. Acesso em: 7 abr. 2020.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **ILO**: COVID-19 causes devastating losses in working hours and employment. Press release. Disponível em: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_740893/lang--en/index.htm. Acesso em: 9 abr. 2020.

IVANOV, D. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: a simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 136, p. 101922, 1 abr. 2020.

LARUE, B. Labour issues and COVID-19. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie**, v. 68, n. 2, p. 231-327, 2020.

MALANSKI, P. D.; SCHIAVI, S.; DEDIEU, B. Characteristics of "work in agriculture" scientific communities. A bibliometric review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 39, n. 4, p. 36, 19 jun. 2019.

MARTIN, P. *et al.* How many workers are employed in California agriculture? **California Agriculture**, v. 71, n. 1, p. 30-34, ago. 2016.

MASUNAGA, S. Why are eggs getting so expensive? Blame coronavirus demand. **Los Angeles Times**, 8 Abr. 2020. Disponível em: https://www.latimes.com/business/story/2020-04-08/egg-prices-rising-coronavirus. Acesso em: 16 abr. 2020.

MCEWAN, K. *et al.* Potential implications of COVID-19 on the Canadian pork industry. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie**, v. 68, n. 2, p. 201-206, June 2020.

MCKIBBIN, W. J.; FERNANDO, R. **The global macroeconomic impacts of COVID-19**: seven scenarios. Rochester, NY: Social Science Research Network, 2020. 45 p. (CAMA Working Paper, 19). Disponível em: https://papers.ssrn.com/abstract=3547729. Acesso em: 7 abr. 2020.

MENDES, E. Colheita do café no Sul de MG começa com boas expectativas, mesmo diante de pandemia. **G1 GLOBO**. Sul de Minas EPTV, 4 maio 2020. Disponível em: https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2020/05/04/colheita-do-cafe-no-sul-de-mg-comeca-com-boas-expectativas-mesmo-diante-de-pandemia.ghtml. Acesso em: 30 maio 2020.

MENEZES, M. A. de; SILVA, M. S. da; COVER, M. Migrant workers in sugarcane mills: a study of social networks and recruitment intermediaries in Brazil. **Agrarian South: Journal of Political Economy**, v. 1, n. 2, p. 161-180, 1 ago. 2012.

MINKOFF-ZERN, L.-A.; SLOAT, S. A new era of civil rights? Latino immigrant farmers and exclusion at the United States Department of Agriculture. **Agriculture and Human Values**, v. 34, n. 3, p. 631-643, 1 set. 2017.

MINT. **Opinion: Farmers may not be infected but are certainly affected**. Disponível em: https://www.livemint.com/opinion/online-views/farmers-may-not-be-infected-but-are-certainly-affected-11585597865710.html. Acesso em: 9 abr. 2020.

PORSSE, A. A. *et al.* **Impactos econômicos da COVID-19 no Brasil**. Nota Técnica NEDUR-UFPR No 01-2020. Curitiba: Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional, 2020. 22 p.

PREIBISCH, K. Pick-your-own labor: migrant workers and flexibility in Canadian agriculture. **International Migration Review**, v. 44, n. 2, p. 404-441, 1 jun. 2010.

RICHARDS, T. J.; RICKARD, B. COVID-19 impact on fruit and vegetable markets. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'Agroeconomie**, v. 68, n. 2, p. 189-194, June 2020.

ROGALY, B. Intensification of workplace regimes in British horticulture: the role of migrant workers. **Population, Space and Place**, v. 14, n. 6, p. 497-510, 1 nov. 2008.

SAFE FOOD QUEENSLAND. **Checklist for reducing workforce impact from COVID-19**. 5 p. 3 Apr. 2020. Disponível em: https://www.safefood.qld.gov.au/wp-content/uploads/2020/04/2020-03-04-Checklist-for-Reducing-Workforce-Impact-from-COVID-19-V1.0-.pdf. Acesso em: 7 abr. 2020.

SHAHID, N. *et al.* Word cloud segmentation for simplified exploration of trending topics on Twitter. **IET Software**, v. 11, n. 5, p. 214-220, 1 out. 2017.

SOUZA, J. P. de; SCHIAVI, S. M. A. **Covid-19 e seus impactos na agricultura e cadeias produtivas**. Disponível em: http://www.cpr.uem.br/images/grupo-agro/introducao-covid-agro.pdf. Acesso em: 6 maio. 2020.

TEAGASC. Farm Methodically for Safety. Disponível em: https://www.teagasc.ie/news--events/news/2020/farm-methodically-for-saf.php. Acesso em: 10 abr. 2020.

TEAGASC. Regional Farm Labour Database being set up. Disponível em: https://www.teagasc.ie/news--events/news/2020/regionalfarmlabourdata.php. Acesso em: 10 abr. 2020.

UN NEWS. **COVID-19**: impact could cause equivalent of 195 million job losses, says ILO chief. Disponível em: https://news.un.org/en/story/2020/04/1061322. Acesso em: 28 abr. 2020.

USA Today. **US agriculture**: Can it handle coronavirus, labor shortages and panic buying? Disponível em: https://www.usatoday.com/story/money/business/2020/04/04/coronavirus-tests-americas-food-supply-agriculture/5096382002/. Acesso em: 1 maio 2020.

USDA. **Coffee**: World Markets and Trade. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf. Acesso em: 27 jun. 2021.

VILLELA, E. F. de M.; NATAL, D. Mídia, saúde e poder: um jogo de representações sobre dengue. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 3, p. 1007-1017, set. 2014.

WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING. **COVID-19, informal workers and WIEGO's work during this crisis**. Disponível em: https://www.wiego.org/covid-19crisis. Acesso em: 30 maio 2020.

WORLD BANK. **Employment in agriculture**. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS?end=2020&start=1991&type=shaded&view=chart. Acesso em: 21 jan. 2021.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 24/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

REIS, W. D. da S.; SILVA, S. J. M. Análise das teorias economia ecológica e a carta encíclica Laudato Si': sobre o cuidado da casa comum. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 191-205, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p191-205

ANÁLISE DAS TEORIAS ECONOMIA ECOLÓGICA E A CARTA ENCÍCLICA *LAUDATO SI'*: SOBRE O CUIDADO DA CASA COMUM

Willian Douglas da Silva Reis[1]
Sidney Junior Martins da Silva[2]

Resumo: O artigo analisa as contribuições da teoria econômica "Economia Ecológica" e da carta encíclica do papa Francisco *"Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum". A justificativa baseia-se na relevância de ambas as teorias para a conscientização ecológica mundial. Os objetivos específicos desta pesquisa são: descrever os pensamentos teóricos da economia ecológica e da carta encíclica papal e apontar os principais pontos semelhantes e distintos de ambas. A metodologia baseia-se no método comparativo. O método apresenta dez pontos semelhantes e somente a regulação da taxa de natalidade como pensamento distinto entre os autores. Com isso, verifica-se maior proximidade entre a corrente econômica e a carta encíclica do sumo pontífice. Vale ressaltar que a regulação de natalidade é o argumento crucial à economia ecológica, e o papa Francisco é contrário à opinião e fundamenta-se na frase do Pontifício Conselho "Justiça e Paz" (2010), de que o aumento da população é conciliável ao desenvolvimento íntegro e solidário.

Palavras-chave: economia ecológica, Laudato Si, sustentabilidade, regulação de natalidade.

DINAMICS OF DEFORESTATION IN THE BRASILEIRINHO BRANCH, EAST ZONE OF THE CITY OF MANAUS, AM, IN THE YEARS 2008 AND 2017

Abstract: The article analyzes the contributions of the economic theory "Ecological Economy" and the Encyclical letter of Pope Francis "Laudato Si': on the care of the Common House". The rationale is based on the relevance of both theories to global ecological awareness. The specific objectives of this research are: to describe the theoretical thoughts of Ecological Economics and the papal Encyclical Letter and to point out the main similar and distinct points of both theory. The methodology shall be based on the comparative method. The method presents ten similar points and only the birth rate regulation as distinct thinking among the authors. Thus, there is greater proximity between the economic current and the ency-

[1] Economista, mestre em Economia, Cuiabá, MT. E-mail: willreis59@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-0969-3419
[2] Historiador, mestrando em História pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT.
E-mail: sidneyjunior.martins@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-7755-5133

clical letter of the Supreme Pontiff. It is worth mentioning that birthrate regulation is the crucial argument to the Ecological Economy and Pope Francis is contrary to the opinion and is based on the phrase of the Pontifical Council "Justice and Peace" (2010) that the population increase is compatible with the development of integrity and solidarity.

Keywords: ecological economics, Laudato Si, sustainability, birthrate regulation.

Introdução

Toda sociedade contém sua própria história, assim como tudo que existe na história: um fato que relata o passado, uma modificação em um espaço ou em determinado tempo. O meio ambiente também tem a sua trajetória. Se pararmos para pensar sobre os acontecimentos ecossistêmicos e observar os fatos atuais, verificamos uma série de mudanças climáticas e alterações na biodiversidade.

Catástrofes ambientais sempre aconteceram no mundo. Nos noticiários de telejornais, celulares e outros meios de comunicação, verifica-se algum acidente ambiental, seja uma enchente, um tsunami como aquele ocorrido na Tailândia em 2004, seja um terremoto no Nepal em 2015. No entanto, a percepção que se tem é que esses casos vêm em forma crescente. Mas esses acidentes ecológicos, que ocorrem com determinada frequência, têm interferência do ser humano? Segundo as mídias, as catástrofes estão em nível acelerado. As causas desses danos estariam ligadas ao desenvolvimento da sociedade?

Lesbaupin (2019) afirma que desde as últimas décadas as catástrofes ecológicas ocorrem crescentemente, por exemplo: inundações, secas, rios secos, calor acima da temperatura média, frio em excesso nos períodos de inverno e assim por diante. Nessa perspectiva, várias conferências, encontros e publicações acadêmicas relatam o antropocentrismo em relação à crise ecológica.

O filantropo industrial Aurelio Peccei, em 1968, elabora um estudo com a comprovação científica de que os danos ecológicos são em dimensão global (LAGO, 2013). Consoante com o livro *O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais*, de J. Aroldo Mota (2006), os resultados apresentados pelo filantropo são drásticos, ou seja, torna-se necessário uma mudança de comportamento dos habitantes do planeta em relação ao meio ambiente.

Em 1972, na Suécia, realizou-se a primeira conferência de países e agências governamentais em favor da natureza. Realizada em Estocolmo, essa primeira conferência sugere às organizações presentes o decrescimento industrial das nações desenvolvidas e a redução populacional das nações em desenvolvimento (NASCIMENTO, 2012). Santos (2018), em sua dissertação, relata o surgimento, em 1982, da Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), chamada de Comissão Brundtland, cujo objetivo era produzir um relatório sobre temas ecológicos especificamente nos padrões de produção e consumo em vigor.

Segundo Nascimento (2012), o tema busca o desenvolvimento da sociedade atual sem comprometer as necessidades e utilidades das gerações futuras. Nesse sentido, Lago (2013) comenta a criação da Conferência das Nações Unidas, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, com a pre-

sença de 172 países, dos quais 108 mandatários de estado ou de governo, e 400 representantes de organizações não governamentais.

A Conferência Rio-92 produziu, de acordo com Mota (2006), uma nova visão sobre os desastres ambientais, ao comentar que as organizações também são culpadas pelos danos ocasionados ao ecossistema. Margot Wallstrom (2002), em seu discurso, apresenta à Cúpula de Joanesburgo o propósito de reafirmar as conclusões obtidas na Conferência Rio-92 e propõe habilidades de governança e uma relação sadia entre o meio ambiente e as nações.

Em 2008, ocorre a crise econômica mundial. Oliveira e Andrade (2012) salientam as evidências de uma mudança no sistema econômico para uma convivência harmoniosa com os limites do planeta. Em 2012, a Conferência Rio+20 acontece na cidade do Rio de Janeiro, em referência aos 20 anos seguintes da Rio-92. Em 2015, realiza-se o Acordo de Paris, que visa corresponder de forma global às ameaças climáticas com a contextualização do desenvolvimento sustentável e erradicar a pobreza (ADOÇÃO ACORDO DE PARIS, 2016).

Entre conferências e relatórios em defesa dos recursos naturais surgem também a corrente econômica economia ecológica e a carta encíclica do papa Francisco *Laudato Si`*: sobre o cuidado da casa comum. Ambas são relevantes para a conscientização da sociedade em prol de preservação e conservação dos recursos ecossistêmicos.

O surgimento da economia ecológica dá-se a partir de 1988 com a criação da *International Society for Ecologic Economics* e, em 1989, com a criação da revista *Ecological Economics* para incentivar as produções acadêmicas voltadas à economia e ao ecossistema (CAMARGO, 2014). Ropke (2005) compreende que a corrente econômica aborda uma linha de pensamento heterodoxa, ou seja, ilustra uma visão econômica fora do convencional da economia por caracterizar os dinamismos da sociedade com pluralismo e transdisciplinaridade. Cavalcanti (2010) justifica a heterodoxia da economia ecológica ao relatar a economia humana como parte de um todo sublime, com a introdução das interações entre as ciências econômicas e ecológicas.

Posteriormente, em 2015, surge a carta encíclica do papa Francisco, *Laudato Si´*: sobre o cuidado da casa comum, a primeira encíclica do papa contemporâneo, pois na encíclica *Lumen Fidei* quem inicia o texto papal é o papa Bento XVI (SILVEIRA, 2018). Rezende (2016) afirma que o nome da encíclica significa "Louvado Sejas", um cântico de São Francisco de Assis, e acrescenta que o papa inova ao escrever sua primeira encíclica em italiano, e não em latim, como de costume dos outros papas. Papa Francisco (2015) dedica a encíclica a São Francisco de Assis, por ser este o padroeiro dos estudantes e profissionais da ecologia, e escreve o texto não somente para os cristãos da Igreja Católica Apostólica Romana, mas também para todos os indivíduos da sociedade.

Diante do contexto, este artigo questiona quais são as contribuições da economia ecológica e da encíclica papal. A justificativa baseia-se na relevância da corrente econômica e do escrito do papa Francisco à conscientização mundial sobre a ecologia. O objetivo geral deste artigo é analisar as contribuições teóricas da economia ecológica e da carta encíclica *Laudato Si´*: sobre o cuidado da casa comum; os objetivos específicos são: descrever os pensamentos teóricos da economia ecológica e da carta encíclica papal e registrar os principais pontos semelhantes e distintos entre ambas as teorias observados pelos autores deste texto.

A metodologia fundamenta-se no método comparativo, que confronta e reflete pontos semelhantes e distintos da economia ecológica e da encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum. Graças a esse método, encontram-se dez pontos parecidos e um ponto diferente entre elas, ou seja, os pensamentos são mais próximos do que distantes, e somente a regulação de natalidade os distingue.

O artigo é composto pelas seções: introdução, que contextualiza a realidade ecológica e apresenta os temas relevantes do texto, que são: economia ecológica, com a descrição da corrente econômica, e a carta encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum, com os principais pontos teóricos do texto do Papa Francisco; a metodologia do artigo, com o método comparativo, os pontos teóricos semelhantes e distintos da economia ecológica e da encíclica *Laudato Si'*; e as devidas conclusões.

Economia ecológica

A economia ecológica é uma corrente econômica que visa compreender os processos econômicos por meio da ecologia. Por isso, esta seção apresenta os principais conceitos e pensadores e discute se realmente as catástrofes ecológicas são de origem antropológica. Caso a hipótese seja verdadeira, necessita-se de mudança de comportamento perante a sociedade para o futuro da humanidade.

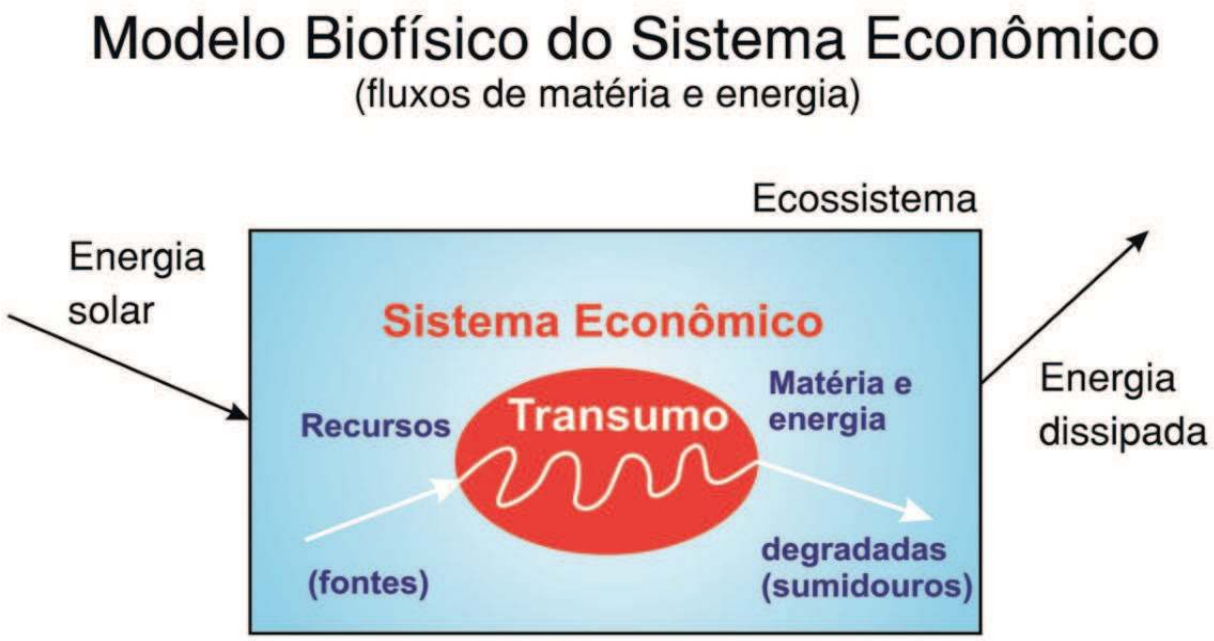
Costanza *et al.* (1991) declaram que a economia ecológica é uma ciência multi e transdisciplinar por englobar diversas disciplinas distintas, como as ciências econômicas, sociais, naturais e políticas, sem apresentar, no entanto, um peso maior para uma ciência perante a outra, pelo fato de a realidade manifestar problemas multidimensionais. Martinez-Allier (2015) resume economia ecológica como uma área que visa a economia como um subsistema de algo maior e finito, denominado de ecossistema.

Segundo Cechin e Veiga (2010), o principal pensador da corrente econômica é o romeno Georgescu-Roegen, com formação em matemática e estatística, postulante a economia com o economista Joseph Schumpeter, em Harvard, entre os anos 1934 e 1936. A relevância dos estudos do romeno à economia era tão grande, de acordo com os autores, que Paul Samuelson, em 1966, no prefácio do livro *Analytical Economics* refere-se à Georgescu-Roegen como o "professor dos professores" e "economista dos economistas". No entanto, 10 anos depois, Samuelson bane o "economista dos economistas" da comunidade econômica na edição do livro *Economics*.

A justificativa de Georgescu-Roegen (2008) para o ato de Samuelson envolve a crítica do modelo mecânico da teoria neoclássica. O autor utiliza a metáfora de que a economia convencional é um carrossel com nenhuma hipótese de comover o ambiente formado por matéria e energia, ou seja, o "economista dos economistas" incorpora a economia dinâmica ao modelo, caso recusado pelos economistas dominantes.

O autor fundamenta a economia ecológica na Segunda Lei da Termodinâmica ou Lei da Entropia. Entropia origina-se do grego e significa transformação (CLAUSIUS, 1865). Georgescu-Roegen (2008) presume a Lei da Entropia, em que a energia não se transforma em trabalho no decorrer do processo, mas uma parte dissipa em calor.

Figura 1. Visão da economia ecológica.



Fonte: Cavalcanti (2010).

A Figura 1 ilustra a atividade econômica do sistema aberto do ecossistema. May (2010) define os sistemas abertos como sistemas que transferem matéria e energia para a natureza, caso da economia. Cavalcanti (2010) explica que a matéria e a energia adentram o sistema econômico e atravessam o processo de "transumo" para posteriormente tornarem-se lixo ou resíduo.

May (2010) especifica a Lei da Entropia ao comentar que parte do calor não é reaproveitada em plenitude e dissipa tendencialmente, mesmo o calor sendo distribuído uniformemente. Com isso, o autor conclui o pensamento ao apresentar os conceitos de baixa e alta entropia. A baixa entropia acontece quando as energias e as matérias são proveitosas; a alta entropia caracteriza-se na dissipação das energias e das matérias devido à manutenção da organização do sistema. Georgescu-Roegen (1971) afirma que a economia realiza a baixa entropia de energia e matéria e produz subprodutos de resíduos com a alta entropia.

Nesse âmbito, Romeiro (2014) conceitua resiliência como a capacidade de o ecossistema voltar ao estado nativo após uma mudança de perturbação ambiental. Vale ressaltar que quanto menor o tempo de reestabelecimento, maior é a resiliência encontrada no ecossistema. Veiga (2010) acrescenta a relevância da manutenção das atividades e ordenação do sistema para reagir aos choques e alterações.

May (2010) considera o tempo como uma variável importante para a análise econômica, em que o calor dissipado apresenta uma relação somente com o tempo e torna inerente a transformação de energia. O autor considera que o sistema produtivo transforma os recursos naturais em produtos dos quais a sociedade usufrui e produz um determinado resíduo, que não retorna para a cadeia produtiva devido às fases temporais.

Leff (2004) demonstra o sistema produtivo não apenas teoricamente, mas enumera exemplos, como as taxas crescentes de desaparecimento ecológico, de extermínios de ecossistemas de conservação e da biodiversidade, regeneração das fontes renováveis, poluições terrestres, aéreas e marítimas e ameaças provenientes do aquecimento global. Para solucionar os problemas descritos, a economia ecológica apresenta as seguintes soluções para o processo econômico: "Economia do Astronauta", "Decrescimento Econômico" e "Nível de Estado Estacionário", com os respectivos criadores: Kenneth Boulding (1966), Nicholas Georgescu-Roegen (2008) e Herman Daly (1991).

Quanto à primeira solução, Boulding (1966) acredita que a economia não está associada ao crescimento de produção e de consumo, contudo associa-se às alterações tecnológicas que demonstram resultados nos estoques de capital com a diminuição do uso de recursos naturais. O autor comenta que o entendimento da humanidade sobre a finitude dos recursos naturais é recente, assim o sistema torna-se fechado para os bens materiais, mas com livre entrada e saída de energia, e teria semelhança com uma nave espacial, por isso a visão dita "economia astronauta".

A segunda solução surge no livro de Georgescu-Roegen (2008), com a afirmação de que o crescimento não deve ser crescente, mas o inverso do crescimento, ou seja, de acordo com as pesquisas apresentadas pelo Clube de Roma, em 1972, a espécie humana entrará em coma nas próximas gerações, e a solução para perpetuação da espécie é uma economia decrescente.

Latouche (2009) reforça o pensamento de uma mudança cultural da sociedade, na qual a crença de crescer por crescer economicamente seja negada, e ressalva que a proposta não é idealista, mas uma realidade possível. Saes (2013) e Van den Bergh (2011) adicionam ao decrescimento a redução de escala da economia, a diminuição da dimensão física da economia, redução do Produto Interno Bruto (PIB) dos países, restrição ao consumismo ou horas de trabalho e alteração radical dos aspectos econômicos, como os valores, a ética dos mercados e a função da moeda e trabalho.

A terceira solução surge desde os economistas clássicos, como: John Stuart Mill (1920), ao afirmar que o estado estacionário é a salvação ecológica da humanidade; Robbins (1930), ao comentar sobre a especificação dos idealizadores do estado constante de crescimento econômico; e David Ricardo (1951), ao relatar que a condição estacionária somente iria ocorrer com a pressão popular por causa de alimentos. Porém, somente Herman Daly (1991) especifica a definição do estado estacionário detalhadamente, uma economia com estoque de pessoas e dispositivos constantes, com desejáveis níveis de bem-estar e baixo nível de fluxo de energia e matéria desde a etapa inicial de produção até a etapa final de consumo.

Com isso, a economia ecológica confirma a hipótese de que as catástrofes ecológicas são consequências das ações humanas no processo econômico, e os principais autores exigem uma alteração de comportamento para que a humanidade não sofra sérios danos futuros.

A próxima seção do texto descreve o pensamento do papa Francisco na encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum, um escrito posterior ao Acordo de Paris e de relevância para a sociedade (SILVEIRA, 2018). O conceito central é a ecologia integral e suas dimensões, o qual Murad (2017) compreende como um desafio extenso e articulador para que a sociedade global

concretize o conceito do sumo pontífice. Por isso, a primeira encíclica do papa Francisco é motivo de estudos na academia.

"Laudato SI': sobre o cuidado da casa comum

A primeira carta encíclica publicada do papa Francisco surpreende a humanidade ao falar minimamente de Jesus Cristo, o Salvador, e declarar a importância de se preservar e conservar os recursos ecossistêmicos do planeta. Devido a essa realidade, alguns cristãos ficaram espantados com a verdadeira intenção do sumo pontífice, que é a de assemelhar-se à imagem de São Francisco de Assis. Seria o papa Francisco um São Francisco de Assis do século XXI?

A encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum é composta por 246 parágrafos, formada por seis capítulos, com o tema central ecologia integral, o primeiro registro de um pontífice dedicado ao tema (THOMASSET, 2019). Tavares (2019) analisa que o sucessor de São Pedro alcança uma crítica relevante e particular sobre a organização entre o conhecimento abordado e o discurso apresentado.

A nomenclatura da encíclica é um cântico de São Francisco de Assis, cujo significado é "Louvado Sejas", recordando a terra como nossa irmã, a que nos ampara, administra e entrega diversos frutos (PAPA FRANCISCO, 2015). O papa expõe que cada cidadão da sociedade causa danos ecológicos, cometendo um pecado contra si mesmo e contra Deus. Francisco pede proteção a nossa casa comum e que, em família, adquiramos o desenvolvimento sustentável e integral.

O primeiro capítulo da carta é sobre os acontecimentos do planeta, objetivando obter uma sofrida consciência para transformar o indivíduo, levando-o a contribuir para a humanidade. Os primeiros tópicos do capítulo demonstram a crise ambiental ocasionada por poluição e mudanças climáticas. Fala também da falta de água, principalmente nas regiões necessitadas, diminuição da biodiversidade, depravação social e deterioração planetária; por fim, o capítulo apresenta, nos dois últimos tópicos, um relato da falta de cultura para enfrentar a crise ecológica e a necessidade de ter autoridades que apontem o caminho de saída e, assim, a esperança de uma sociedade sem degradação do planeta.

Nesse contexto, o segundo capítulo contribui com a teologia judaico-cristã da criação, ou seja, recorda passagens bíblicas, em especial o livro de Gênesis, capítulo 2, versículo 15. O papa traz o conhecimento hermenêutico do homem em cultivar e guardar o jardim do Éden (BÍBLIA..., 2015). Nesse sentido, a palavra cultivar significa que o homem deve trabalhar e guardar, deve preservar a riqueza oriunda do Criador. Com isso, o papa Francisco (2015) menciona fundamentos trinitários teológicos: a terra como dom de Deus para a humanidade, o Evangelho convoca os cristãos a viver segundo os passos de Cristo e o Espírito Santo, que santifica os fiéis e os leva a caminhar horizontes desconhecidos.

O terceiro capítulo desenvolve "a raiz humana da crise ecológica" com o paradigma tecnocrático predominante e o espaço que ele ocupa nos indivíduos e sobre as atividades dos seres humanos. Tavares (2019) afirma que o sumo pontífice não é uma pessoa contra a modernidade, pois reconhece os prodígios fornecidos pelo instrumento em prol das melhorias do bem-estar social, porém demonstra os interesses finais da tecnociência, que restringe a vida em suas dimen-

sões e manifestações. Thomasset (2019) acrescenta o pensamento do papa ao abordar as falhas do coração, sendo o ego exagerado, a indiferença com o próximo e o homem centro do universo.

O quarto capítulo é o conceito principal do escrito, no qual o sucessor de São Pedro desenvolve os princípios da ecologia integral, sendo a ecologia ambiental, econômica, social, cultural e vida diária e a inclusão dos princípios de bem comum e a justiça entre as gerações. Papa Francisco (2015) define ecologia como ciência que estuda os vínculos entre os organismos vivos e o ambiente onde evoluem. O sumo pontífice ressalva que a sociedade está interligada com os componentes naturais, e o meio ambiente é a conexão entre a natureza e o corpo social que reside.

Posteriormente, o papa afirma que não existe uma crise somente do meio ambiente ou social, mas uma crise socioambiental, e as soluções para combater a crise requerem um pensamento integral para conflitar a pobreza, restituir a dignidade dos isolados e preservar a natureza. Em contrapartida, o crescimento econômico cria necessidade de proteger o ecossistema, a ecologia social deve agir dentro das instituições e progredir em distintas dimensões, desde o âmbito da família aos órgãos internacionais, a ecologia cultural integra os aspectos históricos, culturais e arquitetônicos da localidade, com respeito à tradição local, e a ecologia da vida diária origina na análise dos espaços onde os indivíduos decorrem o seu tempo.

No final do capítulo, o autor aborda os princípios do bem comum e da justiça entre as gerações. O papa entende como bem comum o respeito pelo ser humano, por seus direitos essenciais, e que não podem ser transferidos para outros. Ao se referir a direitos, o sumo pontífice cita a segurança, o bem-estar social, a paz social e o desenvolvimento de diversas camadas intermediárias, em especial a família. A justiça entre as gerações engloba o direito de não excluir os indivíduos que virão nas próximas oportunidades, pois o planeta pertence também àqueles que ainda irão nascer.

No quinto capítulo, o papa Francisco (2015) apresenta os diálogos entre: o meio ambiente na política internacional, as recentes políticas locais, a transparência nos mecanismos de decisão, a política e a economia, as religiões e a ciência. O sumo pontífice descreve diálogo do meio ambiente e a política internacional como a interdependência das nações, porém estas não são isentas das responsabilidades com o meio em que vivem e as obrigam a uma perspectiva comum para um único planeta. O diálogo recente das políticas locais enfatiza a relevância do Estado em assumir as devidas responsabilidades sobre a sua territorialidade e realizar trabalhos em longo prazo.

O diálogo em transparência nos mecanismos de decisão exige a inclusão de princípios interdisciplinares, sem considerar as pressões políticas e econômicas. O diálogo entre a economia e a política é frisado pelo pontífice, nenhum é superior ao outro, pois a superioridade causa danos irreversíveis, principalmente aos pobres, assim a unidade entre ambos é superior. O diálogo entre as religiões e as ciências demonstra que sozinhas não explicam tudo, mas a solução técnica é movida por conhecimentos éticos, como a convivência entre os povos, o sacrifício e a bondade.

No sexto capítulo da encíclica, o papa Francisco (2015) ressalva a importância da sociedade em mudar de atitude perante a casa comum, o sentimento de pertencimento ao planeta e a reflexão sobre o futuro das novas gerações. O papa opta por abordar o capítulo em nove tópicos, sendo eles: a mudança de estilo de vida; a relevância da educação ambiental; o propósito de conversão interior à crise ecológica; a valorização dos pequenos atos e atitudes cotidianas; a impor-

tância dos atos de amor; a riqueza dos sacramentos para transformar a natureza em sobrenatural; a relação entre a Santíssima Trindade e a natureza como ato interligado; pedido de ajuda e proteção a São José e Santa Maria; e, por fim, a vida eterna para louvar a Deus.

Em conformidade com a carta encíclica do papa Francisco, verificam-se duas realidades: o desejo do atual papa de retornar aos temas considerados importantes por São Francisco de Assis e o conceito chave da escrita, que é ecologia integral. Ao contrário do que alguns cristãos pensam, o sumo pontífice revela o interesse de ser o santo padroeiro dos animais e da humildade, mesmo em contextos históricos distintos. O fato pode desagradar uma parte da população mundial, porém é de extrema relevância o líder religioso revelar a sua preferência a favor dessa causa tão humana e contemporânea.

Posterior a essa seção, o estudo aborda a metodologia adotada pelo artigo. O método escolhido é o comparativo, método utilizado desde a Antiguidade, cuja finalidade é construir conhecimento e analisar as teorias. O objetivo central desse método é comparar e refletir sobre os pontos semelhantes e distintos da economia ecológica e da *Laudato Si'*: sobre o cuidado com a casa comum.

Metodologia

Após demonstrar os principais conceitos e pensamentos da economia ecológica e da encíclica papal *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum, do papa Francisco, os autores desenvolvem o método comparativo das ciências sociais. Segundo León e Garza (2014), desde Aristóteles o método comparativo é usado na ciência com a finalidade de comparar os procedimentos e teorias da investigação científica.

De acordo com Assis (2009), o método comparativo investiga as semelhanças e as diferenças entre grupos, pessoas, teorias e outros. Conforme Schneider e Schmitt (1998), a comparação tem o intuito de descobrir as regularidades, os deslocamentos e mudanças; elaborar modelos; identificar a continuação de pensamentos, além dos pontos próximos e distantes das teorias sociais.

Com isso, León e Garza (2014) classificam etapas do método comparativo, sendo elas: estruturação teórica para elaborar as hipóteses da comparação, determinar os critérios e fundamentar a comparação. Com base nas orientações dos autores, a pesquisa compara a economia ecológica e a *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum para verificar os pensamentos similares e divergentes e refletir sobre os dez pontos comuns e um único divergente.

Pontos semelhantes e distintos da economia ecológica e da *Laudato Si'*

O estudo apresenta uma análise das teorias economia ecológica e a carta encíclica do papa Francisco *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum com o propósito de alavancar os pontos semelhantes e distintos de ambas por considerar a relevância dos pensamentos em discussão de conscientização ecológica e sustentável. A partir dessa perspectiva, os pontos semelhantes são:

1) Ambas as teorias criticam o otimismo de que a tecnologia soluciona todos os problemas ambientais.
2) A afirmação de que a ecologia é maior que a economia.
3) A existência dos sistemas abertos.
4) São contra o consumismo obsessivo.
5) Preocupam-se com os resíduos, por estes acarretarem um elevado nível de poluição.
6) Pensamentos contrários à guerra.
7) Incentivam o uso de energia solar.
8) Estimulam a sociedade a viver um amor fraterno.
9) Enfatizam novos hábitos à sociedade.
10) São a favor da sustentabilidade.

Ambas as teorias fornecem afirmações críticas à suposição de que a tecnologia soluciona qualquer problema ao meio ambiente. Papa Francisco (2015) considera a tecnologia como incapaz de solucionar todos os mistérios das interações vigentes entre as coisas, e ela pode até decifrar um problema, porém cria outros. May (2010) acrescenta que existem limites biofísicos das tecnologias prestados pela natureza.

Segundo Martinez-Allier (2015), a ecologia é finita e maior que o subsistema econômico, e o papa Francisco (2015) considera a economia como um ramo da ecologia integral, ou seja, tanto os pensadores da corrente economia ecológica quanto o sumo pontífice afirmam a grandeza da ecologia e que a economia é somente uma parte desse universo finito.

Outra afirmativa conjunta dos teóricos é a existência dos sistemas abertos. May (2010) afirma que a economia é formada por sistemas abertos. Cavalcanti (2010), por sua vez, ilustra a entrada de energia solar no sistema e a saída de energia dissipada. O papa Francisco (2015), por sua vez, relata que o universo é formado por vários sistemas abertos, os quais se comunicam entre si com diversas relações e participações.

Outro ponto específico da discussão de ambas as teorias é o consumismo obsessivo, o qual Georgescu-Roegen (2008) denomina de "doença do sentido humano", sendo necessária uma nova educação, para desprezar a compra em excesso. Papa Francisco (2015) declara o tema como reflexo da tecnociência e denuncia a falsa liberdade vivida pela maioria, uma vez que quem é realmente livre são os poderosos econômicos e financeiros. Bento XVI (2009) enfatiza que a compra é um moral, e além do aspecto econômico, ou seja, os consumidores são responsáveis socialmente por aquilo que compram.

A consequência do consumismo obsessivo é o descarte de resíduos ao planeta, os quais gradativamente aumentam o nível de poluição. Leff (2004) comenta que os resíduos do sistema produtivo não são problemas teóricos, porém apresentam realidades deploráveis na prática. Por exemplo, o papa Francisco (2015) chama atenção para as centenas de milhões de toneladas de

resíduos anuais, que fazem com que o planeta se torne um depósito de lixo. O papa direciona a causa à cultura do descarte, que danifica a casa comum.

O próximo ponto em comum das teorias é a contrariedade à guerra, o sumo pontífice afirma que ela causa prejuízos graves à natureza e à cultura das nações; Georgescu-Roegen (2008), por sua vez, é a favor da proibição total da guerra e dos seus dispositivos de produção para que posteriormente os países libertem forças produtivas que contribuam com a ajuda internacional.

A proposta de energias renováveis é considerável entre ambas as teorias, no entanto a energia solar possui destaque por ser um recurso abundante (PAPA FRANCISCO, 2015). Georgescu-Roegen (2008) comenta a necessidade de a energia solar tornar-se costume à sociedade ou o controle da fusão termonuclear, para que, com cuidado regimentar, controle as perdas de energia.

Outra mudança necessária à sociedade é a inclusão do amor ao próximo, o papa Francisco (2015) enaltece o amor fraterno universal, mostrando uma preocupação com o outro, que acarreta os aspectos sociais, políticos e econômicos. Georgescu-Roegen (2008) propõe à sociedade uma nova ética, cujo mandamento principal seja amar a tua espécie como ama a ti mesmo, sendo uma forma de os indivíduos se preocuparem com as novas gerações.

Outro tema partilhado tanto pelo papa quanto pelos economistas ecológicos são as novas atitudes, tanto na parte de consumo quanto na conscientização da crise ecológica. O papa Francisco (2015) solicita às nações novas hábitos em relação ao consumo, pede aos jovens que sejam sensíveis à ecologia e defendam a natureza. Em contrapartida, Georgescu-Roegen (2008) cria o pensamento decrescimento econômico, ou seja, o inverso de crescimento, e Latouche (2009) acrescenta que a proposta é uma mentalidade passível de realidade e de evoluções, basta a humanidade ser contra o pensamento dominante de crescer por crescer economicamente.

Nesta perspectiva, uma sociedade sustentável é a solução para ambas as teorias. Lago (2013) afirma que a economia ecológica interpreta a sustentabilidade de uma maneira forte e entende o capital natural e a manufatura como bens complementares e cabíveis de preservação. O papa Francisco (2015) apela à proteção do planeta, com a ajuda das nações desenvolvidas, em promoção de uma vida sustentável às nações necessitadas, assim o desejo papal é a sustentabilidade para todos.

Contudo, a economia ecológica e a carta encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum apresentam um ponto contrário, que é a regulação da natalidade, crucial tanto para o "decrescimento econômico" de Georgescu-Roegen (2008) quanto para o estado estacionário de Daly (1991), os quais compreendem a necessidade de uma diminuição dos indivíduos para comportar o limite físico do planeta.

Em conformidade com os principais autores da economia ecológica, a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) declara que, em 2100, a população mundial atingirá a quantidade de 11 bilhões de habitantes, o auge de cidadãos no planeta Terra. Por exemplo, de acordo com Santos *et al.* (2018), a população brasileira somente irá reduzir a partir de 2043, ou seja, daqui a 20 anos aproximadamente. Por isso, com a constatação desses dados, Georgescu-Roegen (2008) e Daly (1991) projetam uma realidade trágica para o futuro da humanidade, caso o comportamento humano não se altere para o desenvolvimento sustentável.

No entanto, ao papa Francisco (2015) somente interessa solucionar as dificuldades dos pobres e desejar uma sociedade melhor, e não se limitar à taxa de natalidade. O argumento do pontífice solidifica com a mentalidade do Pontifício Conselho "Justiça e Paz" (2010), ao compreender que o desenvolvimento integral é incluir as gerações futuras, com a consciência do bem para toda e qualquer geração de indivíduos, e regular a natalidade não significa esse desenvolvimento.

Por fim, o artigo apresenta as devidas conclusões com os dez pontos semelhantes e um tópico distinto entre a economia ecológica e a carta encíclica do papa Francisco compreendidas pelos autores. Verifica-se maior proximidade entre as teorias, entretanto o argumento crucial para os economistas ecológicos não é conveniente ao sumo pontífice por abordar um desenvolvimento integral distinto. Entre os assuntos equivalentes destaca-se o desejo dos teóricos por uma sociedade sustentável.

Conclusão

Segundo as análises descritas, verifica-se a relevância de ambas as teorias à conscientização da sociedade para a conservação do ecossistema, o sistema predominante econômico, político e social degrada a natureza em proporções catastróficas. Logo, a sociedade necessita responder às ameaças ecológicas urgentemente. A economia ecológica utiliza a Segunda Lei da Termodinâmica como forma de compreender a realidade econômica e, a partir da lei, formular soluções para uma vida sustentável. A carta encíclica *Laudato Si'*: sobre o cuidado da casa comum, do papa Francisco (2015), acrescenta o conceito de ecologia integral com o intuito de alertar cristãos e não cristãos a entenderem o ecossistema não somente no contexto ambiental, mas em diversas dimensões.

As teorias convergem nos seguintes pontos: o otimismo de que a tecnologia soluciona todos os problemas ambientais; a ecologia é maior que a economia; existência de sistemas abertos; contrariedade ao consumismo obsessivo; preocupação com os resíduos; contrariedade à guerra; incentivo ao uso de energia solar; incentivo à sociedade para viver um amor fraterno; ênfase a novas atitudes dos indivíduos; e são a favor da sustentabilidade. No entanto, divergem no que diz respeito à regulação da natalidade.

Com isso, assinala-se maior proximidade entre a economia ecológica e a carta encíclica papal. O destaque dos pontos em comum é o fato de ambas serem a favor da sustentabilidade, dividida por Sachs (2004) nos pilares social, econômico, político, ambiental e territorial. O pilar social caracteriza-se por motivos intrínsecos e instrumentais; o econômico submete-se à viabilidade econômica; o pilar político determina a democracia e a concretização das ações; o ambiental evidencia duas grandezas: recipientes de resíduos e a vida como oriunda de bens. Por fim o pilar territorial, com requisitos de distribuição de serviços e bens para todos.

Porém, o único ponto distinto entre as teorias é o argumento crucial à economia ecológica. A regulação de natalidade é o único modo possível de usufruir satisfatoriamente dos bens e serviços ecossistêmicos sem uma redução drástica de nível de bem-estar social. Entretanto, o papa Francisco fundamenta-se na frase do Pontifício Conselho "Justiça e Paz" (2010), em que o aumento da população é conciliável com o desenvolvimento íntegro e solidário. Então, sugerem-se

estudos voltados à teoria econômica e ao pensamento do sumo pontífice, para que posteriormente ambos caminhem em unidade e, consequentemente, uma sociedade mais humana e sustentável.

Referências

ADOÇÃO ACORDO DE PARIS. **Conferência as Partes**. Paris, 11 set. 2015. Disponível em: https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2016/04/Acordo-de-Paris.pdf. Acesso em: 1 nov. 2019.

ASSIS, M. C. de. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2009.

BÍBLIA Sagrada da Ave-Maria. [s.l.]: Edição Claretiana, 2015.

BOULDING, K. E. The economics of the coming spaceship Earth. *In*: JARETT, H. (Ed.). **Environmental quality in a growing economy**. Baltimore, MD: Resources for the Future: Johns Hopkins University Press, 1966.

CAMARGO, P. L. T. de. **Valoração ambiental da Cachoeira da Serrinha (Parque Estadual do Itacolomi) Mariana/MG**. 2014. 94 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100007. Acesso em: 8 nov. 2019.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. da. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572010000300005. Acesso em: 8 nov. 2019.

CLAUSIUS, R. **Théorie mécanique de la Chaleur**. Paris: Éditions Jacques Gabay, 1865.

COSTANZA, R. *et al.* Goals, agenda and policy recommendations for ecological economics. *In*: COSTANZA, R. (*Org.*). **Ecological economics**: the science and management of sustainability. New York: Columbia University Press, 1991. p. 1-21.

DALY, H. **Steady-State economics**. 2nd. ed. Washington, DC: Island Press, 1991.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **O decrescimento** – entropia, ecologia e economia. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

LAGO, A. A. C. do. **Conferências de desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: FUNAG, 2013.

LATOUCHE, S. **Pequeno tratado do decrescimento sereno**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

LEFF, E. **Racionalidad ambiental**: la reapropiación social de la naturaleza. Mexico, DC: Siglo XXI, 2004.

LEÓN, C. G. D. de; GARZA, E. A. L. de la. **Método comparativo**. Mexico, DC: Tirant Humanidades, 2014.

LESBAUPIN, I. Para salvar a humanidade do desastre ecológico. **Fronteiras**, Recife, v. 2, n. 1, p. 98-117, 2019.

MARTINEZ-ALLIER, J. Ecological economics. *In*: WRIGHT, J. D. (Ed.). **Internacional Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences**. Amsterdam: Elsevier, 2015.

MAY, P. H. **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MILL, J. S. **Principles of political economy**. Londres: Longmans, 1920.

MOTA, J. A. **O valor da natureza**: economia e política dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

MURAD, A. Laudato Si e Ecologia Integral. Um novo capítulo da Doutrina Social da Igreja. **Medellín**, v. 43, n. 168, 2017. Disponível em: http://documental.celam.org/medellin/index.php/medellin/article/view/183. Acesso em: 5 nov. 2019.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010340142012000100005&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 8 nov. 2019.

OLIVEIRA, W. de F.; ANDRADE, D. C. Economia ecológica, capitalismo e crises econômicas. **Revista Sociedade Brasileira Economia Política**, São Paulo, n. 33, p. 73-101, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259221325_Economia_Ecologica_capitalismo_e_crises_economicas. Acesso em: 8 nov. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. População mundial deve ter mais 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos. **ONU News**, 17 jun. 2019. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676601. Acesso em: 3 abr. 2021.

PAPA BENTO XVI. **Carta Encíclica Caritas in Veritate**. São Paulo: Paulinas, 2009.

PAPA FRANCISCO. **Carta Encíclica Laudato SI'**: sobre o cuidado da casa comum. São Paulo: Paulinas, 2015.

PONTIFÍCIO CONSELHO "JUSTIÇA E PAZ". **Compêndio da doutrina social da igreja**. São Paulo: Paulinas, 2010.

REZENDE, Vani Terezinha de. Laudato Si', Ecologia e Sustentabilidade. **Revista Relicário**, v. 3, n. 5, p. 1-4, 2016.

RICARDO, D. **The works and correspondence of David Ricardo**. Cambridge: Cambridge University Press, 1951.

ROBBINS, L. On a certain ambiguity in the conception of stationary equilibrium. **Economic Journal**, v. 40, p. 194-214, 1930.

ROMEIRO, A. R. Economia ecológica e valoração da natureza. **Leituras de Economia Política**, n. 21, 2014.

ROPKE, I. Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s. **Ecological Economics**, v. 55, n. 2, p. 262-290, 2005. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800904004173. Acesso em: 8 nov. 2019.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SAES, B. M. **Macroeconomia ecológica**: o desenvolvimento de abordagens e modelos a partir da economia ecológica. 2013. 144 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, F. O. dos; MALTA, S. M. C.; FARIA, C. de O. Sobre um modelo de crescimento para a população do Brasil. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics**, v. 6, n. 1, 2018. Trabalho apresentado no XXXVII CNMAC, S.J. dos Campos - SP, 2017. Disponível em: https://proceedings.sbmac.org.br/sbmac/article/viewFile/1951/1969. Acesso em: 3 abr. 2021.

SANTOS, I. A. **Economia ecológica e políticas públicas**: um olhar sobre o Cerrado Brasileiro. 2018. 98 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SCHNEIDER, S.; SCHIMITT, C. J. O uso do método comparativo nas ciências sociais. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998.

SILVEIRA, G. dos S. **Política e religião**: a Encíclica Laudato Si' sob análise do discurso. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências das Religiões) – Faculdade Unida da Vitória, Vitória.

TAVARES, S. S. Amazônia(s): permanente colonialidade versus ecologia integral. **Fronteiras**, Revista de Teologia da UNICAP, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: http://www.unicap.br/ojs/index.php/fronteiras/article/view/1377. Acesso em: 5 nov. 2019.

THOMASSET, A. Uma necessária conversão para uma "Ecologia Integral!". **Fronteiras**, Revista de Teologia da UNICAP, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: http://www.unicap.br/ojs//index.php/fronteiras/article/view/1397. Acesso em: 5 nov. 2019.

VAN DEN BERGH, J. Environment versus growth - a criticismo of "degrowth" and a plea "a-growth". **Ecological Economics**, v. 70, p. 881-890, 2011.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100006. Acesso em: 8 nov. 2019.

WALLSTRÖM, M. **Discurso "From words to deeds. The results of the sustainability summit in Johannesburg"**, 11 de setembro de 2002, comentado pelo Telegrama 883 de Braseuropa, de 13 desetembro de 2002.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 2/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

COSTA, G. B; SANTOS, A. C.; SILVA, L. de J. de S; MENEGHETTI, G. A. Reflexões sobre a permacultura no Amazonas: uma abordagem a partir da experiência do Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA). **Revista Terceira Margem Amazônia**. v. 7, n. 17, p. 207-223, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p207-223

REFLEXÕES SOBRE A PERMACULTURA NO AMAZONAS: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DO INSTITUTO DE PERMACULTURA DA AMAZÔNIA (IPA)

Glenda Barbosa da Costa[1]
Alessandro Carvalho dos Santos[2]
Lindomar de Jesus de Sousa Silva[3]
Gilmar Antônio Meneghetti[4]

Resumo: O texto analisa de forma breve a história da permacultura no Brasil e no Amazonas, identificando projetos e experiências existentes no País. Faz uma abordagem dos conceitos a partir da visão de diversos autores e analisa as suas contribuições a partir da experiência do Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA). A permacultura surgiu na década de 1970, criada pelos cientistas australianos Bill Mollison e David Holmgren, que sistematizaram tecnologias ancestrais e atuais de diversas áreas do conhecimento para que pudessem ser usadas na criação e estruturação de assentamentos humanos sustentáveis. O conceito chegou definitivamente no Brasil em 1990 e, com o intuito de consolidar essa ideia no Amazonas, em 1997, foi criado o IPA, com a missão de difundir os princípios, as técnicas e a metodologia no estado do Amazonas, principalmente nas comunidades rurais. Para a elaboração deste artigo realizou-se uma pesquisa bibliográfica, exploratória e investigativa, com entrevistas semiestruturadas e buscas nas redes sociais e na rede mundial de computadores por iniciativas nessa área, a partir das quais se analisou o atual estágio da experiência do IPA. A experiência desse instituto demonstrou que a permacultura é uma forma de desenvolvimento da agricultura que integra um conjunto de ações e estruturas de forma coordenada e complementar, harmônica e integrada à vida das pessoas, visando à sustentabilidade do sistema, das

[1] Bolsista de Iniciação Científica, Paic/Fapeam/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.
E-mail: costaglenda900@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-0821-7744

[2] Graduando em Economia na Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.
E-mail: alessandrocarvalho1999@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-0116-7155

[3] Sociólogo, doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.
E-mail: lindomar.j.silva@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0002-4816-486X

[4] Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento Agricultura e Sociedade, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.
E-mail: gilmar.meneghetti@embrapa.br
https://orcid.org/0000-0001-5645-8916

atividades com a preservação do ambiente. Para consolidar essa ideia, o IPA desenvolveu a Unidade Demonstrativa de Permacultura (UDP), que propiciava o conhecimento sobre o tema, realizava cursos sobre permacultura e temas correlatos, e foram estruturados modelos de construções que podem ser replicados em comunidades rurais.

Palavras-chave: permacultura, Instituto de Permacultura da Amazônia, sustentabilidade.

REFLECTIONS ON PERMACULTURE IN AMAZONAS: AN APPROACH FROM THE EXPERIENCE OF THE INSTITUTE OF PERMACULTURE IN THE AMAZON (IPA)

Abstract: The text briefly analyzes the history of permaculture in Brazil and Amazonas, identifying projects and experiences existing in the country. It approaches concepts from the perspective of several authors and analyzes their contributions, based on the experience of the Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA). Permaculture emerged in the 70s and was created by Australian scientists Bill Mollison and David Holmgren, who systematized ancestral and current technologies, from different areas of knowledge, so that they could be used in the creation and structuring of sustainable human settlements. The concept finally arrived in Brazil in 1990 and, in order to consolidate this idea in Amazonas, in 1997 the Amazon Permaculture Institute (IPA) was created, with the mission of spreading the principles, techniques and methodology in the state of Amazonas, mainly in rural communities. To meet the objective, IPA created the UDP (Permaculture Demonstration Unit). For the preparation of this article, a bibliographical, exploratory and investigative research was carried out, with semistructured interviews and searches on social networks and the worldwide computer network of initiatives in this area, from which the current stage of the experience of the Instituto de Permaculture in the Amazon. The IPA experience has shown that permaculture is a form of agricultural development, which integrates a set of actions and structures, in a coordinated and complementary way, harmonious and integrated into people's lives, aiming at the sustainability of the system, of activities with preservation of the environment. In order to consolidate this idea, IPA developed the UDP, which provided knowledge on the subject, carried out courses on permaculture and related topics, and building models were structured that can be replicated in rural communities.

Keywords: permaculture, Amazon Permaculture Institute, sustainability.

Introdução

A permacultura[5] articula um conjunto de conhecimentos das mais diversas áreas, como meio de reconhecer padrões naturais, desenvolver técnicas de manejo, aproveitar os recursos naturais e desenvolver ambientes humanos de forma produtiva e sustentável, em equilíbrio com o ecossistema. A permacultura foi concebida como um método de agricultura permanente no fim dos anos 1970, o conceito chegou efetivamente no Brasil no início dos anos 1990, com a visita de Mollison, que realizou cursos no Amazonas e no Rio Grande do Sul.

No Amazonas, em 1997, foi criado o IPA, com a missão de disseminar a metodologia no estado, principalmente nas comunidades rurais. Esse instituto criou a UDP, localizada na zona leste de Manaus, na Escola Agrotécnica de Manaus, atual Instituto Federal do Amazonas (Ifam). Essa unidade serviu de referência de permacultura na região, além de promover um conjunto de ações

[5] O termo permacultura tem origem na expressão inglesa "*Permanent Agriculture*" e tem como criadores Bill Mollison e David Holmgren, na década de 1970 do século passado.

voltadas a capacitar agricultores, professores e agentes sociais em sistemas produtivos integrados e contínuos que possibilitem suprir as demandas e as necessidades das comunidades locais.

A unidade de Manaus tem uma área de 8,6 ha, distribuídos dentro da unidade, com o ambiente de produção animal e vegetal, servindo de laboratório para diversas pesquisas e desenvolvimento de um modelo sustentável para a região amazônica com apoio de mão de obra de estudantes, técnicos, estagiários e funcionários de outras instituições (CARVALHO *et al.*, 2019). O IPA encerrou suas atividades em 2012, passando todos os seus equipamentos e estruturas para o Centro de Referência em Agroecologia (CRA), que é administrado pelo Instituto Federal do Amazonas (Ifam) da zona leste de Manaus.

O presente trabalho faz uma reflexão sobre a permacultura no Amazonas, tendo como fio condutor a experiência do IPA. Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é descrever sobre a permacultura no Brasil e no Amazonas, identificar projetos de permacultura existentes no País, por meio de um levantamento nas redes sociais e na rede mundial de computadores, e analisar o estágio atual da experiência do IPA no Amazonas.

Atualmente a estrutura do IPA é administrada pelo Ifam e passou a denominar-se Centro de Referência em Agroecologia. O IPA foi uma tentativa de a sociedade civil, com apoio de fundações privadas, disseminar a permacultura aos agricultores do Amazonas.

Portanto, o presente texto apresenta os fatores que levaram à desarticulação do IPA, na perspectiva de mostrar aqueles que podem inviabilizar projetos voltados a dinamizar perspectivas sustentáveis nas comunidades rurais, e aponta a questão da sustentabilidade financeira, organizativa e social como principais medidas para os projetos alcançarem êxito em sua missão.

Metodologia

A presente pesquisa surgiu da necessidade de respondermos às perguntas: o que é permacultura? Que projetos de permacultura estão sendo desenvolvidos no Amazonas? Diante dessas perguntas adotamos a pesquisa bibliográfica, que é definida por Gil (2002, p. 44) como aquela que tem "material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". Nesse sentido, buscou-se utilizar artigos, livros e periódicos, como também materiais didáticos e informações divulgadas em páginas eletrônicas e redes sociais, que continham a temática da permacultura, tecnologia e inovações voltadas para a sustentabilidade, presentes em serviços eletrônicos de instituições públicas, privadas e movimentos sociais. Essa fase da pesquisa possibilitou o desenvolvimento das práticas de leitura, seleção, fichamento e organização das informações (FACHIN, 2010).

Com base nas informações conseguidas realizamos pesquisa exploratória e investigativa com o intuito de adquirir "maior familiaridade com o problema" (GIL, 2002, p. 41). Nessa fase visitamos o Ifam, localizado na zona leste de Manaus, onde funcionou o IPA até 2012. Durante as visitas foram realizadas entrevistas, que é o "encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto" (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 94). Nessa técnica adotamos a entrevista não estruturada, que permite maior liberdade entre o entrevistado em explorar de forma mais ampla a questão.

Por fim, quanto à abordagem, classificamos a presente pesquisa como qualitativa, já que não possui uma preocupação com a "representatividade numérica" (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32), e sim que ela seja "capaz de produzir novas informações" (DESLAURIERS, 1991, p. 58).

Revisão da literatura

O conceito de permacultura foi desenvolvido em 1974 por David Holmgren, ecologista, e Bill Mollison, naturalista, ambos australianos, como pensamento crítico ao modelo industrial, que permitisse aos seres humanos uma alternativa à sociedade industrial e sua permanência no planeta Terra (KRYZANOWSKI, 2005). Permacultura é a junção das palavras permanência e cultura, ou seja, busca a harmonia entre ser humano e a natureza como pressuposto para o cuidado com a terra (HENDERSON, 2012). A permacultura desenvolveu um método holístico para planejar, atualizar e manter sistemas de escala humana ambientalmente sustentáveis, socialmente justos e financeiramente viáveis.

A Confederação das Cooperativas de Reforma Agrária do Brasil – Concrab (1997, p. 22) entende que a "permacultura pode ser definida como um conhecimento que propõe princípios e técnicas para planejar a relação sustentável entre os seres humanos e os recursos naturais, com o intuito de, basicamente, viabilizar a moradia, produzir alimentos saudáveis, conviver harmoniosamente e conservar o meio ambiente".

Para Soares (1998), permacultor e fundador do Ecocentro – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (Ipec), a permacultura busca possibilitar a integração do homem com o ambiente por meio da análise do ciclo de vida de cada material utilizado; por meio da análise de origem e destino do material, da não utilização de materiais tóxicos (coadjuvantes) e descartáveis; da valorização dos materiais locais; da utilização de técnicas inteligentes de materiais de mercados industriais; da racionalização do uso da água e da promoção de tratamentos naturais dos efluentes (esgoto), reciclagem e reúso; da busca da utilização de fontes de energia renováveis e do trabalho com eficiência energética por intermédio de desenhos arquitetônicos bioclimáticos.

Permacultura com alternativa à produção convencional

A invenção da palavra permacultura foi motivada pela necessidade de contrapor-se à agricultura convencional, definida por Archer (2015, p. 18) como "um sistema agrícola industrializado, caracterizado pela mecanização, monocultura e uso de insumos químicos como fertilizantes e pesticidas, com ênfase na máxima produtividade e lucratividade. Este sistema tornou-se 'convencional' somente nos últimos 60 anos, desde a II Guerra mundial".

Segundo os inventores da permacultura, a Austrália, na década de 1970, encontrava-se "em estado avançado de degradação ambiental". Essa degradação, para os permacultores, estava diretamente associada à agricultura convencional, por ser uma agricultura de monocultivos em larga escala, que utilizava agrotóxicos, adubos químicos, intensa mecanização e concentração fundiária (CONCRAB, 1997).

Contrapondo-se ao modelo convencional, a permacultura busca conservar e ampliar a biodiversidade, minimizar o ambiente artificial de desenvolvimento das atividades agrícolas. Com isso se pretende evitar danos irreparáveis decorrentes da grande utilização de insumos químicos e de técnicas padronizadoras de produção. Nodari e Guerra (2015) compreendem a permacultura como um sistema de "visão holística da agricultura, buscando a integração entre a propriedade agrícola e o agroecossistema, com um modelo de sucessão de cultivos visando otimizar a produção e conservando os recursos naturais".

Algumas das principais técnicas da permacultura

No texto são construídas pela Concrab (1997) sete técnicas da permacultura que podem contribuir para a consolidação de uma agricultura familiar, com efetiva prática sustentável no Amazonas. A primeira técnica é o planejamento por zonas. Na permacultura, o conceito de zona, zoneamento ou setores é a forma como o espaço na propriedade é organizado. Segundo Assis e Romeiro (2002), as zonas são "formas mais simples [...] são círculos concêntricos, mas podem assumir mais formas. As zonas são desenhadas com base no espaço de que dispõem e das funções que estão tentando criar". A Concrab (1997, p. 23) apresenta um desenho mostrando como planejar em zona a propriedade.

No modelo apresentado pela Concrab (1997, p. 23), há seis diferentes zonas no sistema de permacultura:

> Zona 0: a zona 0 representa a(s) casa(s) da propriedade. Ela deve ser vista como o centro do sistema; Zona 1: é a área ao redor da(s) casa(s), onde se pode ir várias vezes ao dia sem perder muito tempo. Neste espaço pode ser feito uma horta, por exemplo; Zona 2: esta área é um pouco mais afastada da(s) casa(s), uma área que não demanda um trabalho intenso. Por isso, pode ser um espaço para plantar árvores frutíferas de médio porte ou construir um galinheiro, por exemplo; Zona 3: a zona 3 é ainda mais distante do centro do sistema. Nela pode ser feita uma floresta de alimentos ou um pasto rotativo para bovinos ou caprinos; Zona 4: esta área é pouco visitada. Nela podem ser plantadas árvores madeireiras, pode ser feito um açude, podem ser cultivadas árvores nativas e/ou esta área pode ser aproveitadas para desenvolver um trabalho de extrativismo sustentável; Zona 5: Esta área deve permanecer intacta, sem interferência humana. Nela a vegetação nativa deverá ser preservada para os processos ecológicos naturais servirem de aprendizagem. Este espaço será visitado somente para observação e coleta de sementes.

As zonas possibilitam projetar a área da propriedade de forma a aproveitar melhor cada espaço disponível, reduzir a dependência de insumos externos, valorizar o aspecto climático, como também reduzir tempo e trabalho nas atividades diárias desenvolvidas na propriedade.

A segunda técnica apresentada pela Concrab (1997, p. 24) adotada pela permacultura é a captação e reutilização de água da chuva. As práticas de captação e armazenamento envolvem a "criação de canais de infiltração, que são escavações em curvas de nível que direcionam a água, fazendo com que ela penetre no solo", assim como "construir valas nas estradas próximas ou no próprio local, para também direcionar a água" e a criação de "um sistema de calhas para captar a água que cai do telhado das casas".

O armazenamento pode ser feito em reservatórios no solo ou suspensos, fechados ou não. Para isso é necessária a construção de tanques, adaptação de caixas d'água ou açudes. A água pode ser utilizada para fins domésticos (tomar banho, cozinhar, lavar e, quando tratada, para beber) e para aguar os plantios e hidratar os animais.

Segundo Ana (2015, p. 1), com o resgate da prática do reúso de água, a permacultura retoma uma atividade "praticada há milhares de anos pela humanidade, mas tem deixado de lado pela falta de parcimônia do ser humano" e que deve fazer parte de "um panorama maior, que deve ser iniciado com o uso racional ou eficiente da água, levando em conta perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água".

As bioconstruções são a terceira prática dos permacultores. Elas consistem em articular conhecimentos de áreas como arquitetura, engenharia e outras. Esse tempo de construção "propõe construções ecológicas adaptadas à região, isto é, que sejam sustentáveis, utilizando matérias-primas locais e/ou plantadas, reaproveitando e reciclando materiais (CONCRAB, 1997, p. 24)". Brasil (2008) afirma que a bioconstrução é a construção de "ambientes sustentáveis por meio do uso de materiais de baixo impacto ambiental, adequação da arquitetura ao clima local e tratamento de resíduos".

Santoro e Penteado (2009, p. 61) entendem que as construções com "um planejamento consciente", que valorizem "as influências e inter-relacionamentos que ocorrem entre os elementos de um sistema vivo", podem contribuir para além de habitações saudáveis, são elementos de sustentação para um futuro seguro em relação aos recursos naturais.

A quarta prática é o *mulch*, apresentado pela Concrab (1997, p. 25) como "a cobertura do solo, seja ela viva ou morta. A cobertura 'morta', neste caso, pode ser feita até com jornal, e a cobertura 'viva' pode ser feita com, por exemplo, batata-doce ou lab-lab". De acordo com Moura Neto e Nogueira (1994), o uso do *mulch* de cobertura do solo faz criar uma barreira física à "transferência de energia e vapor d'água entre o solo e a atmosfera" e com isso vai controlar as "plantas daninhas, isolamento do solo no verão, reduzindo a variação da temperatura, o aumento da disponibilidade de nitrogênio e micronutrientes e melhoria da estrutura do solo".

A quinta prática é a floresta de alimentos. Essa prática também é conhecida como agroflorestal e pode ser definida como "policultivo sustentável de alimentos, sendo a maior parte desses alimentos provenientes de árvores de médio e grande portes (CONCRAB, 1997, p. 25). Uma prática que necessita de uma grande diversidade de árvores, principalmente frutíferas.

Arkoll (1982, p. 247) afirma que a "floresta tropical oculta uma vasta quantidade de frutas, castanhas, raízes, caules, seivas, folhas, animais, abelhas fungos e caracóis (lesmas), que podem ter potencial como alimentos domésticos". Segundo o autor, as "florestas de árvores frutíferas ofereceriam também todas as outras vantagens ecológicas de qualquer floresta, tais como controle de erosão e inundações, manutenção do clima".

O sanitário compostável é a sexta prática relacionada pela Concrab (1997) como uma inovação disseminada pela permacultura. Essa inovação consiste em produzir composto com as fezes humanas, como alternativa ao não desperdício e à poluição (COSTA *et al.*, 2019). De acordo com Concrab (1997, p. 25), a ideia básica é "retirar o composto do reservatório de 6 em 6 meses.

Esse composto pode ser, por exemplo, utilizado no plantio de árvores ornamentais". Como forma de evitar o "mau cheiro, constrói-se uma espécie de chaminé saindo do reservatório. Além disso, utiliza-se matéria orgânica seca, de preferência serragem, para cobrir os dejetos no momento em que o banheiro for utilizado".

Legan (2016) apresenta como vantagens do sanitário compostável: ele não utiliza água para descarga, não produz efluente, não despeja em solos e rios a poluição associada às fezes e não exala mau cheiro.

A sétima prática é o círculo de bananeiras, uma inovação que visa aproveitar melhor os espaços para a produção de mudas de banana. Nessa concepção aproveitam-se os restos vegetais do local sem precisar colocar adubo orgânico. Segundo Concrab (1997, p. 26):

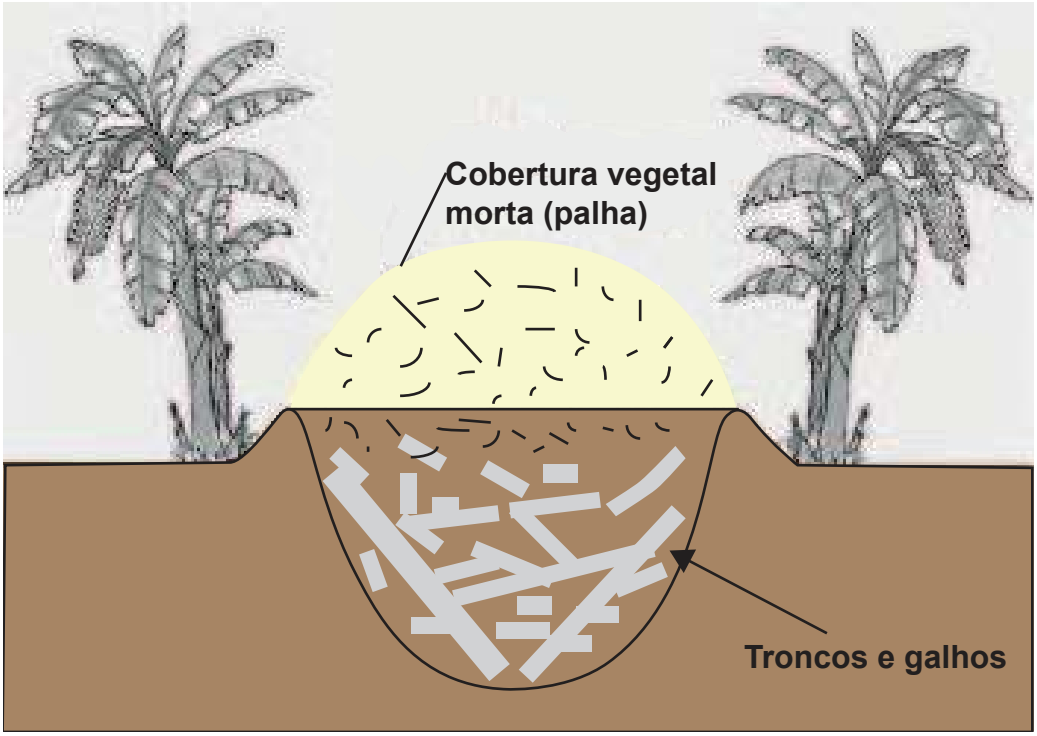
> Cava-se um buraco de mais ou menos 1 metro de diâmetro por 1 metro de profundidade; – Com a terra retirada faz-se uma borda em volta do buraco, onde serão plantadas 4 mudas (planta-se nas extremidades da borda – norte, sul, leste, oeste); – Dentro do buraco, pode ser colocado tudo aquilo que for orgânico: pedaços de madeira, galhos caídos, restos de podas, restos de uma "limpeza" em volta da casa, folhas, palha, mato etc.; – Pode-se encher o buraco e ultrapassar a superfície em até 1 metro de altura; – Estes restos vegetais irão se decompondo e alimentando os 4 pés de banana, que deverão ser regados regularmente; – À medida que os cachos de banana vão sendo colhidos, corta-se os troncos, colocando-os dentro do buraco, que ao decorrer do tempo vai "esvaziando" pela decomposição.

Vieira (2006) expõe que o círculo de bananeiras é uma tecnologia pensada para tratar as águas usadas da casa (pias, tanques e chuveiros), as chamadas águas cinzas, e dessa forma beneficiar a produção de bananas em escala humana.

Os levantamentos das informações revelam que a permacultura mostra um grande respeito por todas as formas de vida, o processo natural e o conhecimento tradicional. A permacultura constitui uma alternativa que permite o uso da terra em pequena escala, de modo intensivo, a valorização da diversidade de plantas, a integração com o sistema silvestre (animais e vegetais), a integração da agricultura com pastoreio, reflorestamento, como também a adaptação às chamadas terras marginais, pantanosas, rochosas, inclinadas ou inadequadas a outros sistemas (AMBIENTE BRASIL, 2020). Essas informações serviram de base para o levantamento de informações de práticas e projetos que possuem como orientação a permacultura no estado do Amazonas.

Gostaríamos de salientar que a permacultura é um conjunto de conhecimentos, princípios e técnicas que orientam e integram elementos de forma sustentável, numa visão de complementaridade e preservação de toda forma de vida. Isso significa dizer que o arranjo a ser feito está ligado aos recursos naturais existentes, às características do ambiente, à cultura local. Há princípios e técnicas que orientam, mas o arranjo se dá com base em cada ambiente e região.

Figura 1. Círculo de bananeiras.



Fonte: Vieira (2006).

Projeto de permacultura no Brasil e seus reflexos no Amazonas

A palavra permacultura tem origem inglesa, "permanent agriculture", que traduzida significa agricultura permanente, o que torna sua definição um grande exercício mental, já que não é simples definir permacultura em poucas palavras. No seu desenvolvimento, Bill Mollison e David Holmgren, na Austrália da década de 1970, formularam modelos de interação de culturas ancestrais e a ciência moderna.

Em 1992, o Rio Grande do Sul sediou o primeiro curso de permacultura no Brasil, ministrado por Bill Mollison. Nele se formaram vários permacultores, e todos foram estimulados a multiplicar a permacultura no Brasil e no mundo. Destes, os que hoje conhecemos e lembramos por suas atuações públicas, por assim dizer, são: Cláudio Sanchotene (fundador do IPERS, primeiro instituto do Brasil), Masha Hansi (IPB e depois Epicentro Marizá), Marcos Abrão Cardoso (livraria e editora Via Sapiens) e Alano (Sítio Pé na Terra, RS) (PORÃ, 2017).

Ademais, nesse momento, a permacultura era uma coisa nova, e formar institutos era uma estratégia importante, dando respaldo à fala dos permacultores. Assim, aparecem os novos institutos, visto que o Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul (IPERGS) já existia desde 1992. As novas instituições têm vínculo com Ali Sharif da Permacultura da América Latina (Apal), e vão sendo fundadas em sequência: Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA), Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (Ipec), Rede Brasileira de Permacultura (Ipab), Instituto de Permacultura da Pampa (Ipep) e Organização de Permacultura e Arte (OPA).

No Brasil, atualmente, há um conjunto de projetos voltados a disseminar e fortalecer a prática da permacultura no País. O Instituto de Permacultura (Ipoema), sediado em Brasília, apoia ações em todo o território nacional. A Universidade de Brasília tinha uma disciplina denominada "Introdução à Permacultura", oferecida pelo Departamento de Engenharia Florestal da UnB, do primeiro semestre de 2008 ao segundo de 2011, tendo assim ensinado permacultura para oito turmas, num total aproximado de 240 estudantes de diversos cursos da universidade. As experiências são muitas. Na Tabela 1, listamos algumas experiências e instituições responsáveis pelo desenvolvimento da permacultura no Brasil.

Tabela 1.Projetos com princípios da permacultura no Brasil.

Projeto	Instituição responsável	Local
Programa Juçara	Ipema	Ubatuba-SP
Águas do Cerrado	Ipoema	Brasília-DF
Permacultura e Agroecologia	Ecovida	Moeda-MG
Permacultura Urbana	OPA	Salvador-BA
Instituto Pindorama	Pindorama	Rio de Janeiro- RJ
Ecocentro	Ipec	Pirenópolis-GO
Estação de Permacultura	Setelombas	Siderópolis-SC
Rede NEPerma Brasil	Ifes	Florianópolis-SC
Escola Rama	Ipep	Bagé-RS
Ecoparque	IPB	Salvador-BA
EcoOca	ICPTI	Alfredo Chaves-ES
Ecovila Dom José	Unipermacultura	Alpestre-RS

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Experiência do Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA)

O IPA surgiu com a ideia dos professores Hamad Ali, Carlos Miller e Moacir Biondo, em 1997, de criar uma organização que pudesse trabalhar permacultura na Amazônia. Diante disso, no Amazonas, criou-se uma Unidade Demonstrativa de Permacultura (UDP), localizada na Escola Agrotécnica de Manaus, atual Ifam. A UDP foi a primeira unidade que serviu de referência para o Brasil em relação a permacultura. Ela foi criada em 1998 com o objetivo de primeiramente recuperar a área degradada do local, depois oportunizar na prática a criação de sistemas produtivos integrados e contínuos que possibilitassem suprir as demandas e necessidades das comunidades locais de forma sustentável (SECA *et al.*, 2019).

A UDP de Manaus tem uma área de 8,6 ha, distribuídos dentro da unidade com o ambiente de produção animal e vegetal, servindo de laboratório para diversas pesquisas e desenvolvimento de um modelo sustentável para a região amazônica, com apoio de estudantes, técnicos e voluntários de outras instituições.

De acordo com o relatório da Fundação Daniel Dazcal (2008), principal mantenedora do projeto de permacultura do Amazonas, a UDP recebeu 1.023 pessoas, entre elas visitantes, estudantes, pesquisadores e comunidades interessadas na cultura.

Figura 2. Unidade Demonstrativa de Permacultura (UDP) e suas respectivas instalações.



Legenda
(1) torre sede; (2) galpão; (3) refeitório; (4) auditório de aulas; (5) mandala aquática; (6) lab. alevinagem; (7) meliponário; (8) dormitórios; (9) minhocários; (10) lab. ração; (11) chocadeira; (12) biodigestor; (14) banheiro compostável; (15) animais de grande porte; (16) porcolândia; (17) aprisco; (18) composto; (19) patolândia: (20) galinheiro; (21) codornário; (22) coelhário; (26) açudes.

Fonte: Brito Junior (2015).

A UDP foi criada para ser um modelo de projeto de permacultura com um sistema autossuficiente em água e energia, com capacidade para atender todas as demandas da unidade. Foi um importante espaço para a realização de 18 cursos relacionados ao repasse de informações e técnicas de permacultura, design e consultoria, cultivo de peixes ornamentais, produção de ração orgânica, produção de hortaliças orgânicas/hortas em sistema de mandala e círculos de bananeira e muitos outros. Esses cursos atendiam a comunidade de pequenos produtores familiares e pessoas interessadas em desenvolver atividades produtivas dentro de um modelo de uso racional e sustentável dos recursos naturais.

Na UDP estão modelos de construção que podem ser replicados em comunidades rurais, como, por exemplo: o auditório subterrâneo, que pode servir como estrutura para as reuniões das comunidades, cursos de capacitação para os agricultores, como reforço escolar entre outras atividades, capaz de atender as necessidades das comunidades, e que pode ser construído aproveitando o sistema natural, como a ventilação, luz natural e cobertura com materiais recicláveis e naturais, como palha[6].

[6] A estrutura do auditório subterrâneo é feita abaixo do nível do solo, próximo à floresta, o que permite temperaturas mais amenas durante o dia, é construído também um tubo que permite a passagem de ar para dentro do espaço, funcionando como um ar-condicionado natural. Nesse sentido, para a cobertura do espaço, pode se usar palha ou outro tipo de material sustentável.

Figura 3. Tanque com peixes, para a entrada de luz no auditório, e telhado feito de garrafas pet.



Foto: Alessandro Santos (2020).

Figura 4. Ar-condicionado natural e auditório subterrâneo visto de dentro.



Foto: Alessandro Santos (2020).

Outra característica da permacultura presente e que podia ser vista na UDP era o design. Esse design, que ornamentava os espaços e corredores, era feito com o reaproveitamento de materiais como pneus, que são reutilizados como lixeiras e como vasos de plantas, embelezando assim o espaço e reaproveitando materiais, como pode ser visto na Figura 5.

Optou-se por telhas de plástico feitas com garrafas pet. Outro fator visto nesse auditório subterrâneo é a entrada de luz no local, feita por meio de tanques pequenos com peixes ornamentais, próximos ao espaço, que permite maior claridade, reduzindo, com isso, o custo com a energia.

Figura 5. Design com pneus.



Foto: Alessandro Santos (2020).

Na UDP, como um sistema integrado, foi criada a porcolândia, que, além da criação de porcos, usava os dejetos para produzir gás de cozinha para o restaurante localizado dentro da unidade. Os dejetos eram transformados em gás por biodigestor. Para os seus criadores, esse modelo pode ser utilizado principalmente em fazenda ou comunidades que têm a criação de porcos como principal fonte de renda, contribuindo para a redução de CO_2 na atmosfera, diminuindo o custo com a compra de gás de cozinha e diminuição de impactos ambientais ocasionados pelos dejetos dos animais.

Figura 6. Restaurante e porcolândia.



Foto: Alessandro Santos (2020).

O funcionamento da UDP ocorreu dentro de um arranjo institucional que envolveu a Escola Agrotécnica Federal em Manaus (EAFM), atualmente Ifam, e as fundações Avina[7] e Daniel

[7] Criada em 1994 pelo empresário suíço Stephan Schmidheiny.

Dazcal[8]. Essas duas fundações têm como foco apoiar projetos de sustentabilidade. A fundação Daniel Dazcal tem como principal foco de ação a divulgação de técnicas de permacultura para as populações carentes, orientando para que possam produzir seu próprio sustento, por vias ecologicamente corretas e por formas economicamente viáveis. Nesse arranjo estava também o IPA[9] e Permacultura América Latina (PAL).

Observações a partir da visita à Unidade Demonstrativa de Permacultura (UDP)

Uma das atividades da pesquisa foi a visita à UDP, conduzida pelo IPA, e hoje pelo Ifam, denominado atualmente de Centro de Referência em Agroecologia (CRA)[10]. Nessa visita um dos fatos que mais chamou atenção foi o estado de abandono das estruturas e equipamentos, que estão se deteriorando.

Segundo o professor João Soares (informação verbal)[11], o motivo dessa deterioração é a ausência de recursos para a manutenção da UDP, já que os principais financiadores deixaram de custear o projeto, e provavelmente o Ifam não tem condições financeiras de manter a unidade. Em entrevista com João Soares fica evidente que a única fonte de captação de recursos da unidade era de projetos externos financiados por fundações não governamentais e, ao longo do tempo, não houve iniciativas voltadas à busca da autossustentação da unidade. Segundo o Professor João Soares de Araújo, o "IPA era responsável pelo desenvolvimento do projeto de permacultura e geralmente os projetos de financiamento duravam 2 anos. Nesse sentido, havia a necessidade de periodicamente elaborar novas propostas para a captação de recursos, após esse período" (informação verbal)[11].

Na entrevista também aparece divergência entre os financiados e os financiadores, no que se refere ao local e ao método para o desenvolvimento do projeto. Como diz Soares (1998): "houve um período de divergências em relação a área onde estava localizada a UDP, pois as organizações queriam o projeto de permacultura em uma comunidade ou numa área dos próprios financiadores" ... "Assim também, chegou um tempo em que a fundação Daniel Dazcal, principal mantenedora, quis realizar as suas atividades em outro espaço, contudo, Ali, que era o responsável pelo IPA, não permitiu e, assim, as demais entidades continuaram desenvolvendo o projeto no mesmo local".

---

[8] Criada para homenagear o fundador da Tec Toy Daniel Efraim Dazcal.

[9] Encerrou suas atividades em 2012, e a estrutura que formava a UDP passou a ser administrada pelo Ifam, unidade Zona Leste, sendo denominada como centro de referência em agroecologia. Esse espaço tem servido de referência para diversas visitas técnicas de vários órgãos, tais como: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Universidade Estadual do Amazonas (UEA) e também para faculdades particulares e pesquisadores de outras instituições do País e interior do estado.

[10] O Centro de Referência em Agroecologia (CRA) tem desenvolvido diversos projetos dentro da unidade, como as atividades de extensão, com a difusão e propagação de conhecimento sobre o cultivo de hortaliças, educação ambiental e a importância da reciclagem voltados para o público escolar. Existe, ainda, a produção de compostagem orgânica, que serve de insumo para aulas de campo dentro do espaço, e também disponibilizada para o cultivo de hortaliças e outros. No CRA também tem sido desenvolvido o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e o Programa de Apoio à Iniciação Científica (Paic), desenvolvido por docentes e discentes do Ifam, como também de universidades particulares. As pesquisas desenvolvidas são nas áreas de plantas, criação de cultivares, entre outros. Essa pesquisa tem gerado artigos e trabalho de conclusão de curso (TCC) e assim disponibilizado conhecimento para a sociedade.

[11] Notícia fornecida por João Soares de Araújo, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (Ifam), em entrevista ao bolsista de Iniciação científica Alessandro Carvalho dos Santos, em 10 de fevereiro de 2020.

Outro aspecto que chama a atenção é a dispersão da equipe que conduzia o projeto, como relata João Soares:

> [...] posteriormente, Ali recebeu uma proposta para trabalhar na África em 2009 e partiu. Ali e Carlos Miller eram responsáveis pela captação de recursos do IPA. Miller se mudou para o Rio de Janeiro, dificultando o processo de captação de recursos para a UDP. A fundação Daniel Dazcal, continuou ainda financiando a gestão até 2012. Após isso, os colaboradores que trabalhavam no IPA optaram em desenvolver outras atividades em outras localidades, deixando assim o projeto de Permacultura" (Informação verbal, 2020)[12].

O relato de Soares (2020) expõe também a ausência de formação e de capacitação de novos gestores, concentrando as ações que visavam à sustentabilidade da UDP em algumas pessoas, e isso fragilizou a continuidade do projeto e, principalmente, a renovação dos quadros necessários para manter a gestão dele.

A situação da estrutura da UDP e dos equipamentos, depois de 8 anos após o encerramento do financiamento da mantenedora principal, fundação Daniel Dazcal, em 2012, pode ser observada nas fotos tiradas durante a visita.

Figura 7. Antigo espaço destinado ao viveiro de mudas e à elaboração de ração orgânica.



Fotos: Alessandro Santos, 2020.

Considerações finais

A permacultura segue princípios, técnicas e formas de potencializar a utilização dos recursos naturais e resíduos da indústria e de organizar o sistema de produção por meio do aproveitamento dos recursos disponíveis nas propriedades. Pode-se dizer que os projetos de permacultura ainda são incipientes no Brasil, entretanto mostram que essas inciativas já passaram por um

[12] Notícia fornecida por João Soares de Araújo, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (Ifam), em entrevista ao bolsista de Iniciação científica Alessandro Carvalho dos Santos, em 10 de fevereiro de 2020.

processo de amadurecimento e de experiência que podem se transformar em oportunidade de construção de um espaço harmônico, sustentável e de bem-estar para famílias rurais. Tais experiências demonstram que é possível a consolidação de um modelo sustentável, principalmente como alternativa para as comunidades de pequenos agricultores familiares.

Em nosso entendimento, a consolidação da ideia e proposta de expansão da permacultura, para que a comunidade adote esse sistema de organização e uso dos recursos naturais para o desenvolvimento dessa forma de agricultura, necessita de uma política de acompanhamento técnico, de cooperação interinstitucional, de recursos financeiros e de uma comunicação tecnológica adequada à realidade vivenciada pelos agricultores, público-alvo das propostas.

Estamos diante de uma crise generalizada e global não somente econômica, ecológica ou social, mas uma crise do próprio sentido da vida e de nossa sobrevivência como espécie, uma crise de nossa forma de pensar e agir no mundo. Sobreviveremos a ela à medida que formos capazes de construir uma nova racionalidade ambiental que possa responder aos desafios presentes, como afirma Medina (1999, p. 24).

A experiência do IPA demonstrou como a permacultura pode ser uma alternativa sustentável nos seus princípios e com suas técnicas. Também evidencia o aspecto de sustentabilidade quando se analisa o conjunto das atividades organizadas, em que as construções mostram aspectos da harmonia e sustentabilidade em consonância com a necessidade das pessoas. A sustentabilidade de uma forma de agricultura como a permacultura está na integração de todos os elementos que fazem parte do ambiente. A experiência do IPA, que criou a UDP, contava com vários cursos ligados a permacultura, modelos de construções replicáveis em comunidades rurais, como, por exemplo, o auditório subterrâneo, que pode servir como estrutura para as reuniões das comunidades, cursos de capacitações para os agricultores, reforço escolar, entre outras atividades que poderiam ser atendidas considerando a necessidade da comunidade.

Agradecimentos

Francisco Pereira de Brito Júnior

João Soares de Araújo

Instituto Federal do Amazonas (Ifam) - Unidade Zona Leste

Recebeu Apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam).

Referências

AMBIENTE BRASIL. Permacultura. **Ambiente Brasil**. 2020. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/agrossilvicultura/permacultura.html. Acesso em: 22 jan. 2020.

ANA. Sustentabilidade e reutilização de água. **Viva Decora**, p. 1, 30 jan. 2015. Disponível em: https://www.vivadecora.com.br/revista/sustentabilidade-e-reutilizacao-de-agua. Acesso em: 15 jan. 2020.

ARCOS, A. M. P. **Caracterização dos agroecossistemas em um Assentamento de Reforma Agrária no Amazonas: possibilidades de mudança no modelo de produção.** 2015. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste, Manaus. Disponível em: http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/266/1/TCC%20OFICIALADRIACOM%20A%20FICHA.pdf. Acesso em: 14 maio 2020.

ARKCOLL, D. B. Considerações sobre a produção de alimentos por árvores e florestas. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 2, p. 247-249, 1982. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59671982000200247&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 15 abr. 2020.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 6, p. 67-80, jul./dez. 2002. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22129/14493. Acesso em: 22 mar. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Curso de Bioconstrução**. Brasília, DF, 2008.

BRITO JUNIOR, F. P. de. **Relatório das atividades desenvolvidas no Centro de Referência em Agroecologia/Permacultura no período de 2012 a 2015**. Manaus: IFAM/CMZL, 2015. Disponível em: https://www.docsity.com/pt/relatorio-cra-2012-a-2015/4877820. Acesso em: 15 fev. 2020.

CARVALHO, A. S. de; REZENDE, M. G. G.; FRAXE, T. de J. P. Adaptabilidade humana e estratégias de conservação ambiental na comunidade São José (Careiro da Várzea, AM). **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 5, n. 13, p. 20-31, jul./dez. 2019. Disponível em: http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/304. Acesso em: 22 mar. 2020.

CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRARIA DO BRASIL – CONCRAB. **Sistema Cooperativista dos Assentados**. São Paulo, 1997. (Caderno de Cooperação Agrícola, n. 5).

COSTA, M. S. B. da. *et al.* O consumo de orgânicos: reflexões para sua popularização como fomento à agricultura sustentável. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 5, n. 13, p. 119-128, 2019. Disponível em: http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/311. Acesso em: 22 mar. 2020.

DESLAURIERS, J. P. **Recherche qualitative** – guide pratique. Montreal: McGraw-Hill, 1991.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

FUNDAÇÃO DANIEL DAZCAL. **Relatório de atividades 2008**. Manaus, 2008. 18 p. Disponível em: http://www.fdd.org.br/html/reldeatividadesfdd030709.pdf. Acesso em: 22 fev. 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.

HENDERSON, D. F. **Permacultura**: as técnicas, o espaço, a natureza e o homem. 2012. 87 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Sociais) – Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Sociais, Brasília, DF.

KRZYZANOWSKI, R. F. **Novas tecnologias em assentamentos humanos**: a permacultura como proposta para o planejamento de unidades unifamiliares em Florianópolis. 2005. 144 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101714. Acesso em: 11 abr. 2020.

LEGAN, L. O que é esta coisa – MULCH? **Saracura Blog**, 8 fev. 2016. Disponível em: https://saracura.org/2016/02/08/o-que-e-esta-coisa-mulch/. Acesso em: 22 abr. 2020.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MEDINA, N. M. **Educação ambiental**: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis: Vozes, 1999.

MOURA NETO, E. L.; NOGUEIRA, I. C. C. Efeito da cobertura morta sobre a produção de quatro cultivares de coentro no município de Mossoró - RN. **Horticultura Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 93, 1994.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. La bioseguridad de las plantas transgénicas. *In*: BARBACENA, A. *et al.* (*Org.*). **Los transgénicos en América latina y el Caribe**: un debate abierto. Santiago: Editora Nações Unidas, 2015.

SANTORO, R.; PENTEADO, C. **Bioconstrução**: utilizando o conhecimento ecológico para a criação de construções saudáveis. Trabalho apresentado no 13. Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, Florianópolis, 2009.

SECA, A. I. *et al.* Empreendimentos ecoturísticos como fator de desenvolvimento sustentável na comunidade ribeirinha São João do Tupé, Manaus, Amazonas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 5, n. 13, p. 48-60, 2019. Disponível em: http://revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/306. Acesso em: 25 abr. 2020.

SOARES, A. L. J. **Conceitos básicos sobre permacultura**. Brasília, DF: MA/SDR/PNFC, 1998. 53 p. Disponível em: https://permacoletivo.files.wordpress.com/2008/05/conceitos_basicos_permacultura.pdf. Acesso em: 23 abr. 2020.

VIEIRA, I. Círculo de bananeiras. **Setelombas**, 14 out. 2006. Disponível em: https://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/. Acesso em: 22 mar. 2020..

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/5/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 29/4/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

BRUM, C. P.; DEPONTI, C. M.; MENGEL, A. A. Compreendendo a dinâmica de produção de soluções tecnológicas pela agricultura familiar. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 225-241, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p225-241

COMPREENDENDO A DINÂMICA DE PRODUÇÃO DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PELA AGRICULTURA FAMILIAR

Camila Pereira Brum[1]
Cidonea Machado Deponti[2]
Alex Alexandre Mengel[3]

Resumo: Este artigo refere-se ao Projeto O Papel dos Agricultores Familiares na Produção de Soluções Tecnológicas para a Agricultura Familiar, realizado em parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)/Litoral Norte e a Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), RS. A área da pesquisa é a região do Vale do Rio Pardo, RS. Para realização da pesquisa mobilizou-se um grupo de instituições importantes para a região e foi aplicado um formulário para a localização das soluções tecnológicas. Após a sistematização dos dados foram encontradas 58 técnicas e tecnologias geradas pelos agricultores. Posteriormente foram selecionados 18 casos considerados mais significativos para a equipe do projeto, para que fossem aplicados às entrevistas semiestruturadas. As entrevistas foram analisadas, e os resultados obtidos permitiram catalogar as soluções tecnológicas, com isso concluiu-se que os agricultores familiares encontram formas de resiliência e de manutenção no meio rural, além de produzirem conhecimentos traduzidos em produtos, processos ou práticas.

Palavras-chave: desenvolvimento regional, agência humana, agricultura familiar.

UNDERSTANDING THE DYNAMICS OF PRODUCTION OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS BY FAMILY AGRICULTURE

Abstract: This article refers to the Project called "The role of family farmers in the production of technological solutions for family farming", carried out in partnership between UFRGS – Litoral Norte and UNISC-RS. The research area is the Vale do Rio Pardo-RS region. To carry out the research a group of important institutions for the region was mobilized, and a form was applied to locate the technological

[1] Bolsista da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), Santa Cruz do Sul, RS.
E-mail: millabrum99@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-9716-8851

[2] Economista, mestre em Integração Latino-Americana, professora da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), Santa Cruz do Sul, RS.
E-mail: cidonea@unisc.br
https://orcid.org/0000-0001-8833-1450

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Tramandaí, RS.
E-mail: alexandremengel@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5470-4922

solutions. After systematizing the data, 58 techniques and technologies generated by farmers were found. Subsequently, 18 cases considered most significant to the project team were selected for semi-structured interviews. The interviews were analyzed and the results made it possible to catalog the technological solutions. Thus, it was concluded that family farmers find forms of resilience and maintenance in the rural environment, besides producing knowledge translated into products, processes or practices. .

Keywords: regional development, human agency, family agriculture.

Introdução

Durante a década de 1950, com o objetivo de promover um maior desenvolvimento do setor agrícola, surgiu o processo de modernização da agricultura, "paradigma sob o qual a atividade inovativa foi institucionalizada na agricultura do Brasil e de outros países da América Latina" (OLIVEIRA, 2011, p.91). Seu desenvolvimento ocorreu por meio de um conjunto de instrumentos e de políticas públicas que atuaram como modernizantes no setor, ficando depois amplamente conhecidos no contexto mundial, em 1970, como Revolução Verde, que trouxe consigo, em sua verticalidade imposta pelos pacotes tecnológicos, a necessidade de reação e de adaptação dos agricultores perante as adversidades resultantes do processo, para que assim mantivessem sua permanência e manutenção no campo.

De maneira geral, pode-se afirmar que o paradigma da modernização agrícola dominou e ainda domina setores com política e práticas relacionadas à agricultura no meio rural (PLOEG *et al.*, 2004). Sua aplicação concebeu-se por meio da utilização do conceito de inovação no qual é tida como um processo evolutivo, que necessita de modificação para que assim seja incorporado como uma nova forma de organização do trabalho que resulta na melhoria de produtos e de processos já existentes (DEPONTI, 2019), obedecendo a um padrão linear de produção e de uso. A inovação não é apenas resultado da introdução de tecnologias ou de conhecimentos exógenos, as transformações na agricultura foram fortemente influenciadas por questões que tinham como objetivo a produção em massa, principalmente de alimentos, de forma crescente e com um rápido retorno do capital investido na produção.

Os agricultores familiares resistiram e vêm resistindo a um cenário extremamente adverso, desde o começo de sua história, no qual não são tidos como prioridade em políticas públicas relacionadas à atividade agrícola e que claramente beneficiam os grandes proprietários rurais que possuem um alto poder aquisitivo. Essa necessidade de adaptação dos agricultores familiares aqui é reconhecida como soluções tecnológicas, que são novas técnicas e tecnologias que, ao serem desenvolvidas e inseridas no processo produtivo, modificam a maneira que os agricultores familiares se relacionam com a natureza, ou seja, alterando sua forma de trabalhar e de viver. Compreender a inoperância do conceito de inovação, quando aplicado à realidade dos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo, é fundamental para entender a região e principalmente a categoria como um todo.

O presente artigo faz parte do projeto de pesquisa intitulado Análise do Papel dos Agricultores Familiares na Produção de Soluções Tecnológicas para a Agricultura Familiar, financiado pelo Edital Universal do CNPq no ano de 2016, cujo objetivo é compreender como os agricultores familiares contribuem para a geração de novos processos, produtos, técnicas e tecnologias para

a agricultura. Para isso faz-se necessário compreender a importância dos agricultores como categoria, analisando as soluções tecnológicas produzidas para suprir as demandas tecnológicas existentes em suas propriedades, fazendo com que seja possível a melhora na eficiência do que é produzido por eles em suas atividades agrícolas.

O artigo está dividido em cinco seções. Na primeira seção temos a introdução, em que o contexto da pesquisa será apresentado inicialmente. A segunda seção contém a fundamentação teórica da pesquisa, trabalhando principalmente com os conceitos de inovação e de soluções tecnológicas, em segundo plano analisando o conceito de produção de novidades e sua validade para o contexto no qual a pesquisa está inserida e sua relação com os outros conceitos já citados. Na terceira seção tem-se o detalhamento em relação à metodologia utilizada no projeto e sua aplicação. A penúltima seção aborda diretamente as soluções tecnológicas encontradas no Vale do Rio Pardo, analisando algumas das soluções selecionadas. Na quinta e última seção apresentam-se as conclusões do artigo.

Fundamentação teórica

Nesta seção serão trabalhados os conceitos de inovação, de produção de novidades e de solução tecnológica. Esses conceitos se aproximam e se afastam de acordo com a realidade estudada. No caso em análise, o objetivo desta seção é a compreensão do conceito de solução tecnológica que dê conta da realidade dos agricultores familiares.

Teoria da Inovação

Para Schumpeter (1982), considerado o pai da inovação, esta se caracteriza como um processo evolutivo, tendo como principal objetivo a geração de riqueza. Para isso é necessário que exista uma alteração nos métodos de produção, incorporando não só novas funções, como uma nova forma de organização de trabalho, resultando em novos produtos/processos ou na melhoria de produtos já existentes no mercado. Para que uma inovação, de fato, ocorra é necessário obedecer à "trilogia schumpeteriana" (STONEMAN, 1995), caracterizada por: invenção, inovação e difusão. Iniciando-se pela invenção de algo que possua potencial para gerar impacto; em segundo lugar é preciso que a ideia seja materializada em novos produtos ou processo com potencial para introdução no mercado; por último, o processo de inovação finaliza com a introdução, difusão e adoção de inovações por parte dos mercados potenciais (FERGUSON, 1988; STONEMAN, 1995).

Na operacionalização do processo de inovação tem-se o que é denominado de "modelo linear de inovação", no qual existe a divisão nítida de funções, cientistas especializados na geração de inovações, técnicos responsáveis pela transferência dos produtos resultantes do processo e agricultores que eram tidos como meros aplicadores da inovação (OLIVEIRA, 2011). Contudo, o que se observou na prática foi que muitas inovações aconteciam sem a interferência dos cientistas, em que os técnicos assumiram um papel de troca de informações entre os agricultores e os cientistas (SCHNEIDER, 2014). A partir disso, entendeu-se a presença e a importância que os agricultores têm na aplicação das inovações, não sendo o agricultor um mero receptor das tecnologias exógenas, como se pensou anteriormente.

Embora o conceito amplo de inovação – qualquer coisa feita de forma diferente que possui efeito na vida econômica (SCHUMPETER, 1982) – admita grande flexibilidade, a tentativa de descrever a ocorrência da trilogia schumpeteriana (STONEMAN, 1995) e suas consequentes descontinuidades em mercado e tecnologia nos níveis micro e macro (GARCIA; CALANTONE, 2002) não acontece com a mesma facilidade. As ideias de incremento tecnológico e extensão da difusão tornam difícil aplicar o conceito de inovação ao meio rural.

Inovação na Agricultura

Os agricultores são reconhecidos como sujeitos portadores de agência, que é a capacidade de intervir em eventos, não necessariamente de modo intencional. Long (2007) evidencia que essa habilidade de influenciar a ação dos outros depende diretamente da existência e da criação de redes de relação com atores relevantes ou que possam mobilizar e envolver colaboradores em alguma tentativa de alcançar fins comuns ou que ao menos sejam compatíveis. Um agente deixa de o ser quando perde a capacidade de "criar uma diferença", que é exercer alguma espécie de poder.

Tratando de concepções existentes sobre a capacidade de agência dos agricultores, um trecho a se destacar é:

> [...] Por essa noção os agricultores são dotados de uma ação ativa na construção de suas estratégias de desenvolvimento e dos seus projetos de vida. Eles possuem conhecimento e sabem como agir frente a um evento social mesmo não esperado, a ação das instituições ou de outros atores sociais com quem mantém interações de diversos tipos (KIYOTA *et al.*, 2014, p. 74).

Não pode o agricultor ser considerado, no decorrer de toda a sua história, um sujeito passivo de sua realidade, sendo ele plenamente capaz de lutar por seu espaço e de resistir elaborando estratégias e adaptando-se do seu jeito a uma agricultura cada vez mais tecnológica, sem deixar de ser agricultor. Entender como resistem torna-se fundamental, e isso é traduzido pela geração de novos conhecimentos, técnicas, tecnologias ou produtos que aqui são reconhecidos como soluções tecnológicas.

Na conceituação realizada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), soluções tecnológicas são caracterizadas como a aplicação de uma tecnologia ou know-how com o objetivo de aperfeiçoamento ou melhoria de produto ou processo em sua produção (BNDES, 2018). Prosseguindo o que é sugerido pelo BNDES, uma solução tecnológica, não a sua tecnologia em si, mas a sua aplicação (DEPONTI, 2019). A compreensão de solução tecnológica por parte do BNDES difere daquela utilizada neste artigo. Aqui a solução tecnológica é entendida como novas técnicas ou tecnologias que, ao serem desenvolvidas e inseridas no processo produtivo, modificam a maneira como os agricultores se relacionam com a natureza, ou seja, que transformam sua maneira de trabalhar e de viver. Na visão do BNDES, a solução tecnológica é algo vinculado à pesquisa científica. Neste artigo a compreensão de solução tecnológica está relacionada a algo criado e desenvolvido pelos agricultores no seu cotidiano.

Além desses conceitos, há na literatura o conceito de produção de novidades. Para se entender as diferenças entre solução tecnológica e produção de novidades primeiro é necessário

compreender conceitualmente cada um deles. Oliveira e Araújo (2014) considera a produção de novidades como um processo contínuo de solução de problemas diários e de criação de novas e melhores maneiras de aperfeiçoar o uso dos fatores de produção e de praticar a agricultura, que tem como base as práticas e os saberes locais e a integração de conhecimentos científicos com conhecimentos tradicionais.

As principais diferenças entre os conceitos de solução tecnológica e produção de novidades é o de que, enquanto na produção de novidades, os atores locais, além de fazerem resistência frente ao sistema e terem plena consciência do seu papel, eles estão em um processo de transição sociotécnica de produção, em geral diretamente relacionado à agroecologia e ao paradigma de desenvolvimento rural. Neste o conceito de transição pode ser entendido como um processo gradual e contínuo de mudanças em que ocorre a transformação de uma sociedade (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2014). A solução tecnológica, por sua vez, tem como objetivo garantir a permanência do agricultor no processo produtivo ao qual ele está inserido, possibilitando sua manutenção e sobrevivência no contexto rural.

Ambos os conceitos se assemelham muito, havendo a necessidade de, no decorrer da pesquisa, fazer uma escolha entre os dois. Em função do contexto regional dos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo, marcado não só pela dependência econômica dos municípios na produção de tabaco que, por sua vez, representa 61,5% do valor bruto da produção agrícola, tornando-o uma monocultura na região (AREND *et al.*, 2019), como também por possuir propriedades com tamanho médio de 18 ha, dificultando o desenvolvimento de outras culturas, optou-se pelo conceito de solução tecnológica. Esses fatores contribuíram para que o conceito de soluções tecnológicas fosse o que melhor se adaptasse à realidade regional existente entre os agricultores familiares que objetivam sua manutenção, e não uma transição de sua atividade agrícola atual para a agroecologia, por exemplo.

Metodologia

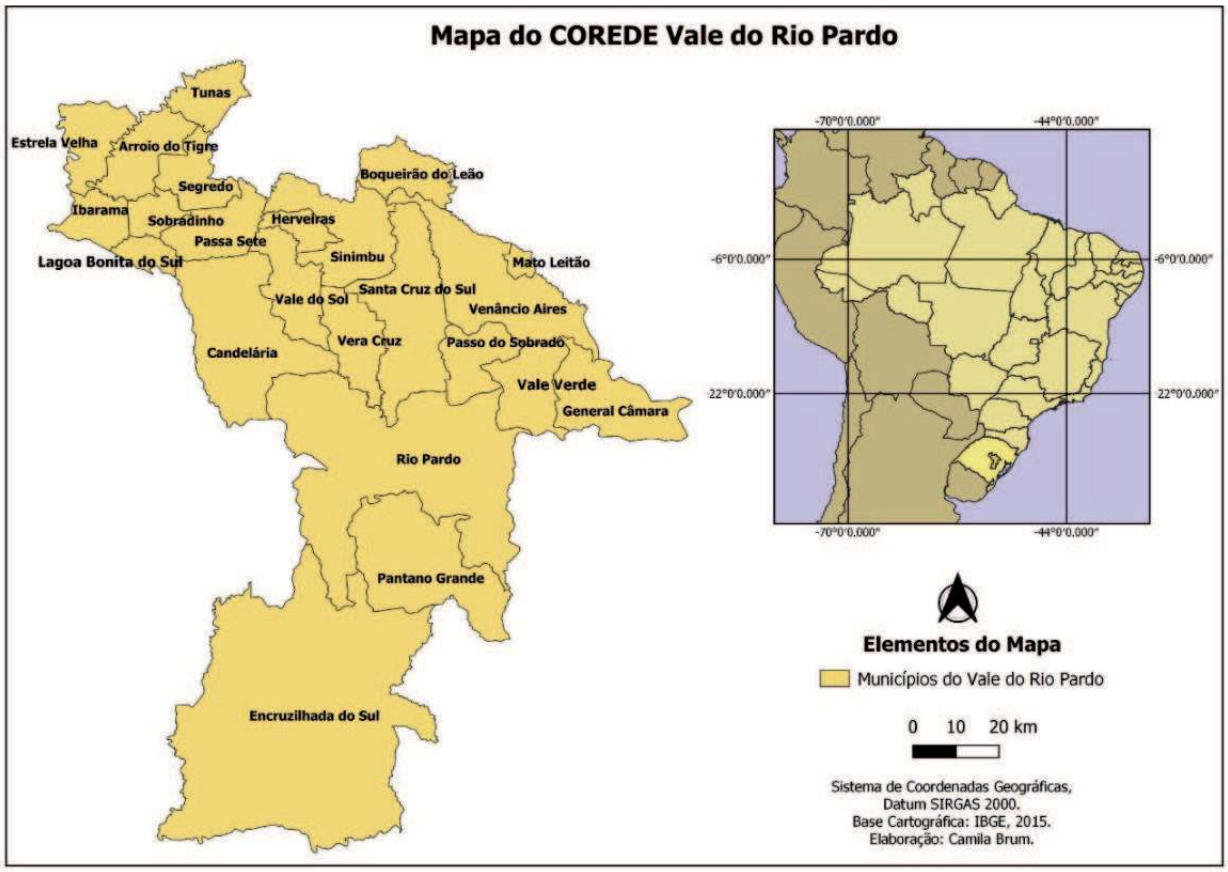
A realização da pesquisa aconteceu em razão de uma parceria entre a UFRGS – Campus Litoral Norte, e a Unisc, em que foi selecionado como área de atuação da pesquisa o Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede)[4] do Vale do Rio Pardo, que atualmente é composto por 23 municípios. Sua escolha deve-se principalmente à importância da agricultura familiar no contexto regional do Vale do Rio Pardo, em que, segundo Karnopp (2012), cerca de 40% da população reside e trabalha no campo, possuindo pequenos estabelecimentos familiares em média com 18 ha de extensão.

A metodologia utilizada para a pesquisa teve como foco a participação direta dos atores locais, por causa principalmente da dispersão geográfica dos agricultores familiares no território do Vale do Rio Pardo, o que acabou dificultando tanto a identificação como a localização deles. Para a realização da pesquisa foi construída uma ampla rede de colaboradores, a saber: Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul (Efasc), Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), Arranjo Produtivo Local (APL) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater). Essas

[4] O Corede do Vale do Rio Pardo, criado em 1991, é parte integrante dos 28 Conselhos Regionais de Desenvolvimento do Rio Grande do Sul, cujo papel é promover ações e políticas que visem ao desenvolvimento da região.

instituições parceiras ficaram responsáveis por aplicar o formulário para possibilitar a localização das soluções, que ocorreu no período entre 2016 e 2017 (MENGEL *et al.*, 2020), principalmente devido aos seus conhecimentos sobre a realidade da agricultura familiar regional e a sua maior proximidade com os atores locais pesquisados.

Figura 1. Mapa de localização do Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio Pardo, RS.



Forte: Equipe de pesquisa

Esse formulário foi construído de uma forma simples e que possibilitasse ao agricultor o tempo necessário para que as perguntas fossem respondidas de modo eficiente, para que a pesquisa prosseguisse da melhor forma possível, sendo entregue aos agricultores pelos técnicos que realizam usualmente visitas a propriedades rurais. Ele foi constituído por nove perguntas: 1) nome do criador; 2) contato; 3) município; 4) solução tecnológica desenvolvida; 5) atividade produtiva; 6) problema existente; 7) função da solução; 8) número de agricultores que utiliza essa solução; 9) se existe solução semelhante no mercado. A aplicação foi realizada a partir de outubro de 2016 e seguiu até março de 2017, quando os resultados foram recolhidos pelos técnicos das instituições participantes do projeto.

Depois dos dados devidamente coletados e repassados para os responsáveis pelo projeto, que juntamente com a equipe montada para a pesquisa analisou detalhadamente cada um dos casos, foram sistematizados, encontrando-se 58 técnicas, tecnologias, processos e produtos que

foram desenvolvidos pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo. Depois foram selecionados 18 casos, que receberam uma visita para a aplicação das entrevistas semiestruturadas abordando-se as principais questões, a saber: 1) o que foi criado? 2) qual sua função? 3) existe algo similar no mercado ou processo parecido? 4) caso exista, qual a razão de ter sido criado? 5) como ocorreu o processo de criação? 6) quais as transformações que tal solução criada produziu no cotidiano da família? As entrevistas semiestruturadas ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2017 e fevereiro de 2018.

A colaboração existente entre as instituições participantes do projeto tornou-se parte fundamental para a obtenção dos resultados necessários para o desenvolvimento e compreensão da importância da pesquisa. Os 18 casos selecionados para a aplicação das entrevistas semiestruturadas encontram-se nos municípios de Arroio do Tigre, Ibarama, Santa Cruz do Sul, Sinimbu e Sobradinho, todos pertencentes ao Corede do Vale do Rio Pardo.

Resultados e Discussão

Com a utilização da metodologia citada anteriormente, encontraram-se 58 técnicas, tecnologias ou produtos gerados pelos agricultores do Vale do Rio Pardo. Posteriormente, foram selecionados 18 casos para o recebimento das entrevistas semiestruturadas. Esse procedimento foi realizado pela equipe do projeto, que depois de analisar detalhadamente as 58 técnicas, tecnologias ou produtos identificaram que, dentre todos os casos, apenas 18 melhor caracterizavam-se como soluções tecnológicas e que mais se aproximavam do conceito de solução tecnológica utilizado pela pesquisa, evidenciando essa nova forma de saber fazer. Os outros 40 casos se assemelhavam muito mais aos conceitos de inovação e de produção de novidades. Pretende-se reunir os 58 casos e disponibilizá-los posteriormente no site da pesquisa[5].

Dentre as soluções tecnológicas encontradas no Vale do Rio Pardo, serão analisadas, no quadro a seguir, quatro soluções: a enxada vazada, o limpador de feijão, a plantadeira de fumo adaptada e o disco adaptado com rodas e regulagem de profundidade. Posteriormente, será realizado o detalhamento de cada uma das soluções tecnológicas selecionadas e o contexto no qual elas estão inseridas. Essas soluções tecnológicas[6] (Tabela 1) estão localizadas nos municípios de Arroio do Tigre, Santa Cruz do Sul e Sobradinho e evidenciam a capacidade existente entre os agricultores familiares de gerarem técnicas, tecnologias ou produtos com eficiência e que melhor se adaptam à realidade de suas pequenas propriedades.

No processo de geração de uma solução tecnológica nota-se que ele acompanha as próprias características existentes na atividade agrícola. Pinto (2005) define a tecnologia como a reflexão sobre a técnica dominada, materializada em um instrumento, método, produto. A reflexão sobre a técnica, na agricultura, depende especialmente de seus ciclos biológicos, interagindo diretamente com a vida, pois o novo instrumento ou método deve se adequar às diferentes características das plantas ou animais a que ele se destina.

[5] As soluções tecnológicas encontradas durante a pesquisa estão disponibilizadas no site do projeto: htttp://www.ufrgs.br/observatoriosolucoesaf/

[6] Tendo em vista as orientações da Resolução n° 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, no momento de realização das entrevistas, o consentimento dos entrevistados que participaram da pesquisa foi coletado e gravado.

Tabela 1. Soluções tecnológicas dos municípios de Arroio do Tigre, Santa Cruz do Sul e Sobradinho, Rio Grande do Sul, Brasil.

Criador	Atividade produtiva	Problema existente	Solução gerada	Benefício gerado	Solução existente no mercado
A.K	Eletricista/ ferreiro/ fumicultor	A limpeza da lavoura utilizando a enxada disponibilizada no mercado tornava o trabalho muito desgastante, devido ao peso e à necessidade de realizar movimentos repetitivos	Enxada vazada	Diminuição da penosidade do trabalho de remoção do inço nas lavouras	Não
N.B	Cultivo de grãos	A necessidade de reduzir o tempo gasto para limpar o feijão e a necessidade de mão de obra para a realização da limpeza no modelo manual	Limpador de feijão	A qualidade do feijão melhorou e a mão de obra foi reduzida	Sim
R.Q	Fumicultor	O bico da máquina convencional, além de menos resistente, faz com que a muda tenha dificuldades para sair da máquina. A falta de um marcador de distância entre uma planta e outra prejudicava o seu desenvolvimento	Régua que marca a distância acoplada à plantadeira de fumo adaptada	A modificação possibilitou o aumento da vida útil da máquina, além de fazer com que a planta ficasse mais firme dentro da máquina, consequentemente melhorando a fixação da muda na terra. Além de possibilitar que a distância entre uma planta e outra ficasse padronizada	Não
P.S	Fumicultor	Dificuldade no transporte do implemento agrícola, já que a lavoura não ficava em sua propriedade, além do implemento ser transportado por uma carroça que, ao passar pelas vergas, desmanchava o camaleão já feito	Disco adaptado com rodas e regulagem de profundidade	Melhora no momento do transporte e as vergas puderam ser feitas com uma melhor qualidade	Não

Fonte: Elaborado pelos autores

O agricultor/ferreiro Armindo Kittel (A.K.), residente no município de Sobradinho, ao ser questionado sobre o porquê da criação de uma enxada vazada, explica que sentia que a limpeza da lavoura utilizando a enxada disponibilizada no mercado tornava o trabalho muito desgastante, devido ao peso dela e à necessidade da utilização de movimentos repetitivos para realizar o trabalho, o que consequentemente prejudicava a saúde dos agricultores. Para que pudesse solucionar o problema existente em sua propriedade, ele resolveu criar uma enxada circular, que, ao invés da convencional que é toda fechada, possui uma abertura em seu centro que faz com que a terra passe pelo seu meio tornando-a mais leve para o trabalho, como explicado no trecho a seguir:

> **Pesquisadora**: E como surgiu essa ideia?
>
> **A.K.**: Simplesmente porque eu não gostava de capinar, eu achava muito pesada a enxada, então surgiu essa ideia de fazer isso aí. E uma, que ela passa terra pelo meio dela, ela não fica emborcando aquela terra, passa tudo pelo meio.
>
> **Pesquisador**: Qual a diferença dela para uma enxada comum?
>
> **A.K.**: A diferença dela para uma enxada comum é que a enxada comum é toda fechada. Essa, o meio dela é aberto, na hora que tu vai puxar terra, ela vai passar a terra no meio e não vai ficar tão pesada, e fica mais leviana em si mesma, pra tu trabalhar com ela.

Figura 2. Enxada circular.



Foto: Alex Alexandre Mengel

A enxada circular foi criada, em um primeiro momento, para facilitar o trabalho da esposa de Armindo Kittel na lavoura. A esposa, ao utilizar a enxada na capina, gostou do resultado, despertando o interesse de outros agricultores da localidade. Essa criação deu tão certo que Armindo Kittel possui enxadas vazadas prontas para a comercialização em sua pequena propriedade.

Outro exemplo de solução tecnológica é o limpador de feijão que foi construído pelo agricultor Nercildo Bregon (N.B.), residente no município de Arroio do Tigre. Primeiramente, com o objetivo de reduzir o tempo gasto na secagem do feijão, que no sistema antigo, ainda utilizado atualmente, era exposto ao sol e seco naturalmente, o que acaba prejudicando sua secagem em dias de chuva, pois não pode ficar exposto, como ressaltado pelo agricultor:

> **Pesquisador**: E o secador, o senhor fez por quê, por qual razão?
>
> **N.B.**: Principal razão é que a gente colhe o feijão úmido, não existia secador particular, aí eu fiz o meu pequenininho. Ai tu não perde, vai (inaudível – 18:25)

> feijão no tempo de chuvarada, não tem como pôr no sol. E é um produto altamente perecível o feijão, se colher úmido, dá um jeito de secar ou perde.

A ideia para a construção do secador começou a ser elaborada a partir do momento em que o agricultor foi visitar um estande na Feira da Expoagro Afubra e viu um limpador de feijão em exposição. Com isso, o agricultor resolveu reutilizar uma antiga trilhadeira que estava desativada, pois o seu ventilador era grande o suficiente para ser utilizado na secagem do feijão. O agricultor, lembrando-se do que havia visto na feira, montou o seu próprio secador inspirando-se no modelo existente no mercado. A única diferença entre o modelo comercial e a sua solução tecnológica é que o ventilador que foi colocado no lugar da turbina e a estrutura do tijolo possibilitaram uma redução significativa nos gastos referentes à sua produção. O segundo motivo para a geração do seu próprio limpador de feijão é o alto preço dos limpadores disponíveis no mercado, que fica na faixa de 10 mil reais, possuindo um tamanho pequeno.

> **Pesquisador**: Não existiam secadores no mercado?
>
> **N.B.**: Ah, mas o preço.
>
> **Pesquisador**: A dificuldade então é...
>
> **Pesquisadora**: O preço.
>
> **N.B.**: Quanto que tá um pequenininho de lata? Oito mil?
>
> **A.T.**: Oito, dez mil.
>
> **Pesquisadora**: Tudo isso?
>
> **A.T.**: Sim!
>
> **Pesquisador**: E quanto que o senhor gastou para fazer esse secador?
>
> **N.B.**: Mas olha não deu mil reais. Mas ali foram 600 tijolos, dois sacos de cimento, meio metro de areia e a minha mão de obra.

O agricultor garante que a qualidade do seu limpador de feijão é a mesma da existente no limpador que é comercializado, chegando a funcionar durante 4 horas seguidas, precisando, contudo, ser desligado depois de passado esse período, para que haja o resfriamento do motor, para que mais tarde seja novamente ligado. A secagem do feijão realizada no sistema antigo consistia na colocação de uma lona grande com o feijão ao sol, a principal desvantagem era a qualidade do grão, que muitas vezes acabava torrando ou ficava com a casca solta. Com o limpador de feijão a qualidade melhorou e a mão de obra utilizada foi reduzida.

A solução tecnológica gerada pelo agricultor Paulo Severo (P.S.), residente no município de Santa Cruz do Sul, foi o disco adaptado com rodas e regulagem de profundidade, sendo ele adaptado de um disco antigo a boi, que já não funcionava tão bem. Depois de algumas melhorias, o agricultor resolveu adaptá-lo, já que seu problema era que quando ia preparar a lavoura, algumas delas em outra propriedade, distante de sua casa, precisava transportar o disco em uma carroça para que ao passar com o disco pela verga não fosse desmanchado o camaleão já feito na lavoura, o que causava muito desgaste físico e psicológico, além de ser mais difícil de transportar. O disco possui rodas e regulagem de profundidade, para que, no final da verga, por onde o disco passar, possa ser mais bem feito. Alguns agricultores da localidade pegam o disco adaptado emprestado para realizar o trabalho de discagem do solo. Nota-se que os agricultores em geral, quando vão

construir as suas soluções tecnológicas, fazem a reutilização de materiais existentes na propriedade, utilizando ou adaptando antigos implementos ou máquinas agrícolas, e somente quando necessário realizam a compra de novos materiais para a fabricação.

> **Pesquisadora**: E com o disco o que mudou, depois que o senhor começou a usá-lo?
>
> **P.S.**: O disco, ele era um disco antigo a boi né, ele era e daí não funcionava como era para ser e se eu precisava transportar, tinha que carregar numa carroça pra levar de uma lavoura para outra né, porque tem as estradas e já pensando nisso e não destruir, não demolir o camaleão né, aí fiz o disco com roda e regulagem de profundidade, né.

Figura 3. Limpador de feijão.



Foto: Alex Alexandre Mengel

Aproveitando o exemplo do agricultor Paulo Severo, outro importante aspecto a ser destacado quando se analisa a geração dessas soluções é a recorrente criação de mais de uma solução tecnológica pelos agricultores familiares, que, pensando em resolver seus problemas diários nas suas atividades produtivas, sentem a necessidade de pensar na geração de outras soluções tecnológicas, como é o caso do agricultor Paulo Severo, que, além do disco a boi adaptado com rodas e regulagem de profundidade, criou o desbacherador, que foi pensado a partir da preocupação do agricultor com sua saúde, porque um vizinho seu que trabalhou na colheita de fumo removendo o baixeiro manualmente teve um grave problema na coluna, por ter que ficar em uma posição desconfortável para remover as folhas da planta, por isso Paulo resolveu fazer uma adaptação, que torna o serviço mais demorado, porém não agride tanto a coluna como no sistema utilizado pela maioria dos agricultores. Sua principal função é eliminar a folha do pé, já que o baixeiro são

as últimas folhas do pé que ficam em contato direito com a terra, e não são muito valorizadas na hora da compra pelas fumageiras.

Figura 4. Disco a boi adaptado com rodas e regulagem de profundidade.



Foto: Alex Alexandre Mengel

Mesmo existindo algumas tecnologias disponíveis no mercado, elas geralmente, além de muito caras, não são adequadas para o trabalho existente na pequena propriedade onde o agricultor familiar se encontra, o que exige a geração dessas soluções tecnológicas para que o agricultor mantenha a sua manutenção como categoria. A geração de soluções tecnológicas é um elemento característico da categoria dos agricultores familiares, que encontram formas de resiliência e de manutenção no meio rural, o que permite a eles identificar e solucionar os problemas que dificultam o processo produtivo em sua propriedade, seja modificando um método produtivo, seja criando algum equipamento ou implemento agrícola.

O que se observou, nas entrevistas semiestruturadas realizadas com os agricultores familiares, foi que existe uma dinâmica na geração dessas soluções tecnológicas (Tabela 2), que é caracterizada geralmente pelas etapas a serem mostradas na Tabela 2.

Para exemplificar melhor a dinâmica evidenciada na Tabela 2, optou-se por selecionar uma das entrevistas para a realização da análise. Nesse caso, o agricultor chama-se Regis Quis (R.Q.) e mora no município de Santa Cruz do Sul, reconhecido como fumicultor. O agricultor, constatando o problema em sua atividade produtiva, resolveu realizar duas modificações na sua plantadeira

de fumo. A primeira modificação foi pensada a partir de uma das empresas fumageiras de que o tabaco fosse plantado a uma distância média de 50 cm, então, para melhorar sua eficiência na lavoura, ele projetou acoplar uma régua de metal com a ponta voltada para baixo em sua plantadeira, mas para isso seria necessário realizar a segunda modificação, que consistia em alterar o bico existente na máquina por onde as mudas de fumo saem, porque o bico da máquina convencional tinha um formato mais quadrado e comprido, o que deixava a muda solta dentro da máquina, dificultando sua saída. Além disso, dependendo do tipo de solo existente na propriedade e pelo fato de o bico convencional ter um material menos resistente, ao entrar em contato com a terra durante o plantio, acaba sendo danificado (Etapa 1).

Tabela 2. Dinâmica na geração das soluções tecnológicas no Vale do Rio Pardo, RS.

Dinâmica na geração das soluções tecnológicas	
1)	O agricultor tem um problema, pensa em formas de como resolvê-lo e se tem os equipamentos e materiais necessários para sua devida construção
2)	Se não, ele procura um ferreiro, metalúrgico ou marceneiro presente na sua localidade, explica-lhe o problema existente e então os dois juntos pensam na melhor forma de resolvê-lo
3)	A partir dessa conversação realizada, o ferreiro desenvolve a nova solução como lhe foi pedido pelo agricultor
4)	O agricultor, depois que recebe a solução construída pelo ferreiro, marceneiro ou metalúrgico, testa o equipamento e se tiver algum problema e ele detiver os equipamentos necessários, ele mesmo modifica; se não, a solução retorna para o ferreiro
5)	Depois do equipamento devidamente testado e aprovado, a dinâmica na geração das soluções tecnológicas se encerra. A solução tecnológica geralmente é emprestada para amigos e vizinhos, assim contribuindo para a disseminação desse novo modo de saber-fazer entre os agricultores locais

Fonte: Elaborado pelos autores

Refletindo sobre como seria essa modificação e os materiais que deveriam ser utilizados, o agricultor constatou que sozinho ele não conseguiria fazê-lo, então procurou o ferreiro em sua localidade. Depois de o encontrar e conversarem sobre qual seria a melhor forma de execução do seu projeto (Etapa 2), o ferreiro modificou o bico colocando uma lâmina de disco em sua ponta para deixá-la mais resistente e arredondada, acoplando também a régua na plantadeira depois de pronta (Etapa 3). Como o ferreiro não teve dificuldades em realizar a modificação, o agricultor não precisou retornar para fazer modificações na máquina (Etapa 4).

Depois de devidamente experimentada e aprovada, a plantadeira de fumo pôde ser utilizada normalmente. Foi constatada pelo agricultor uma melhora na distância entre as plantas, que não ficaram com grandes diferenças umas das outras, sendo que a qualidade e o tamanho do fumo também melhoraram, pois essa distância padronizada possibilitou o desenvolvimento das mudas. No caso do bico da plantadeira, a modificação possibilitou que a planta ficasse mais firme dentro da máquina, fazendo com que o torrão, ao entrar em contato com o solo, pegasse mais rápido, não chegando nem a murchar, tornando-se cada vez menos necessário realizar o replante posteriormente. Alguns agricultores da localidade também realizam essa modificação, melhorando o desenvolvimento dessa atividade produtiva (Etapa 5).

Figura 5. Régua que marca a distância acoplada à plantadeira de fumo adaptada.



Foto: Alex Alexandre Mengel

Parte importante desse processo de geração de uma solução tecnológica é a proximidade com ferreiros/marceneiros/metalúrgicos ou, em alguns casos, o próprio agricultor também trabalha como ferreiro/metalúrgico/marceneiro. Essa situação acontece, principalmente, em razão de os agricultores não terem os equipamentos necessários que possibilitem a elaboração da sua solução, embora eles conheçam e entendam a técnica a ser produzida por seu novo equipamento. Assim, só conseguem resolver o problema com o auxílio prestado pelo ferreiro, geralmente da sua localidade, que possibilita a geração de uma nova solução tecnológica. Os ferreiros/marceneiros/metalúrgicos são parceiros dos agricultores nessa geração de soluções, pois estão presentes nas localidades e fazem parte do círculo de relações desses agricultores.

Quando se analisa o caso da agricultura familiar, ao observar todo o processo existente na concepção das soluções tecnológicas, nota-se que o que possibilita ao agricultor familiar detectar a necessidade da produção de uma solução tecnológica é o fato de que, ao mesmo tempo em que ele coordena o trabalho, também realiza todas as atividades existentes na sua propriedade. Isso fornece a ele uma visão ampla e privilegiada, fazendo com que identifique o problema existente e procure as melhores maneiras de solucioná-lo, gerando assim uma nova solução tecnológica.

Observa-se, nas soluções selecionadas para análise, que a trilogia da inovação schumpeteriana, marcada pela invenção, inovação e difusão, não se completa. Analisando cada uma das etapas, verificou-se que o processo de inovação, que se inicia pela invenção de algo que possua

potencial para gerar impacto, poderá estar presente na ideia de solução tecnológica, pois elas surgem de um problema cotidiano e apresentam impacto na realidade do agricultor, uma vez que solucionam o problema para o qual foram produzidas. Além disso, destaca-se que as soluções tecnológicas criadas apresentam características que se afastam do conceito de inovação tecnológica de Schumpeter. As tarefas da trilogia schumpeteriana são executadas por agentes fixos; no caso da solução tecnológica, os agricultores familiares são os agentes que produzem todo o processo, em algumas situações conversam com outros agricultores ou buscam ferreiros, marceneiros; assim, o agricultor, na maioria das vezes, domina o processo de produção da solução tecnológica. Dessa forma, o conceito de inovação schumpeteriano não se adapta à compreensão das técnicas, dos produtos e dos processos criados pelos agricultores familiares.

Para além da geração de novas técnicas, tecnologias, processos ou produtos, soluções tecnológicas evidenciam a resiliência existente na agricultura familiar como categoria, pois os agricultores familiares, apesar de estarem sujeitos a um mercado cada vez mais competitivo e excludente, conseguem se adaptar e elaborar estratégias que garantam a sua sobrevivência, estabelecendo relações com os atores de sua localidade, reutilizando materiais e aproximando o seu vínculo com a natureza, tornando as soluções tecnológicas algo característico e fundamental ao ser agricultor.

Conclusão

Apesar de o conceito de inovação ser amplo e ter grande flexibilidade, aliado ao fato de o conceito de produção de novidades se assemelhar muito ao de solução tecnológica, ambos não são utilizáveis no contexto em que os agricultores familiares do Vale do Rio Pardo estão inseridos. Dessa forma, o conceito de soluções tecnológicas foi o que melhor se adaptou à realidade dos agricultores e a seu cotidiano, estando de acordo com o foco desta pesquisa.

A geração de soluções tecnológicas é um elemento característico da categoria dos agricultores familiares, principalmente porque o agricultor está presente e realiza todas as atividades produtivas de sua propriedade, o que permite a eles identificar e solucionar os problemas que dificultam o seu processo produtivo, seja modificando um método produtivo ou criando um equipamento ou implemento agrícola.

Mesmo existindo algumas tecnologias disponíveis no mercado, geralmente elas, além de caras, não são adequadas para a pequena propriedade onde o agricultor familiar se encontra, o que exige a geração dessas soluções tecnológicas. Essas soluções tecnológicas são entendidas como novas técnicas ou tecnologias que, ao serem desenvolvidas e inseridas no processo produtivo, modificam a maneira de os agricultores se relacionarem com a natureza, ou seja, modificam sua maneira de trabalhar e de viver.

O principal desafio da pesquisa é fazer com que o conhecimento gerado por esses agricultores chegue até sua categoria social, saindo de uma perspectiva local em que as soluções tecnológicas estão inseridas para serem amplamente utilizadas e divulgadas. Assim, uma possibilidade de publicização é a incubação de algumas das soluções tecnológicas encontradas pela equipe do projeto na Incubadora Tecnológica (ITUNISC), localizada na Unisc, divulgando no âmbito acadêmico e social o conhecimento produzido pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo

e garantindo ao agricultor-inventor, além de seu reconhecimento, quiçá o patenteamento da inovação produzida.

Referências

AREND, S. *et al.* Observando o desenvolvimento regional do Vale do Rio Pardo: notas sobre as dinâmicas econômicas recentes. **Barbarói**, Santa Cruz do Sul, n. 54, p. 234-257, jul./dez. 2019.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **BNDES Soluções Tecnológicas**. O que é uma solução tecnológica? BNDES – O Banco Nacional do Desenvolvimento. Brasília, DF, 2018.

DEPONTI, C. Inovações Schumpeterianas e soluções tecnológicas para a agricultura familiar no Vale do Rio Pardo-RS-Brasil: uma análise das contradições. Trabalho apresentado no 32. Congreso Internacional ALAS Peru, 2019.

FERGUSON, P. R. **Industrial economics**: issues and perspectives. London: Macmillan Education UK, 1988. 216 p.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 19, n. 2, p. 110-132, 2002.

KARNOPP, E. Tendências de desenvolvimento da agricultura familiar: uma análise regional. **RDE – Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 14, p. 99-110, 2012.

KIYOTA, N. *et al.* A agroindústria familiar e a produção de novidades no desenvolvimento rural: uma análise comparativa entre Sul e Nordeste do Brasil. *In*: SCHNEIDER, S. *et al.* (*Org.*). **Sementes e brotos da transição**: inovação, poder e desenvolvimento em áreas rurais do Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2014. v. 1, p. 71-90.

LONG, N. **Development sociology**: actor perspectives. London: Routledge, 2001.

MENGEL, A. A. *et al.* Agricultura familiar e soluções tecnológicas - agentes locais como protagonistas na geração de conhecimento. **Redes – Revista do Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 1, p. 84-103, jan./abr. 2020.

OLIVEIRA, D.; ARAUJO, J. P. Produção de novidades na transição agroecológica. *In*: SCHNEIDER, S. *et al.* (*Org.*). **Sementes e brotos da transição**: inovação, poder e desenvolvimento em áreas rurais do Brasil. Porto Alegre: UFRGS, 2014. v. 1, p. 165-192.

OLIVEIRA, D. *et al.* A produção de novidades: como os agricultores fazem para fazer diferente?. *In*: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. (*Org.*). **Os atores do desenvolvimento rural**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. v. 1, p. 91-113.

PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. v. 1.

PLOEG, J. D. van der. *et al.* On Regimes, Novelties, Niches and Co-Production. *In*: PLOEG, J. D. van der; WISKERKE, J. S. C. (Ed.). **Seeds of transition**: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture. Wageningen: Royal Van Gorcum, 2004. p. 1-28.

SCHNEIDER, S. *et al.* (*Org.*). **Sementes e brotos da transição**: inovação, poder e desenvolvimento em áreas rurais do Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2014.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1982.

STONEMAN, P. **Handbook of the economics of innovation and technological change**. [s.l.]: Blackwell, 1995. 600 p.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Recebido em: 31/4/2020
Aprovado para Sober 2020: 23/7/2020
Aceito para RTMA: 25/5/2021
Período de publicação: jan./jul. 2021

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Como citar o artigo:

CAMPOS, K. da C. F; SILVA, R. A. Regularização fundiária do DAS: um estudo de caso que evidencia a necessidade de desburocratização das questões agrárias. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 243-251, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.36882/2525-4812.2021v7i17.p243-251

REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA: UM ESTUDO DE CASO QUE EVIDENCIA A NECESSIDADE DE DESBUROCRATIZAÇÃO DAS QUESTÕES AGRÁRIAS

Kamila da Costa Fraxe Campos[1]
Rubens Alves da Silva[2]

Resumo: O desenvolvimento sustentável (DS) é um instrumento analítico que pode ser observado na compreensão do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), sobretudo na construção de políticas públicas. É por meio desses constructos que se materializam as questões fundiárias, socioeconômicas e ambientais. Nesse sentido, o objetivo deste artigo foi analisar esses aspectos, sob o prisma de um estudo de caso e suas implicações. Para atingir esse objetivo foram realizados levantamentos de dados e da legislação vigente sobre um caso específico no estado do Amazonas, com vistas a construir um arcabouço teórico-científico profícuo da temática trabalhada. Pode-se inferir, após a análise dos dados, que, apesar da existência de uma ampla legislação, há lacunas que precisam ser preenchidas para que haja avanços significativos no que se refere aos objetivos do DAS.

Palavras-chave: Distrito Agropecuário da Suframa, desenvolvimento sustentável, regularização fundiária, desburocratização.

FUNDIAL REGULARIZATION OF AGRICULTURAL DISTRICT OS SUFRAMA: A CASE STUDY THAT EVIDENCES THE NEED FOR DEBUROCRATIZATION OF AGRICULTURAL ISSUES

Abstract: Sustainable development (SD) is an analytical instrument that can be observed in the understanding of the Agricultural District of Suframa (DAS), especially in the construction of public policies. It is through these constructs that land, socioeconomic and environmental issues materialize. In this sense, the objective of this article was to analyze these aspects, from the perspective of a case study and its implications. In order to achieve this objective, surveys of data and of the legislation in force on a specific case in

[1] Administradora, Graduanda em Direito pela Faculdade Luterana do Brasil (Ulbra). Manaus, AM.
E-mail: kamilafraxe@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5532-3734

[2] Advogado, mestre em Direito, professor da Centro Universitário Luterano de Manaus (CEULM/Ulbra) Manaus, AM.
E-mail: rubens@rubensalves.com
https://orcid.org/0000-0003-2491-4088

the State of Amazonas were carried out, with a view to building a fruitful theoretical-scientific framework of the theme worked on. It can be inferred, after analyzing the data, that despite the existence of ample legislation, there are gaps that need to be filled in order for there to be significant advances with regard to the objectives of the DAS.

Keywords: Suframa agricultural district, sustainable development, land regularization, deburocratization.

Introdução

Vivemos no Brasil do séc. XXI, onde a terra, a saúde, a educação, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável padecem de concretização, não obstante o decrescimento do modelo em face das políticas públicas direcionadas, o qual é continuamente registrado em documentos oficiais. Após a criação do modelo Zona Franca, que foi balizado em três pilares: o industrial, o comercial e o agropecuário, conforme mostra Barbosa (2017, p. 2), "como centro industrial, comercial e agropecuário, a ZFM está estruturada com um distrito industrial desde 1967 e apresentou 490 empresas em funcionamento em dezembro de 2014". Pela análise temporal, constata-se que a estruturação industrial se deu no mesmo ano de criação da ZFM, pelo Decreto-Lei nº 288/67 (BRASIL, 1967).

De acordo com Barbosa (2017, p. 2-3), "o Distrito Agropecuário da Suframa (DAS) foi implantado dentro da ZFM em 1976, após o Governo do Estado do Amazonas ter doado área de terreno de 5.893,34 km à Superintendência da Zona Franca de Manaus". Seguindo com a análise temporal, verifica-se que o DAS só foi implantado 9 anos após a sua criação pelo Decreto-Lei nº 288/67, mostrando, assim, o direcionamento ao modelo que até hoje prevalece.

O DAS tem como objetivo geral incentivar a produção agropecuária na área delimitada entre os municípios de Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara. De acordo com a Suframa (2020b), a atividade agropecuária desempenhada nessa região é a "produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais, inclusive do extrativismo vegetal".

O atual modelo de desenvolvimento sustentável imperativo no estado do Amazonas, a ZFM, segundo resultados oficiais de 2019 (SUFRAMA, 2020d), faturou 104,62 bilhões, tendo como predominância as atividades industriais. Dados do Amazonas (2019) apontam que, no quarto trimestre de 2019, a matriz agropecuária teve um crescimento de 9,21%, enquanto a indústria cresceu 5,24%. Muito embora o crescimento da indústria tenha sido menor, ele corresponde numericamente a quatro vezes o valor do agropecuário, que foi de 1.942 milhões, e o industrial foi de 7.939.

Segundo números obtidos pelo IBGE (2020b), o Produto Interno Bruno (PIB) dos municípios do estado do Amazonas na atividade agropecuária indica que a capital do estado ocupa a quinta colocação; enquanto na indústria Manaus figura na primeira colocação, reflexo de que a atividade industrial não só é predominante no que diz respeito a valores que geram para o estado, mas também na construção das políticas públicas e atenção dos poderes públicos.

Ainda, analisando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) 2010 (IBGE, 2020a) no quesito economia, o Amazonas figura na 18ª posição, enquanto seus municípios mostram que o

valor adicionado bruto a preços correntes é predominante numericamente na capital. O fato é que vivemos no séc. XXI, época em que territorialmente o maior estado da federação, com o maior potencial de sociobiodiversidade do planeta, ainda é dependente de uma única matriz econômica, que é o Polo Industrial de Manaus (PIM).

Desse modo, a abordagem de temas que tratam do desenvolvimento sustentável necessita passar por uma reflexão, de maneira a ressignificar o DAS enquanto elemento circunstancial ao desenvolvimento de uma nova matriz econômica que respeite o meio ambiente em seu sentido macro. De acordo com Rivas (2014, p. 24), "a economia tem contribuições muito importantes para se chegar a soluções para os problemas ambientais e de recursos naturais". O que corrobora o entendimento de que as atividades econômicas de uma região têm impacto direto no meio ambiente.

Para que se atinja o objetivo pretendido com a criação do DAS é imprescindível que se observe o objetivo de sua criação, que, segundo Suframa (2020c), é:

> promover o desenvolvimento de municípios que são fronteiras internacionais na Amazônia e integrá-los ao restante do país, por meio da extensão de alguns benefícios fiscais do modelo ZFM, da melhoria na fiscalização de entrada e saída de mercadorias e do fortalecimento do setor comercial, agroindustrial e extrativo. (SUFRAMA, 2020c, Grifo nosso).

Assim, o modelo de DS implantado buscou, por meio de incentivos fiscais e extrafiscais, diminuir as desvantagens locacionais e proporcionar condições reais de desenvolvimento da região.

Ao mesmo tempo em que o modelo desenvolveu a região, tornou-se a matriz econômica predominante, em que os potenciais da Amazônia foram desconsiderados e nada desenvolvidos. Como afirma Fraxe (2018, p. 17), "desenvolvimento sustentável e evidenciando como paradoxo do desenvolvimento a redução do desmatamento no âmbito do estado do Amazonas, trabalhando a ideia de lucrar com a floresta em pé". Questão que ficou em voga em 2020, dadas as constantes ameaças de não prorrogação dos benefícios, fazendo com que hoje se fale no desenvolvimento sustentável utilizando a floresta como ativo econômico, e não mais como empecilho ao desenvolvimento, a exemplo do distrito bioagroindustrial da Amazônia.

Ainda em Fraxe (2018, p. 23):

> O significado de Desenvolvimento Sustentável é algo indefinido na academia. Tornou-se um campo de disputa, como, por exemplo, no sentido utilizado por Bourdieu com múltiplos discursos que ora se opõem, ora se complementam. O domínio da polissemia é a expressão maior desse campo de forças, que passa a condicionar posições e medidas de governos, empresários, políticos, movimentos sociais e organismos multilaterais.

Abstrai-se, portanto, a necessidade de observância dos aspectos ambientais e suas implicações dentro do contexto do DS e os processos negociais entre os atores integrantes do DAS.

A visão dos atores sobre o DAS e suas implicações práticas parte da interação de cada produtor rural com os órgãos integrantes das administrações públicas das três esferas de poder.

O distrito agropecuário ocupa uma área de 589.334 ha, com aproximadamente 1.534 lotes com famílias assentadas, com 970 lotes ocupados, dos quais 506 estão regularizados e 200 em fase de regularização. Daí, pode-se extrair dos dados da Suframa (2020a) que as interlocuções estão caminhando de forma morosa, burocrática e pouco eficiente, privilegiando apenas os grandes produtores, que por sua natureza teriam maiores condições de arcar com esse custo.

No contexto desses princípios e valores, a pesquisa identificou o processo nº 1008436-02.2019.4.01.3200 (BRASIL, 2020), em tramitação na 1ª Vara Federal do Amazonas, que trata de um pedido de reintegração de posse, formulado pela Suframa, a partir da ocupação indevida por cerca de 70 famílias, que construíram moradia e plantação em área pertencente ao DAS sem o preenchimento formal dos requisitos. A área teria sido abandonada por empresa privada que no passado recebeu da Suframa as autorizações para ocupação e desenvolvimento de projeto específico.

Fixados tais paradigmas que envolvem a relação dos sujeitos integrantes do DAS com a estrutura governamental, faremos breve análise sobre os fatos, diante de leis e normas constitucionais que fundamentam sua existência, bem como sua necessidade de desburocratização dos requisitos para ocupação e produção em área do DAS.

Capítulo 1 – Um processo judicial revelando questão fundiária relacionada à Área do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS)

O processo judicial alvo da pesquisa é público e de acesso a qualquer pessoa, razão pela qual não encontramos óbice à sua análise.

A Suframa solicitou ao poder judiciário medidas necessárias para reintegração de posse, inclusive com pedido de tutela de urgência, de uma área que alega ser de sua propriedade.

O imóvel pertencente à Suframa está registrado no Cartório do 3º Ofício de Registro de Imóveis de Manaus, sob a matrícula 407, situado na Rodovia Estadual AM-010, Km 97 a 99, Ramal Bons Amigos 1, 2 e 3, o qual, segundo vistoria técnica da autarquia federal, foi indevidamente ocupado por inúmeros invasores, conforme documentos que acompanham a petição inicial do referido processo.

A pesquisa identificou relatório de vistoria técnica, bem como relatório fotográfico da ocupação e imagem de satélite da área invadida. Durante a realização das vistorias na área, solicitadas pelas empresas Yuricam Frutamazônica Ltda. e Fink & Cia. Ltda., para regularização, observou-se que essas empresas abandonaram completamente a área ocupada, a ponto de as construções existentes serem tomadas por invasores.

Neste sentido, o processo de regularização de Yuricam Frutamazônica Ltda. e Fink & Cia. Ltda. foi, após as recentes vistorias, indeferido e arquivado, uma vez que não mais existia por elas nenhum tipo de ocupação.

Durante a pesquisa processual, concluímos que, se o procedimento de vistorias pela Suframa tivesse sido adotado em tempo e modo, com redestinação do imóvel para implantação de atividades agropecuárias, o imóvel não teria sido completamente invadido.

O processo teve início em nome de Fink & Cia. Ltda. e posteriormente passou a ser tramitado em nome de Yuricam Frutamazônica Ltda., sem qualquer autorização do primeiro interessado, e sem que a coordenação do DAS tivesse atentado para esse fato, tendo a empresa Fink & Cia. Ltda. emitido documentos informando que Yuricam Frutamazônica Ltda. não tinha autorização para tramitar o processo.

Devido ao abandono da área pela empresa, ocorreram diversas invasões nas margens esquerda e direita da Rodovia Estadual AM-010, e foram abertos outros ramais dentro da área, os quais denominados pelos invasores de Ramal Bons Amigos 1, 2 e 3, resultando nas ocupações irregulares descritas no relatório.

Foi possível observar que o patrimônio da Suframa, na área alvo da pesquisa, vem sofrendo diversos danos, principalmente os ambientais, referentes a desmatamentos irregulares, exploração de carvão, exploração ilegal de madeira, dentre outros.

Tendo em vista que as ações de vistoria e regulamentação da área pela Suframa não tiveram trâmite ágil, ocorreu a intensificação de invasões em período recente (2018-2019), razão pela qual a autarquia federal se viu obrigada a tomar medidas urgentes para que fossem cessados os movimentos de invasão que vêm ocorrendo naquela região.

Por meio de comparação entre imagem de satélite datada de 13/8/2014 (0483934) e imagem datada de 19/3/2019 (0483952), existentes no processo, foi possível identificar ainda a supressão vegetal ocorrida na área invadida nesse período.

De acordo com as conclusões da Suframa e suas argumentações no processo estudado, os relatórios anexados como provas das ocupações descritas visam a demonstrar que os supostos invasores não cumprem os requisitos estabelecidos pela Lei nº 11.952/2009 (BRASIL, 2009) para serem regularizadas, visto que em grande parte se trata de invasões ocorridas em período recente, durante os anos de 2013 a 2019, o que não está de acordo com o requisito estabelecido no inciso IV do art. 5º.

De acordo com Brasil (2009, art. 5º), para regularização da ocupação, nos termos da lei, o ocupante e seu cônjuge ou companheiro deverão atender os seguintes requisitos:

"... IV – comprovar o exercício de ocupação e exploração direta, mansa e pacífica, por si ou por seus antecessores, anterior a 22 de julho de 2008".

Também é importante salientar que, segundo a Suframa, a maioria das ocupações não possui produção agrícola efetiva, o que vem a contrariar o inciso IV do art. 5º, da Lei nº 11.952/2009 (para regularização da ocupação, nos termos desta Lei, o ocupante e seu cônjuge ou companheiro deverão atender os seguintes requisitos: "... III – praticar cultura efetiva" (BRASIL, 2020).

Não foram objetos de vistoria pela Suframa os lotes ocupados nos ramais Jangada 2, Sucuriju, Cascavel e do Antigo Traçado da AM-010, pois a maioria das ocupações existentes nesses ramais é anterior a 2008 e possui produção agrícola, possibilitando a realização de regularização fundiária dos ocupantes com a Lei nº 11.952/2009, o que depende da regulamentação da lei, em trâmite no processo 52710.001633/2015-17. Por esse motivo, em 11/12/2017, por meio do Despacho nº 0131629 à coordenação do DAS, denominado CGPAG, achou-se prudente que

se aguardasse a regulamentação da Lei nº 11.952/2009 antes de propor quaisquer medidas de reintegração de posse sobre o imóvel (ramais Jangada 2, Sucuriju, Cascavel e do Antigo Traçado da AM-010).

Figura 1. Imagem topográfica das áreas invadidas.



Fonte: Petição Inicial do Processo Judicial n˚ 1008436-02.2019.4.01.3200.

Capítulo 2 – A defesa dos ocupantes

Os ocupantes, acusados pela Suframa de invasores, tiveram a sua defesa feita pela Defensoria Pública da União, haja vista se tratar de pessoas sem renda fixa e em condição de vulnerabilidade social.

Alegaram durante a audiência, em sua maioria, que trabalhavam para a família dos fazendeiros que abandonaram a área e já residiam na localidade, tendo apenas dado seguimento à exploração da aérea para fins agropecuários quando o "patrão" faleceu e seus filhos foram morar no exterior.

A defensoria alegou no processo, de acordo com a documentação anexada, que, diferentemente do que foi afirmado pela Suframa em seu relatório de vistoria, na quase totalidade das ocupações há plantio de mais de um gênero alimentício ou a criação de pescado, a demonstrar a natureza agrícola da comunidade (BRASIL, 2020).

A pesquisa destacou a tese segundo a qual, de todas as ocupações, apenas quatro foram iniciadas em 2019 e não caracterizam posse antiga. As demais contam com pelo menos 2 anos e chegam a até 23 (ocupação nº 63), muitas delas preenchendo os requisitos para a regularização fundiária prevista na Lei nº 13.465/17 (BRASIL, 2017), bastando a atuação da Prefeitura de Rio Preto da Eva para permitir a regularização fundiária.

A pesquisa também identificou que várias ocupações tiveram a chancela de certidões expedidas pela Prefeitura de Rio Preto da Eva declarando e, ao mesmo tempo, autorizando a ocupação. Muito embora, caso se reconheça a efetiva propriedade da Suframa sobre a área, tais certidões não possam ser opostas à real proprietária, são suficientes para legitimar a posse dos ocupantes. A uma, por fazê-los crer serem portadores de justo título de posse. A duas, por, consequentemente, evidenciarem a boa-fé das famílias residentes.

De acordo com a defesa feita pela Defensoria Pública da União (DPU), percebe-se a legitimidade da ocupação pelo fato de os ocupantes terem logrado a inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR), o que somente ocorreu em razão da existência de documentos que, conquanto possam ser contestados pela proprietária, fazem crer a qualquer pessoa haver regularidade na posse a qual se referem.

Exemplificativamente, conforme identificado no processo, encontramos o exemplo do ocupante do lote nº 45. Como se observa na documentação que se apresenta, a ocupação data de janeiro de 2017, caracteriza-se pela prática de agricultura familiar, dispõe de certidão expedida pela Prefeitura de Rio Preto da Eva e de inscrição no CAR.

Conclusão

Como se sabe, a posse é um "estado de fato" protegida pelo Direito Civil, cujo diploma material, em seu art. 1.228, assegura ao proprietário "o direito de usar, gozar e dispor de seus bens, e de reavê-los do poder de quem quer que injustamente os possua" (BRASIL, 2002).

No processo alvo da pesquisa, a Suframa se utiliza de um instrumento do direito civil, a posse, para tentar reaver os direitos possessórios sobre uma área de sua propriedade.

De fato e de direito, às ações possessórias destinadas à proteção do patrimônio público aplica-se o art. 71 do Decreto-Lei nº 9.760/46 (BRASIL, 1946): "O ocupante de imóvel da União, sem assentimento desta, poderá ser sumariamente despejado e perderá, sem direito a qualquer indenização, tudo quanto haja incorporado ao solo, ficando ainda sujeito ao disposto nos arts. 513, 515 e 517 do Código Civil (BRASIL, 2002).

De acordo com as peças processuais e provas analisadas, observou-se que a omissão da Suframa por alguns anos, sem que tivesse atentado para as vistorias na área, foi um dos fatores que favoreceram a ocupação por pessoas sem vínculo formal com os processos de utilização das áreas do DAS.

Com o passar dos anos, as pessoas ergueram moradias de madeira e concreto, passaram a criar espécies como galinhas, patos e até algum gado, além de fazer plantações de frutas e roçados, tornando, a cada dia, mais difícil a sua retirada do local. Algumas famílias receberam auto-

rização de ocupação. Sobre outras recaem dificuldades de ordem burocrática, como ausência de documentos mínimos para tramitação de seus pedidos de regularização fundiária.

Após audiência de tentativa de conciliação, em razão de fatos supervenientes, como a pandemia da covid-19 que assola o planeta, levando as autoridades públicas a decretarem estado de calamidade, determinou-se, no processo, que não haveria reintegração de posse durante a pandemia, como forma de cumprir as determinações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e as resoluções do CNJ sobre o tema, especialmente a 62.

Desse modo, ainda permanece uma indefinição sobre como ficará a ocupação da área pelas cerca de 70 famílias acusadas de invasoras.

Por fim, considerando que há presente o requisito da boa-fé na ocupação e que a maior parte das famílias desenvolve plantio, pescado e criações na forma da lei, também pelo fato de que até a presente data a justiça não determinou a desocupação das famílias, os indicadores apontam pela regularização fundiária da área, de acordo com os objetivos do DAS.

Referências

AMAZONAS. Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Produto interno bruto trimestral – 4° trimestre 2019**. Manaus, 2019. Disponível em: http://www.sedecti.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/PIB_4_Trimestral_2019.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.

BARBOSA, E. B. **Distrito Agropecuário da Suframa (DAS)**: gênese, desenvolvimento e dilemas para o século XXI. 2017. 229 f. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

BRASIL. Congresso Nacional. **Código Civil Brasileiro – Lei n° 10.406/02**. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto-Lei de Regulamentação da Zona Franca de Manaus – Decreto-Lei n° 288/67**. Brasília, DF, 1967.

BRASIL. Congresso Nacional. **Decreto-Lei dos Bens Imóveis da União – Decreto-Lei n° 9.760/46**. Brasília, DF, 1946.

BRASIL. Justiça Federal. **Reintegração de Posse n° 1008436-02.2019.4.01.3200**. Disponível em: https://pje1g.trf1.jus.br/consultapublica/ConsultaPublica/DetalheProcessoConsultaPublica/listView.seam?ca=caee3584e29a3651afe1000db5f977e499009654a1964999. Acesso em: 1 abr. 2020.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Regularização Fundiária das ocupações incidentes em terras da União, no âmbito da Amazônia Legal – Lei n° 11.952/09**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Regularização Fundiária Rural e Urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária na Amazônia Legal – Lei n° 13.465/17**. Brasília, DF, 2017.

FRAXE, J. **ICMS verde**: um instrumento de sustentabilidade ambiental no Amazonas. 2018. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

IBGE. **Panorama do Estado do Amazonas**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/panorama. Acesso em: 30 mar. 2020a.

IBGE. **Produto Interno Bruto do Municípios do Estado do Amazonas**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/pesquisa/38/47001?tipo=ranking&indicador=47007. Acesso em: 30 mar. 2020b.

RIVAS, A. A. **Economia e valoração de serviços ambientais utilizando técnicas de preferências declaradas**. Manaus: EDUA, 2014.

SUFRAMA. **Dados do Distrito Agropecuário da Suframa**. http://www.suframa.gov.br/noticias/arquivos/Panorama_do_Distrito_Agropecuário_Suframa.pdf. Disponível em: 2 abr. 2020a.

SUFRAMA. **Distrito Agropecuário**. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/distrito-agropecuario. Acesso em: 30 mar. 2020b.

SUFRAMA. **História do Modelo Zona Franca**. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/zfm/area-de-beneficios. Acesso em: 30 mar. 2020c.

SUFRAMA. **Indústrias do PIM fecham 2019 com faturamento recorde**. Disponível em: https://www.gov.br/suframa/pt-br/publicacoes/noticias/faturamento-pim-atinge-marca-inedita-de-r-104-bi-em-2019. Acesso em: 30 mar. 2020d.

ISSN 2525-4812 (versão online)
ISSN 2238-7641 (versão impressa)
http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/index

Revista Terceira Margem Amazônia
(v. 7 • n. 17 • Jan./Jun. 2021)

Entrevista

PAULO JOANIL SILVA, Coordenador da Comissão Pastoral da Terra (CPT) do Pará.

"Nós compreendemos que a terra não é um organismo, não é matéria. Nós somos parte da terra e ela é parte de nós.Quem nos ensinou isso foram os povos indígenas..." indígenas..."

Por Quintas Resistentes: Gabriela Gomes[1]
Euro Mascarenhas Filho[2]
Jessica Santos[2]

Ao longo dos anos, desde o século passado, quando do projeto da integração física e subordinada da Amazônia ao País e aos circuitos da economia mundial, a Amazônia tem se consagrado como a região onde mais se mata camponeses, dirigentes e apoiadores da luta pela Reforma Agrária, defensores de direitos humanos e do meio ambiente. Nesta conjuntura, o estado do Pará, em particular a região sul, notabilizou-se mundialmente como o mais violento quando o assunto é a luta pela terra. Os anos de 1980 são considerados os mais trágicos na utopia de uma terra sem males e cercas. O ambiente era marcado pela busca por uma terra para quem nela vive e trabalha, a defesa de uma terra de trabalho, e não de negócio.

Paulo Joanil da Silva, com 41 anos de missionário e sacerdócio dedicados aos pobres do estado do Pará, é testemunha ocular de boa parte dessa história. Paulinho, como é conhecido popularmente, é natural do sul de Minas Gerais. Filho de uma família camponesa, orientada pela indignação de um pai inconformado com a concentração da terra, tem como referência de luta os fundadores da Comissão Pastoral da Terra (CPT), Dom Tomás Balduíno e Dom Pedro Casaldáliga, (ex) bispo no Araguaia, do Mato Grosso, ambos já falecidos. Os estudos filosóficos e teológicos foram realizados no estado de São Paulo. Ao ouvir os religiosos falarem sobre a Amazônia, tomou interesse pela questão. Mesmo antes de encerrar a jornada no seminário fez uma viagem no melhor estilo mochileiro para conhecer o sul do Pará, e lá sentou praça, a conviver com toda ordem de violência em uma região explosiva, marcada pela forte militarização, por conta da Doutrina de Segurança Nacional. No Pará trabalhou em equipe com a missionária Irmã Dorothy Stang, quando esta militava na região de Marabá.

[1] Jornalistas populares e negros ligados ao Núcleo Piratininga de Comunicação Popular (NPC), instituição com sede no estado do Rio de Janeiro. O NPC peleja no campo da comunicação popular há quase 30 anos. A entrevista foi concedida no dia 3 de junho de 2021, no Programa Quintas Resistentes, transmitido via redes sociais.

Nesta prosa de quase duas horas, no dia dedicado a Corpus Christi, padre Paulinho, Oblato de Maria Imaculada, atual coordenador da Comissão Pastoral da Terra (CPT) no Pará, instituição ligada à Igreja Católica, alinhada na defesa da reforma agrária, conta sua jornada para chegar ao Pará, as pelejas junto aos pobres migrantes em busca de uma terra sem males. Paulo, como muitos brasileiros, é um combatente em defesa da vida. Como muitos, carrega o Silva no sobrenome.

Quintas Resistentes – A gente agradece a sua gentileza em participar da nossa prosa e pediria que o senhor falasse um pouco sobre a sua trajetória.

Padre Paulinho – Antes de me apresentar, boa noite a todas e a todos que participam deste programa. Agradeço pelo tema que vocês escolheram. Fico muito emocionado pelo título do programa: "Quintas Resistentes". Nós somos o Povo da Resistência. A luta pela terra no Brasil é uma luta de mais de 500 anos de resistência indígena, do povo negro escravizado, e continuam as resistências nas comunidades quilombolas, nas aldeias dos povos indígenas, nas comunidades tradicionais, os sem terras. Enfim, toda essa população que dá forma à minoria esmagada pelo sistema colonial. Sistema que atualmente ganha esses rostos macabros. Porém, é a mesma vertente do colonialismo, o qual nós chamamos hoje de latifúndio ou agronegócio, melhor dizendo "agromorte". Essa resistência sempre esteve presente nas lutas populares. Eu queria parabenizar esse programa, que faz parte de um legado de resistência popular, da comunicação popular. A comunicação que vem canalizar o clamor dos oprimidos e o grito por liberdade, justiça e dignidade humana. Então, parabéns para vocês, e renovo esse meu agradecimento.

Vamos à trajetória. Trabalho na Comissão Pastoral da Terra (CPT), aqui no estado do Pará. Contudo, minha ligação à terra vem de uma história da minha própria família. Sou natural do sul de Minas Gerais. Meu pai, João Cândido da Silva, por toda a vida, trabalhou como escravo nas fazendas de café ou de gado para criar cinco filhos. Ele morreu idoso, sempre sonhando com um pedaço de terra que fosse seu. Esse sonho dele agora é no Reino de Deus, de ter um pedaço de terra para ser livre. Ele nunca abaixou a cabeça ou se acomodou em ser empregado de patrões fazendeiros do sul de Minas. Ele já dizia que o bolso do patrão não tem fundo, só quer o lucro à custa do suor dos trabalhadores.

A gente era muito pequeno. O pai era um analfabeto de letras, contudo politicamente muito consciente. Os valores por ele repassados carrego comigo e sempre carregarei na memória histórica das minhas origens. O pai era um revoltoso. Um dia, falando com os meus irmãos, num encontro, há muitos anos, analisei que, se na época em que meu pai trabalhava como escravo, como tantos outros companheiros, existisse um MST, ele seria uma grande liderança do movimento. Pelo que nós conhecemos das místicas da resistência do MST, ele seria uma liderança por conta do inconformismo que carregava diante das situações de injustiça, como a brutalidade dos patrões, que só veem no trabalhador rural o suor para arrancar o sangue, enquanto tiver energia, e depois, como lixo, é jogado no mundo, na lixeira, descartado. Foi por esse motivo que minha mãe, Rita Cândida da Silva, não viveu muito. Ela faleceu aos 42 anos, muito jovem. Nós éramos pequenos. Cinco filhos homens, e meu pai nunca teve uma oportunidade de levá-la para um centro maior para um tratamento digno, para tratar o problema cardíaco, e a gente carrega essa marca de indignação que fica da classe trabalhadora no campo e também na cidade.

Rapidamente, eu, desde a infância, enquanto a minha mãe era viva, tinha um desejo de decifrar o porquê de ser missionário, ser padre a serviço do Reino de Deus. Com o processo muito lento, participando muito pouco da vida de Igreja lá no sul de Minas, haja vista que o padre que tinha na cidade raramente ia à zona rural, e quando ele ia, era na casa do fazendeiro rezar missa. A gente ficava de longe espiando aquilo sem entender muito bem. A igreja estava identificada com a casa grande, com os patrões, mas aquele desejo foi alimentado, conheci um padre missionário, da minha Congregação, que nos visitava nas escolinhas rurais ou na cidade, com muita frequência, falando o que era um missionário; então, esse desejo reacendeu fortemente de ser Oblato de Maria Imaculada. Tinha um seminário menor na cidade vizinha chamada Poças de Caldas e ele queria encher o seminário; então, joga-se a malhadeira para rebanhar a meninada para ir para o seminário. Era muita fantasia, porém não vou me aprofundar nesse assunto. Nesse meio do processo, minha mãe veio a falecer, e eu desisti completamente desse negócio de sair de casa e acabei assumindo as tarefas de casa, de fazer comida e levar para roça (o pai e os irmãos mais velhos trabalhavam) e de ir pra escola também. Meu pai insistia muito que nós estudássemos, era permanentemente a insistência dele: "quero que vocês estudem para não morrer escravo num cabo de uma enxada igual eu, sujeito a um patrão". Até que o pedido dele nós cinco atendemos, todos estudamos para ser livres. Eu lembro do profeta Oséias, que dizia assim: "Meu povo se perde por falta de conhecimento", Oseias, capítulo 6.

Quintas Resistentes – Como se deu a sua formação?

Padre Paulinho: Ao entrar no seminário, no processo de formação para terminar o ginasial, vem a etapa de ir para o ensino superior, assim segui para São Paulo. Importante falar dessa temporada. Passei entre 8 e 9 anos nos estudos de Filosofia e Teologia, no período da Ditadura Militar Brasileira, nesse estado. Fui para São Paulo em 1971, com 21 anos, e já na coordenação da Igreja de São Paulo estava Dom Paulo Evaristo Arns; Dom Mauro Meireli, Dom Angélico, entre tantos outros bispos, muitos profetas que enfrentaram a ditadura militar. Nós, como estudantes de seminários religiosos, todos mergulhamos nas lutas estudantis pelo fim da ditadura militar. Seja na luta operária, nas lutas do movimento contra o custo de vida, movimento de luta por transporte, por moradia digna nas periferias. Haja vista que nossa Casa de Formação era sempre na periferia, junto dos empobrecidos. Isso é uma parte fundamental do processo da formação, de estar de raiz, de corpo, alma e coração, junto com o povo que sofre na periferia. Não tinha esse negócio de prédio grande de internato, vivendo do bom e do melhor, não. Era a escolha da congregação, e a gente assumiu isso. Nesse período da faculdade, em São Paulo, tanto na Filosofia quanto na Teologia, nós nunca deixamos de participar de um movimento popular. Conhecemos o dirigente sindical dos metalúrgicos de São Paulo (ABC Paulista) Santo Dias da Silva, morto pela PM em 1979. Vivenciamos a truculência policial do aparato de segurança do governo Maluf, dos generais, todas as manifestações estudantis. Estávamos todos lá. Eu lembro que tanto a própria faculdade de Filosofia como a de Teologia suspendiam as aulas em comum acordo com os professores para que nós, seminaristas, pudéssemos ir às manifestações. Isso marcou muito também a nossa vida e a nossa consciência social, política e de enfrentamento à ditadura.

Quintas Resistentes – Quando o senhor decidiu ir para a Amazônia, para o Pará em especial, uma terra marcada pela violência contra os trabalhadores rurais?

Padre Paulinho: Vocês colocam uma perguntam muito legal. Por que eu escolhi sair do sul de Minas e de São Paulo e vir para o Pará? Qual foi a motivação que me trouxe para o sul do Pará? Durante o período estudantil, em São Paulo, por ocasião das conferências dos bispos do Brasil em Itaici, cada ano alguns bispos vinham a São Paulo fazer conferências e palestras. Seja na Universidade de São Paulo (USP), Pontifícia Universidade Católica (PUC), seja em praça pública. Lembro muito bem de Dom Pedro Casaldáliga. Ele enchia estádios, assim como Dom Tomas Balduíno, entre outros, como Dom José Maria Pires, Dom Valdir e outros bispos profetas da época. Então, esses encontros com eles, que levantavam aquela voz profética trazendo a questão da luta pela terra, foram inspiração. Coloco dois bispos inspiradores iniciais da criação da Comissão Pastoral da Terra (CPT) no Brasil, Dom Pedro Casaldáliga, de São Felix do Araguaia, no Mato Grosso, e Dom Tomas Bauduíno, bispo de Goiás. Imediatamente a ideia dos dois ganhou corpo, ganhou muita adesão de muitos outros bispos do Nordeste e de todo lugar do País. Foi um processo muito claro, muito objetivo, muito profético e foi-se criando a CPT, igualmente o Conselho Indigenista Missionário (Cimi). As falas desses dois profetas foram essenciais em minha trajetória. Lembro-me também do lançamento do filme Anel de Tucum, que ocorreu no Centro de Cultura de São Paulo. Nós estávamos todos lá. Não havia lugar para a multidão que chegava naquele auditório. O pessoal sentou todo no chão. Era perto de duas mil pessoas no lançamento do filme Anel de Tucum. Uma memória dessa aliança das causas e consequências das lutas pela terra e pela vida. Como diz Dom Pedro: "Quem usa queima", aliança dos pobres.

Quintas Resistentes – E em seguida às influências dos bispos, qual foi a medida tomada?

Padre Paulinho: Eu e outro colega de faculdade manifestamos ao nosso coordenador da Casa de Formação dos Oblatos o desejo de vir conhecer o sul do Pará. Porque se falava muito do sul do Pará, das situações de conflitos da luta pela terra, sobre a Guerrilha do Araguaia, onde já havia oblatos franceses. Dois deles torturados pelos militares, pelo Major Curió, vivo até hoje. Nunca foi punido pelos crimes que cometeu. Dois dos nossos colegas foram presos e torturados, Padre Roberto e Humberto. Padre Humberto já faleceu em 2007, eu trabalhei com ele no sul do Pará, e Padre Roberto está vivo e trabalha na periferia de Manaus com os indígenas. Então, a gente tinha um desejo de conhecê-los. Nunca vimos a cara deles. O nosso coordenador, com toda abertura possível, nos deu o aval: vocês podem ir. O nosso desejo era vir de carona, sem dinheiro no bolso. Como é bom ser jovem aventureiro, né? Logo colocamos a mochila nas costas, e saindo da capital viemos para o trevo, e foi de dedão até chegar em Marabá, sete dias de aventura. Lá fomos acolhidos pelo bispo Dom Alano Pena, que é vivo até hoje, em Niterói, Rio de Janeiro, é bem idoso. Teve um relevante papel na região. Essa experiência de ter passado um mês em Marabá, conhecendo, pisando aquele chão totalmente novo, pra quem vem do sul de Minas e de São Paulo, me aqueceu um desejo de, quando terminasse os estudos, que seriam anos depois, em 1978, de vir para cá. Manifestei o desejo e meus superiores imediatamente deram sinal positivo para ocupar o front nas missões no sul do Pará, e foi assim que eu cheguei ao sul do Pará. No ano anterior, em 1977, com a visita, eu já conhecia a Irmã Dorothy, juntamente com a Irmã Rebeca, que trabalhavam na luta pela terra, na formação sindical, na conscientização da Bíblia, no mu-

nicípio hoje chamado Abel Figueiredo. Elas ficaram ali alguns anos. Convivi com elas durante 15 dias, no mês de janeiro de 1977. A gente foi bebendo também dessa mística, dessa energia de Irmã Dorothy. Vim definitivamente para o Pará em janeiro de 1979. Fui ordenado padre por Dom Paulo Evaristo Arns, em São Paulo, em dezembro de 1978, e no mês seguinte eu coloquei a mochila nas costas e vim para Marabá, para essa missão, a primeira missão. A primeira equipe missionária no sul do Pará foi exatamente com Irmã Dorothy e um seminarista de Belém, que estava estagiando. Morávamos na casa do povo, não tínhamos casa paroquial e assim a gente foi aprendendo, no exercício de muito respeito e escuta sobre as lutas daquele povo, o que era então o conflito pela terra. A gente tinha muito conhecimento por leitura, por palestra, etc. Todavia, ali, cara a cara, enfrentando latifúndio, grilagem e aquela multidão de migrantes chegando do Maranhão, Ceará, Piauí, Goiás, Minas, Bahia e de todos os estados à procura de terra sem males, pedaço de terra para serem livres do latifúndio de outros estados, era outra coisa. Era uma movimentação migratória intensa, nós chegamos nesse movimento para formar essa primeira equipe missionária e também na CPT da Diocese de Marabá. Nós nos chamávamos equipe da estrada PA-150, que era uma estrada nova, aberta pelo estado para ligar o sul do Pará à capital. Uma terra devoluta, terra da União, onde a disputa era, e continua a ser, sangrenta, violentíssima. De um lado os latifundiários, os grileiros, os madeireiros, os donos de serraria vindos do Sul, com todo o apoio do regime militar, apoio do estado, apoio do Judiciário, apoio do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (Incra), apoio de todos; enquanto do outro lado estavam os camponeses, sem teto, posseiros que tinham a força da presença de frações da Igreja Católica. Isso eu agradeço à Diocese de Marabá, Irmã Dorothy, aos Oblatos e a milhares de leigos e leigas que me ensinavam.

Quintas Resistentes – Qual o papel do militar conhecido como Pesão na região?

Padre Paulinho: O Pesão era um sargento da Polícia Militar do estado do Pará. Por que Pesão? Era o apelido dele porque ele tinha dois pés enormes, diziam ser mais de 50 o número do pé dele, então o apelido. O nome dele era sargento Modesto. Ele era uma estrela do quartel da Polícia Militar de Marabá e uma estrela do Governo do Estado do Pará. No governo, quem assumia era um coronel da Polícia Militar, Coronel Alacid Nunes. Os governadores não eram eleitos, eram nomeados por ditadores militares de Brasília. Então, o Pesão, sargento Modesto, tinha uma equipe de soldados da PM com ele e também de pistoleiros. Era um grupo de militares organizado e armado e também de pistoleiros a serviço de fazendeiros, latifundiários. Esse sargento tinha um domínio territorial de mais ou menos 300 km de atuação, onde se dedicava a perseguir os camponeses e os posseiros que estavam lutando para ter um pedaço de terra. Com certeza, ele deve ter enriquecido muito, assim como seus superiores, pegando as propinas de grileiros, de fazendeiros para expulsar, como expulsou e matou, vários camponeses. Era um grupo de assassinos na região do sul do Pará. A CPT tem em seu banco de dados quantos assassinatos eram cometidos pelo grupo do sargento Modesto, o chamado Pesão. Só um parêntese nessa história que me marcou definitivamente na região. No dia em que chegamos pela primeira vez, Padre Humberto, Irmã Dorothy e Eduardo, o seminarista estagiário, nós vivíamos na casa de uma família. Naquela noite já havia um grupo de posseiros nos esperando, a irmã já era conhecida. Ela visitava muito frequentemente o Padre Humberto também. Esperando porque o grupo do sargento Modesto, Pesão, já estava numa área fazendo despejo e torturando mulheres, crianças, onde queimavam casas e

roças. O pessoal estava em pânico, sem saber o que fazer, e eles tinham jurado de pegar, prender a Irmã Dorothy e o Padre Humberto. Eles já eram ameaçados e perseguidos pelo grupo do sargento Pesão. Então, naquela rodinha de conversa rápida na casa da família, eu ingenuamente fiz uma proposta de ir à delegacia pra ver o que estava acontecendo nas torturas, nas prisões, nos interrogatórios dos posseiros, e a motivação que eu coloquei foi muito ingênua, mas politicamente correta. Eu nunca tinha ido à região, ninguém me conhecia e eu não conhecia ninguém, desse fato todo mundo gostou. “Então, Paulinho, você vai para ver, para recolher provas contundentes”, provas assim de cara a cara do que acontecia dentro da delegacia, que eram centros de torturas dos posseiros. Então, eu me misturei no meio de um grupinho, não sabia onde era a delegacia, porque chegamos de noite e acordamos lá na cidade, era um povoado chamado Arraiais. É uma beleza a gente ser desconhecido, no anonimato a gente escuta o que não quer e vê o que não deve. Entretanto, escutei e vi o que queria escutar. Lá o pessoal entrava na delegacia numa salinha pequena, e eu entrei também junto com o grupo de posseiros. Encostei-me numa parede e vi o sargento Modesto, o Pesão, na mesinha, armado com dois revólveres, pistoleiros armados até os dentes, os policiais humilhando todo mundo do lado de fora, e fiquei lá, simplesmente em silêncio e escutando sem tremer. Não tive medo, eu queria era colher, escutar e ver. Escutei e vi. Aí um por um ele entrevistava, batia, metia a taca, e eu escutava tudo, numa salinha, de fora dessa sala de audiência, um homem gritando muito. Eu me escorreguei na parede para ele não perceber, até ver o que estava acontecendo. Era um posseiro que estava no pau de arara nu sendo torturado, já saindo sangue; eu vi e fiquei, eu queria era ver tudo, e claro, depois fazer o registro disso. Então, quando terminou esse cenário macabro, eu fiquei só, encostado na parede. Então ele virou pra mim, o Pesão, e disse: "E você aí, moleque, o que você quer aqui, seu invasor de terra?" Eu me aproximei da mesa, dei bom dia pra ele e me identifiquei: Eu acabo de chegar aqui em Arraiais, eu sou padre, missionário, estou aqui enviado pelo bispo Dom Alano Maria Pena, bispo de Marabá, para começar a minha missão, e aqui estou começando a minha missão. Ele logo me esculhambou, “manda dizer para aquele bispo comunista, se ele quiser apoiar posseiros e invasor de terra, que a Igreja compre terra para os invasores”, ok, eu escutei, e aí ele falou: "Pode ir embora, seu padre comunista". Eu até sorri e falei: "Eu vou embora, mas eu não vou sem aquele rapaz que está torturado aí do lado; ele falou “não tem ninguém sendo torturado ali. Tem, eu vi e vou lhe mostrar. Então, ele mandou os soldados irem lá, desalgemaram ele, desamarraram o rapaz do pau de arara. Ele saiu muito fraco, muito machucado. A gente se abraçou, saímos da delegacia e fomos à casa onde estava o Padre Humberto e a irmã Dorothy. Em seguida fomos a uma farmácia para tratar os machucados. Fiz esse relato porque vocês perguntaram quem era o sargento Pesão, e essa introdução já diz quem é. Ele ficou um tempo ali ainda, depois de tanta denúncia sobre as práticas criminosas, ele foi afastado. Somente assim foi possível dissolver o grupo dele, mas os serviços continuaram, e ele volta para o quartel de Marabá. Alguns anos depois eu soube que ele veio a falecer.

Quintas Resistentes – Deixa-me aproveitar que o senhor falou da Irmã Dorothy. O senhor conheceu outras pessoas importantes nessa história da luta pela terra, o Gabriel Pimenta, o Padre Josimo, irmã Adelaide, Arnaldo, o advogado Paulo Fonteles. Pode contar um pouquinho sobre a convivência com essas pessoas, os aprendizados e essas lutas?

Padre Paulinho – Em 1979 já existia uma primeira equipe da CPT da Diocese de Marabá. Estavam ali o Mano (Emanuel Wambergue), Oblato francês, era agrônomo; a irmã Dorothy, o padre Humberto, entre outros. Logo me engajei na CPT; já nessa época, o Paulo Fonteles era advogado da CPT de Belém, mas ele, com muita frequência, ia para o sul do Pará para ouvir, atender no jurídico, mas também na formação política da luta pela terra. O Paulo era mais um educador político popular da luta, da resistência, do que propriamente um advogado. Era um advogado extremamente competente. Nós convivemos muito, conversamos muito, partilhamos muito, ele tinha uma sintonia de leitura da realidade, da luta pela terra extraordinária. Ele foi um mestre para mim. Anos depois que ele conheceu o Padre Ricardo Rezende, que também era da Diocese vizinha, Conceição do Araguaia, conheceu o Gabriel Pimenta, advogado também, um militante do PCdoB, como Paulo Fonteles. Rezende veio de Juiz de Fora. Em seguida veio Gabriel Pimenta, chegou primeiro em Conceição do Araguaia, depois veio para a região de Marabá. Essa luta pela terra entre Conceição do Araguaia, que vem depois da região de Mato Grosso até aqui em Belém, era a única luta pela terra que tinha muita coisa em comum. Então, eu conheci bastante o Gabriel Pimenta, ele bem jovem, extremamente inteligente e muito junto da luta popular. O Gabriel veio a ser assassinado em 18 de julho de 1982 por latifundiários, no centro de Marabá. Paulo Fonteles depois veio para o parlamento, foi deputado estadual por dois mandatos, ainda prestando muita assessoria aos camponeses do Pará e também veio a ser assassinado aqui em 11 de julho de 1987, em Ananindeua, na região metropolitana de Belém, porque esses dois advogados incomodavam muito o sistema dos latifundiários e dos militares. Foram assim os verdadeiros heróis, educadores, defensores dos direitos humanos da classe camponesa, a eles a nossa mais profunda reverência. São heróis do povo, são mártires da luta pela terra, mártires da reforma agrária. Também tiveram outros religiosos ali que vocês citaram, o padre Josimo Tavares, nascido em Marabá. A mãe dele ainda é viva, a dona Olinda, está atualmente em Marabá, muito idosa, muito adoentada, mas até um mês atrás ela estava no Bico do Papagaio (norte do Tocantins/antes território do estado de Goiás, sudeste do Pará e oeste do Maranhão), região que hoje é Tocantins, uma região bem tensa, imortalizada, onde mais gente foi executada na luta pela terra. O padre Josimo pertenceu à Diocese Tocantinópolis, atuou muito ali no Bico do Papagaio, então Bico do Papagaio e Marabá, na divisa com o Rio Araguaia. As equipes da CPT tinham muita relação com a causa de luta, que era única. A questão da terra foi uma questão militarizada. Até hoje existe a militarização da luta pela terra, claro, a favor do latifúndio, isso não tínhamos a menor dúvida. Mesmo que oficialmente o regime militar tivesse terminado, aquela área continuou sobre o domínio do Grupo Executivo de Terras do Araguaia (Getat), subordinado ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), esse organismo do governo federal dos militares, de modo que o presidente do Getat sempre foi um general, alguém de ofício das Forças Armadas.

Quintas Resistentes – Quem mais fazia parte dessa ciranda de luta pela terra no Pará, num momento tão violento?

Padre Paulinho – A irmã Adelaide era uma missionária do Rio Grande do Sul, da Congregação Filhas do Amor Divino. Ao lado dela vieram mais quatro companheiras para atuarem na região do Carajás, hoje município Curionópolis, Parauapebas, Eldorado dos Carajás. Todas elas eram ligadas à luta pela terra e à luta dos pobres. Ela e a irmã Lourdes, irmã Angelita e depois a irmã

Dulce, todas eram gaúchas. Todavia, completamente identificadas com a luta dos pobres pela terra. Ela (Molinari) veio a ser assassinada na rodoviária de Eldorado dos Carajás, estava conversando, à espera de um transporte, com o sindicalista Arnaldo. O pistoleiro veio para assassiná-lo. Ela estava conversando com ele, de modo que todos nós sabemos da história triste. A bala atravessou o pescoço dela, pegou a artéria principal, e a mesma bala veio no peito do Arnaldo. Ele sobreviveu com sequelas, metade do corpo atrofiado por consequências da bala, ele sobreviveu durante uns anos, até ser assassinado por pistoleiros. Essa é irmã Adelaide Molinari. Até os dias de hoje, todo dia 2 de fevereiro é realizada a caminhada da irmã Adelaide. Com relação à Irmã Dorothy, moramos juntos de 1979 a 1983. Em 1983 ela tomou a decisão de ir para outra área missionária, onde a luta do povo era muito difícil, o povo era abandonado. Ela foi parar na cidade de Anapu, palco de muitos conflitos, região da Prelazia do Xingu, sob a responsabilidade do combativo bispo Dom Erwin Klauter, até hoje vive sob ameaça de morte. Ele já é emérito. Lá ela ficou até ser assassinada, há 12 anos. Por conta do assassinato dela, os camponeses e as camponesas criaram a Romaria da Floresta. Ela ocorre em fevereiro, durante três dias em caminhada até o local onde ela tombou na luta. O padre Josimo foi assassinado em Imperatriz do Maranhão, na região do Bico, quando entrava na sede da CPT, na década de 1980. Os anos de 1980 foram os anos considerados os mais sangrentos. Foi quando os ruralistas criaram a União Democrática Ruralista (UDR). O braço armado dos fazendeiros. O Ronaldo Caiado, novamente governador de Goiás, foi um dos principais articuladores. São muitos os mártires, e não podemos nunca deixar de elencar e lembrar que os camponeses, os trabalhadores e as trabalhadoras rurais, mulheres, homens, sindicalistas foram os mais massacrados. Muitos foram os assassinatos de lideranças, de leigos, os camponeses, mulheres (muitas mulheres que atualmente no sul do Pará, perto de Belém, foram assassinadas pelo latifúndio). A lista dos nomes de militantes, de heróis da luta pela terra é muito grande, basta a gente fazer a consulta nos dados dos Cadernos de Conflitos da CPT, e vamos verificar como as execuções, chacinas e assassinatos têm sido uma constante nas disputas pela terra no Pará, uma constante na luta pela terra e na resistência. Lembramo-nos de muitos casos ocorridos na rodovia estadual PA-150. Era o período em que estavam iniciando irmã Dorothy, padre Humberto e o Eduardo. A gente somava mais ou menos 30 assassinatos por ano, ou mais. Registrávamos os episódios dos quais tínhamos conhecimento. Situação delicada. Se a gente for um pouquinho mais para frente, numa comunidade chamada Arraiais, hoje o município de Goianésia, tinha outro militar lá, tão bruto quanto o Pesão. Era o Aragão. Outro capítulo de violência. O soldado Aragão, da PM, assassinou muitos trabalhadores e trabalhadoras rurais. Ele assassinou crianças em uma chacina por causa da luta pela terra, e eu escapei por pouco. Ele botou revólver nas minhas costas. Só que na hora de puxar o gatilho, ele disse que não iria desperdiçar uma bala no padreco vagabundo da minha raça. Eu falei: é você quem sabe. Então, se ele não desperdiçou uma bala, a gente está aqui para continuar resistindo e lutando. Além dos assassinatos e chacinas, existe a prática constante do trabalho escravo, frente que a CPT tem atuado muito no sul do Pará e outras regiões do Brasil, como no Nordeste. O trabalho escravo foi um recurso usado por fazendeiros para formar fazendas. Contudo, hoje esse trabalho escravo vai para as empresas de mineradora, ele vai para o agronegócio; até certo ponto, o trabalho escravo não é mais um recurso do agronegócio, do fazendeiro, do criador de gado, ele está presente em várias áreas e sendo muito denunciado.

Quintas Resistentes – Padre Paulinho, a gente queria continuar na questão do CPT, que o senhor falasse um pouco sobre a criação da CPT durante o período da ditadura militar, e como é que está a atuação hoje?

Padre Paulinho – Como eu disse no início, a inspiração foi de Dom Pedro Casaldáliga e Dom Tomas Bauduíno. Logo a ideia ganhou corpo, simpatia e a adesão em todo o País. Rapidamente, em muitas regiões no Sul, nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, no Nordeste, muito no Nordeste, onde a CPT ganhou muita presença e atuação. É um organismo de pastoral da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) que tem uma interdependência. Pelo estatuto, a CPT tem uma organização nacional, composta por uma coordenação e uma presidência. O presidente da comissão é sempre um bispo eleito pelo conselho amplo de agentes de pastoral, da CPT, trabalhadores rurais, e com a anuência da presidência da CNBB. A organização é muito simples, não é uma estrutura pesada. É tudo de forma orgânica, de forma coletiva, tem uma coordenação central em Goiânia, a sede onde também tem o acervo documental nacional. Temos uma coordenação, tem um serviço de comunicação, etc. Cada região do Brasil tem os regionais da CPT. Aqui, o Pará é um regional, porque logo que foi criado o nacional, em 1974 e 1975, já foi criado aqui também em Belém o regional da CPT, que naquela época era Pará e Amapá. Atualmente, o regional aqui no Pará compõe-se de nove equipes e nove dioceses de prelazias diferentes. Então, esse trabalho nosso é orgânico, bastante organizado, e a CPT tem uma missão de conservar a subversão da profecia evangélica. Nós nos assumimos como organismo subversivo, nós, da fé cristã. O evangelho é subversivo. Conservamos na memória mística, na espiritualidade, na luta do enfrentamento, por causa do aspecto revolucionário do evangelho, as bem-aventuranças, as próprias práticas revolucionárias de Jesus, como disse o Frei Beto: "Nós somos discípulos de um revolucionário político". A CPT tem como alma, coração, esse grito revolucionário do Evangelho de Jesus, e essa é a mística que sustenta. Nós compreendemos que a terra não é um organismo, não é matéria. Nós somos parte da terra e ela é parte de nós. Quem nos ensinou isso foram os povos indígenas. Nós somos parte da terra, hoje celebrando o Corpus Christi, a terra é corpo e o nosso corpo é parte dela. Não existe dicotomia. Por isso, para nós, a terra não é um negócio. Não é uma propriedade privada. Não é para ser explorada e formada latifúndios, cerca de arame farpado, veneno, agrotóxico. "Pachamama" na cultura andina é mãe terra. Nascemos desse útero. A terra é compreendida como cosmos, um todo. Os rios, as florestas, a biodiversidade. A terra é parte de nós. A CPT, em seu processo formativo, bebe dessa certeza de que a luta pela terra serve para plantar feijão, arroz. Ela nos nutre, nós nutrimos ela. Ela cuida da gente e a gente cuida dela. Assim como as águas, as florestas. A gente lembra muito da irmã Dorothy, ela tinha um lema de vida em que ela dizia assim: "A morte da floresta é o fim da nossa vida, para o povo da terra, os camponeses, indígenas, quilombolas, os povos tradicionais, a floresta em pé é uma fonte de vida permanente". Por isso que combatemos e devemos combater essa questão da propriedade privada. A propriedade privada é um conceito extremamente antibíblico e anticristão. É uma agressão histórica à criação do próprio Deus a propriedade privada. Então, é uma luta permanente em recuperar as nossas origens, e quem nos ensinam isso não são, muitas vezes, os livros, são os povos tradicionais, os indígenas, os quilombolas, que não veem a terra como "meu pedaço, e botar meus marcos territoriais de divisão". A terra não pode ser presa, ela não pode ser apropriada como se fosse escrava para meia dúzia às custas da maioria que vive às margens, passando fome. Então, eu coloco isso, porque esse fator foi o que nos originou essa mística que

sustenta a CPT até hoje. É essa verdade. Não é uma ilusão. Vem da própria Bíblia, vem da história dos povos, vem das resistências dos povos. No trabalho da CPT nós estamos muito unidos, respeitando a liberdade, respeitando a autonomia. O MST, por exemplo, que luta por uma terra sem males, por reforma agrária, a gente chama mais do que parceiros, é uma aliança de causas que se somam. O movimento tem os próprios métodos, sua autonomia, e deve ser sempre assim, e que nunca ousem gerir na liberdade dos movimentos sociais, populares, sindicais, associativos, cooperativos, mas estamos juntos como companheiros e companheiras da mesma e única causa, isso que é bonito nos processos. Como todos sabem, estamos na pandemia, e hoje em Belém, por exemplo, até eu estou nela, já ocorreram três ações do MST nas regiões mais próximas de Belém, de assentamentos que trouxeram aqui para a sede da CNBB, em Belém, no auditório, foram mais ou menos 6 toneladas de alimentos sem agrotóxicos dos assentamentos para alimentar quem passa fome nas periferias de Belém. O MST fez isso de Norte a Sul do País, em vários estados. Entretanto, a mídia nunca mostra essas ações dos movimentos. Exibe as de corporações. Fizemos uma ação de vários movimentos sociais, entidades e pastorais sociais para organizar. Foi um trabalho maravilhoso. Formou-se um verdadeiro altar a partir de toda essa produção que veio dos assentamentos para mostrar produto da reforma agrária para alimentar a população. A ordem é ninguém passar fome. A concentração da terra é o maior pecado, o mais grave em nosso mundo. É isso que provoca a fome. Já na década de 1970 fizemos uma Campanha da Fraternidade cujo tema era Terra para Todos! Terra de Deus! Terra de Irmãos! A terra liberta produz. E a produção não é para ser negócio, não é para ser vendida no mercado, é para ser distribuída solidariamente com quem passa fome. Recentemente fizemos o Sínodo para a Amazônia, com a inquietação ambiental, a defesa dos territórios das populações tradicionais da Amazônia como questão central. Mais uma informação relevante sobre a ação da CPT é a produção, desde 1985, do Caderno de Conflitos, do qual foi lançada agora, dia 31, a mais nova edição.

Quintas Resistentes – Uma questão que eu queria trazer, mas o senhor já respondeu à pergunta, por que numa outra entrevista que o senhor deu, inclusive para o site da CPT, o senhor afirma que não é possível pensar o Reino de Deus sem a justiça, dar garantias do direito à terra para os pobres. Eu ia até perguntar o porquê, mas eu acho que o senhor já deu uma resposta sobre isso. Se o senhor quiser aprofundar um pouquinho mais seu ponto de vista, seria até interessante pensar sobre a cristandade, no cristianismo, do Evangelho. Porque hoje se diz tanta coisa do Evangelho, fala-se que o Evangelho é tanta coisa. Mas do ponto de vista do Evangelho, porque é tão importante essa defesa da terra por direito, como direito de todos e, principalmente, das pessoas pobres?

Padre Paulinho – Bom, para essa tua questão tem que ter outro encontro. A teologia da terra, no Antigo Testamento e no Novo Testamento.

Quintas Resistentes – O educador Luiz Vila Nova vai falar da Teologia da Enxada, não é?

Padre Paulinho – Isso. Ele mora no Maranhão. Conheci-o num desses encontros da vida que a gente faz. A teologia da terra tem um grande teólogo, que é o Sandro Galazzi. Ele escreveu muita coisa e continua escrevendo para a CPT e para todo o País sobre a questão da teologia da terra. O

primeiro livro dele é a *Teologia da terra*. Eu acho que hoje não vai dá para abordar o assunto, mas resumindo, é isso na tradição cristã. Na tradição bíblica, se a gente for lá atrás, é uma verdadeira revolução comparando com essa questão de latifúndio, da concentração da terra, e nenhum livro da bíblia justifica a concentração da terra e a propriedade exclusiva. Sempre é um bem comum, uma revolução, exagerando um pouco é um comunismo puro. Antes de existir o regime comunista soviético, etc., a Bíblia é um livro comunista. Tudo é comum. Comunal. Queria aqui recuperar uma sabença de um trabalhador rural do Ceará, por ocasião de uma reunião com o governador do Pará, na época do regime militar, o Alacid Nunes. O cabra disparou: "Governandor, o senhor que mora na cidade, come, bebe e dorme. Sem os trabalhadores rurais a cidade não come e não dorme". Fez-se um silêncio e a reunião acabou. Sabedoria popular de um senhor sem letra formal, mas que sabe ler o mundo. E lá no Antigo Testamento diz que a terra tem um único dono, que é Deus, e acabou. A teologia da terra resgata o bojo da Bíblia para a resistência, para a esperança e para continuar a luta. Miquéias, por exemplo, mete o pau no Poder Judiciário. Um poder sempre alinhado aos interesses do latifúndio. Aqui no Pará é terrível. Temos também o Amós. É muito forte hoje ler Miquéias. Foi uma luta que não começamos. Essa luta pela terra, pela reforma agrária vem da história, porque a história está em disputa, é a luta de classe, a Bíblia é um livro repleto de lutas de classes. Ali nasce o Cristianismo. A Galileia é o local dos marginalizados. O que defendemos é a vida plena, vida em abundância, e não essas medidas desse genocida que ocupa a Presidência. Aqui temos muitos jovens, em vários coletivos, que não são cristãos. Mas que militamos na mesma causa. Tenho 41 anos de padre. Muitos desses jovens são muito mais cristãos do que eu. O Reino de Deus é que nucleia toda essa luta. No livro do Apocalipse o que se deseja é uma terra sem males. É a utopia. É algo presente. O papa traduziu isso no verbo esperançar. O esperançar é a luta. O correr atrás dos sonhos. A construção do Reino de Deus no dia a dia. Por essas questões Jesus incomodou tanto. Era um subversivo. Ele é vida. Ele é Páscoa. Podem até matar uma rosa, mas não matarão a primavera, dizia Che. Javé defende um reinado sem Egito, sem opressores. Temos um assessor, o Marcelo Barros, que assina um importante trabalho sobre a luta pela terra, é importante conhecer esse trabalho. Temos muita gente boa por todo o País.

Quintas Resistentes – Por falar na luta pela terra, sobre a esperança, após 30 anos de democracia, eu queria que o senhor resumisse um pouco isso. Como está a luta hoje em dia pela terra?

Padre Paulinho – Você falou 30 anos de democracia, eu não ousaria afirmar com tanta certeza assim. Enquanto a terra for concentrada, não existe democracia verdadeira, enquanto o pão, o alimento desse país, estiver na mão do agronegócio, de grandes grupos econômicos que só veem o "financismo" na frente, não teremos democracia. A democracia verdadeira e plena nasce de uma terra sem cercas, nasce de uma economia diferente, e não essa que mata. Necessitamos de uma economia que gere vida distributiva, partilhada plenamente, direitos de todos e todas. Então, politicamente falando, uma democracia representativa. A nossa democracia é extremamente frágil, nossa democracia brasileira, a vida toda, foi muito curta, e só o processo eletivo não representa a democracia. A terra ainda está na mão do latifúndio, ela é concentrada e aumenta cada dia mais a concentração nesse período, dos anos 1990 para cá. Novos inimigos estão aqui na Amazônia, sobretudo não mais o fazendeiro, o pecuarista, o criador de gado. Hoje é muito pior que aquele tempo, fazendo uma comparação. A violência aumenta na presença do agronegócio, os gran-

des projetos implantados na Amazônia e os novos para serem implantados. Sabem quais? São hidrelétricas para gerar energia gratuita para implantação da mineração, empresas para o agronegócio, agenda de construção de ferrovias, a exemplo da Norte-Sul, do Ferrogrão no oeste do Pará, os portos. Hoje tua pergunta, 30 anos depois, eu confirmo com os dados do último Caderno de Conflitos da CPT, a situação sempre tem piorado. Os novos inimigos estão aqui. O avanço do agronegócio na região do sul, assim como no oeste do Pará, e nas proximidades de Belém, é algo que é um outro tema. Seja da soja, além do gado e da mineração, monocultivo do dendê. Isso tudo ameaça os territórios indígenas em todos os cantos da Amazônia; os camponeses, nem se fala. Os grandes projetos, sobretudo da mineração, representam uma ameaça à reprodução da vida dos nossos povos da floresta. O território da Amazônia está sendo cada vez mais saqueado. É um crime o saque para a exportação. Sugiro que leiam a Carta dos Bispos da Amazônia ao Povo Brasileiro. O documento foi lançado em maio deste ano. É excelente. Nomeia os bois. É um documento muito corajoso diante da conjuntura em que vivemos. É uma profecia.

Quintas Resistentes – Padre Paulinho, o senhor está falando dos Cadernos de Conflitos da CPT. O senhor pode explicar o que são esses documentos, que tipo de informação a gente consegue acessar?

Padre Paulinho – Resumindo bastante, o Caderno de Conflitos é uma produção do setor de comunicação da CPT Nacional que se chama Centro de Documentação Dom Tomas Bauduíno. Tem uma equipe de jornalistas, de técnicos e de muitos assessores da academia, das universidades que ajudam a escrever, fazer a leitura política crítica do cenário nacional naquele período. Por exemplo, o Caderno de agora é referente ao período de 2020. Ele traz gráficos de várias temáticas com as quais a CPT trabalha na luta pela terra, na questão da terra, água, ameaças, trabalho escravo, floresta, meio ambiente, mulheres indígenas e quilombolas. Então, esse caderno agrega várias forças, vários atores sociais na luta pela terra com todos esses rostos que eu acabei de dizer. O Caderno tem sido um marco extremamente importante na história do Brasil, tanto para pesquisa, para academia, quanto como ferramenta dos próprios camponeses. É um Caderno acessível que tem duas modalidades: física e digital. É só acessar o site da CPT. Muitas pessoas do mundo, pesquisadores, procuram o Caderno como fonte de pesquisa. Estamos fazendo até versão em inglês por conta desse interesse. Até hoje o Caderno nunca foi contestado pelo governo federal, pelos militares como um caderno que inventasse dados e fatos. Tudo que é registrado no Caderno é fonte de denúncias públicas que todos sabem. Então, ele não se contesta. Dizer também que aqui no Pará tem esse acervo regional da CPT, que é muito antigo. Aqui, nem o Estado, nem o Poder Judiciário e nem os organismos públicos de governo têm a documentação que a CPT tem. Inclusive, alguns atores de governo, de alguns departamentos, pesquisam no escritório. O Incra não tem, o Instituto de Terras do Pará (Iterpa) não tem, porque o poder público não tem o interesse de guardar a memória histórica da luta popular, como não teve no passado o cuidado de zelar e cuidar da memória da resistência do povo negro no Brasil. No período de cativeiro foi o ministro que mandou queimar todos os arquivos da história do tráfico negreiro. Foi o Rui Barbosa, né, que deu a ordem. O tão inteligente que mandou queimar, destruir todo o acervo do tráfico do povo negro para o Brasil para formar fazenda de café em todo canto. O Caderno de Conflitos traz todo um resgate da luta naquele período, com alguns artigos de especialistas que debatem o tema. A

segunda parte do caderno são todos os gráficos das lutas. Os ameaçados de morte, quantas famílias foram atingidas naquele ano, quantos despejos, quantos assassinatos de mulheres, crianças, lideranças sociais, naquele tempo. É todo um conjunto de dados que a CPT vai recolhendo e vai abastecendo esse setor de comunicação, e se forma, se fecha o Caderno de Conflitos daquele período. Ele começou a ser produzido em 1985, um ano de várias chacinas no Pará. É um instrumento de pesquisa sobre conflitos muito procurado, e hoje já está todo digitalizado. Divulgamos o Caderno numa coletiva à imprensa, convidamos os nossos parceiros, os defensores de direitos humanos, os movimentos sociais, OAB, etc.

Roda de perguntas nos comentários dos expectadores e participante da live

Plateia – Na verdade é mais uma afirmação da participante Marcia Andrade, que diz "que a terra foi prometida, conquistada", entretanto comercializada e saqueada. O participante Rogerio Almeida diz: "Licença para sugerir duas indagações: falar das formas de resistência camponesa e sobre o Boletim da PA-150".

Padre Paulinho – O boletim chamado o *Grito da PA-150*. Eita, você me fez revirar nas memórias, que não falei nas colocações. Mas era muita coisa para falar. É uma boa lembrança, companheiro. No período em que estávamos lá na PA-150, hoje são municípios, naquela época não eram municípios, eram vilas, era uma luta danada pela terra; nós, como equipe de pastoral, a Dorothy, eu, padre Humberto, o seminarista Eduardo, resolvemos criar um meio de comunicação para circular as informações. Fazer denúncias da questão do latifúndio da região. Nós ousamos fazer um pequeno jornalzinho de duas páginas mimeografado. Lá o Movimento de Educação de Base (MEB) da Diocese tinha um mimeógrafo a tinta. Não sei se vocês conheciam esses sistemas. Agora tem computador, internet, impressora, uma modernidade. Então, daquele jeito, com as possibilidades que tínhamos, fazíamos aquele boletim. Ele tinha edição mensal. Era muito, mas muito bem aceito. Era nosso instrumento de comunicação, mas do que isso, era um instrumento de resistência e organização dos posseiros, além de denunciar os crimes dos latifúndios, crimes do poder público, crimes do Incra, os crimes militares das forças armadas naquela região, como falei anteriormente. Então, esse jornalzinho não tinha medo de falar e dar nome aos bois, não. Teve uma vida útil e curta. Depois eu tive que sair um ano da região, isso foi nos anos 1982 a 1985. Foram 3 anos de edições do boletim. O que aconteceu é que depois retornamos para Belém. Nós recuperamos as edições e fizemos um volume de todos os números que estavam guardados no escritório da CPT. *O Grito da PA-150* foi o nome dado por uma consulta popular desde o primeiro número. Não fomos nós que escolhemos o nome. Tudo foi discutido com os camponeses, com os posseiros para ser um porta-voz deles e não um porta-voz do estado, da equipe pastoral. Todos foram unânimes, tem que ser o Grito! Tem que fazer valer o nosso grito. Claro que os primeiros números eram espalhados para Tocantins, Belém, e foi ganhando uma dimensão além da PA-150. Mas, até hoje, nós temos o volume de todas as publicações. Hoje, quando a gente reler aquele boletim, a gente morre de rir. A gente era doido. Era uma loucura colocar nomes de todo mundo no boletim, havia desenhos. O Eduardo era muito bom em desenhar com aqueles estiletes de ponta fininha, porque a matriz do mimeógrafo a tinta era muito delicada. Ele passava noites desenhando o Curió (major do Exército) com uma figura do dragão, o trator representando o governo federal, os peixinhos juntos comendo o peixão. A ilustração é um processo educativo,

pedagógico, de uma conscientização política. É claro, muitos que podiam ver o boletim não sabiam ler, não tinham leitura, e os desenhinhos já bastavam para entender tudo que estava escrito. Isso que era legal, e tinha grande divulgação mensal. Resumindo, é isso. Em Belém temos essa relíquia guardada, e quando os estudantes pesquisam o jornal, eles ficam totalmente "porres", no pleno sentido de pegar um porre quando acessam o boletim, naquele contexto de militarização, e como que ele ousava romper esse cerco e fazer "sair para fora" o grito do povo. Alguém colocou aqui o Lamparina, em Santarém. O Lamparina, um filme documentado extraordinário, o Ranulfo Peloso veio de Santarém uma vez no ônibus, nos navios para Arraiais, hoje Jacundá, para passar esse filme no salão de madeira. O rapaz deu para nós, gratuitamente, eu só queria perguntar se o Lamparina está em forma de pendrive, um documentário extraordinário da luta pela terra em Santarém chamado Lamparina. Nós temos muitos deles aqui também no acervo da CPT.

Quintas Resistentes – É até um bom título de programa para gente poder fazer essas experiências de comunicação na região. É importante a gente conhecer realmente.

Padre Paulinho – Existem muitas produções em DVD. Tem um documentário chamado *Matando por terras*. Foi feito pelo Vicente Rios, que era estudante de comunicação da Católica de Goiânia, GO, com um grande pesquisador inglês, Andrews. Eles percorreram Conceição do Araguaia, Jacundá, Goianésia e fizeram um documentário extraordinário que demorou 10 anos para vir a público, porque alguns personagens, que eram pessoas ligadas à região, se estivessem vivos, os autores não iriam divulgar, por risco de vida. Dez anos depois que veio ao conhecimento do público, esse documentário, que se chama *Matando por terras*, é muito bom. Existem vários registros da nossa luta. Sobre a Dorothy, a Adelaide, o Josimo.

Quintas Resistentes – Seguindo com as perguntas, temos o Lucas Gomes que diz: O senhor saberia dizer se houve homens e mulheres de tradição protestante que atuaram na luta pela terra no Brasil?

Padre Paulinho – Sim, com grande alegria, paixão, desde o início da história da CPT. Ela tem uma visão ecumênica, em alguns estados mais forte do que em os outros. Eu sei que, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, as Igrejas chamadas históricas tiveram a presença atuante, inclusive dos membros no Conselho Nacional da CPT, os pastores e as pastoras. Até hoje esse olhar ecumênico é presente na Pastoral da Terra. É um organismo da CNBB, mas não fechado por uma igreja, para dentro, ao contrário, é para fora. Eu recordo que na luta pela terra, na PA-150, várias situações concretas, os posseiros, lutadores e atualmente os sem terras, não são todos de confissão da Igreja Católica. Lembro-me de uma luta em Goianésia em que a maioria dos posseiros era da Igreja Batista. A luta pela terra nos unia de certa maneira, não tinha como dizer que um era católico e outro era de uma corrente protestante. Todos somos cristãos, mesmo que não seja cristão de tradição cristã. O sagrado da terra não tem coloração religiosa, porque ela, por si, já é sagrada, e por causa dessa missão da criação do próprio Deus, que é de todos. Essa questão assim, de confissão religiosa, não entra muito em disputa, a não ser as correntes fundamentalistas, aí que é complicado, as igrejas neopentecostais. Aí é muito complicado. Eu me lembro, em Goianésia, que o pastor da Igreja Batista dava total apoio à nossa luta. A gente brincava, conversamos muito,

tínhamos reuniões na própria igreja. Os posseiros que não ficavam somente na igreja católica manjada pelos pistoleiros, polícia militar, e quando ocorriam reuniões também eram nas igrejas deles que abrissem as portas, a gente orava e fazia reunião para escutar os posseiros. Os pastores e as pastoras contribuíam financeiramente para viagens a Belém. Era uma coisa solidária, que passava a questão religiosa. Ele até brincava assim comigo, o pastor, e ficamos muito amigos. "Oh, padre Paulinho, eu quero parabenizá-lo por enfrentar grileiros e assumir riscos". Mas, pastor, vem o senhor também. "Ah, eu gostaria, mas eu tenho um empecilho". Mas qual é o empecilho? "Eu sou casado e tenho três filhos, o senhor não tem mulher e nem filhos". Então quer dizer que eu posso morrer e o senhor não pode morrer de bala? A gente ria e se abraçava. Infelizmente não recordo o nome dele. Era gostoso esse ecumenismo da base. Ecumenismo na luta, esse olhar, e na luta pela terra não tinha só posseiro católico. Hoje, por exemplo, no MST é muito próximo, e está junto. Tem todas as confissões religiosas e até da linha fundamentalista, da neopentecostal até de cabeça mais aberta. A luta faz abrir a cabeça, como o posseiro diz: "A luta faz a lei, a luta faz abrir a mentalidade religiosa", e quando as pessoas compreendem, vai. Eu falei de uma senhora que foi assassinada há 2 anos perto de Belém, dona Kátia de Sousa Martins. Ela era da Igreja Assembleia de Deus. Eu não a conhecia. Eu vim a conhecer a militância dela em seu sepultamento, e depois na celebração do 7º dia do falecimento, em que houve um culto ecumênico. Um grande ato público político lá no território dela, o assentamento 1º de Janeiro. Foi uma única celebração em memória de dona Kátia, e ela era militante da igreja Assembleia de Deus. Como que a luta pela terra une e não divide nessa dificuldade extrema de dialogar com outras confissões religiosas, mas na CPT tem essa tradição de ser ecumênica. Boa a questão que se colocou sobre a presença de outras confissões religiosas cristãs, aliás, inter-religiosas também, porque muitas comunidades de raiz africana, parabéns a vocês aí, porque eu estou vendo, né. Isso na questão da mística, cosmovisão da espiritualidade da terra é fenomenal. Aqui em Belém tem duas mães de santo de terreiros que participam de tudo quanto é ato religioso e ecumênico. Eu me considero afilhado da mãe Mangetú, porque eu peço benção a ela, ela me abençoa e depois ela pede a benção do padre e eu retribuo. A gente faz aquela mística inter-religiosa, há várias situações aqui, principalmente no período da pandemia, antes e depois, muito bonito.

Quintas Resistentes – Eu não sei se essa é a última pergunta que nós temos, mas é a Natasha Gomes que gostaria de saber como a CPT tem feito o trabalho de assessoramento em prol da reforma agrária.

Padre Paulinho – A CPT é um serviço e esse serviço também é um assessoramento. A CPT, quando é chamada para assessorar, por exemplo, discutir políticas públicas, discutir produção, discutir técnicas agrícolas, discutir direitos à terra, ela vai. A CPT tem alguns agentes que são especializados, por exemplo, na área do Direito tem um setor da CPT Nacional que é dos advogados populares que são ligados à rede do Brasil chamada Juristas pela Democracia, movimento independente, libertário, e os advogados da CPT participam do movimento social do juristas pela democracia.Tem também a rede chamada Rede Nacional dos Advogados Populares (Renap). Aqui no Pará temos atualmente seis advogados. Um advogado e cinco meninas advogadas. Têm dois em Marabá, uma em Tucumã e duas em Itaituba, lá no oeste do Pará. São agentes pastorais, como nós, e conforme as necessidades da luta pela reforma agrária, dessa pergunta que você fala,

da assessoria, depende da nossa demanda. A demanda vem dos trabalhadores rurais. A gente não faz assessoria porque queremos fazer, nós nunca nos consideramos protagonista do processo de reforma agrária. É o movimento social que é o protagonista, o sujeito. Se o movimento sindical nos pede assessoria, nós vamos lá fazer assessoria conforme a pauta que eles solicitam. Se for um assentamento, vamos fazer isso; se é o MST, procura isso, se são os povos da terra, nos procuram. Quando a gente não pode fazer assessoria como CPT, a gente vai buscar apoio. Por exemplo, aqui em Belém tem a Sociedade Paraense dos Direitos Humanos (SPDDH), tem professores da UFPA, professores da Uepa. Então, nos diálogos, essa relação que facilita muito ampliar esse leque na questão da assessoria, sabendo que os trabalhadores rurais são sujeitos do seu processo, assessoria não pode substituir. Somos uma ferramenta para ajudar a fazer uma leitura coletiva da situação atual conjuntural política do País, da reforma agrária. Não é um assessor que vai ministrar aula e ensinar, nós temos muito cuidado de não ser uma entidade que venha a substituir a luta popular, a autonomia do movimento social, a legitimidade do movimento social popular da luta pela terra da reforma agrária. Nós, sendo solicitados, vamos ser aliados juntos com eles no processo deles. Nós não impomos um processo metodológico e nem político. Os sujeitos são eles, e isso nós temos muito claro em qualquer assessoria. Por exemplo, o método educativo de Paulo Freire, a CPT trabalhou muito tempo em várias regiões na questão da cultura popular, a educação popular, na defesa de Escolas Familiares Rurais (EFAs), mas com esse cuidado, o protagonismo do processo educativo popular é o jovem, é o camponês, é a mulher, é a criança. Nós não podemos substituí-los porque seria uma educação capitalista burguesa e colonialista. Deus me livre dessa educação com essa vertente de achar que os outros não sabem. Eles sabem, nós os ajudamos a descobrirem seus próprios saberes e o próprio poder, e isso é um serviço que nós entendemos como assessoria de movimento social na luta pela reforma agrária. Claro, a algumas ferramentas temos mais acessibilidade, como o advogado da CPT que estudou direito agrário. Ele tem muito mais ferramenta, ele acompanha processos, ele convive com processos em sua rotina, muitos deles vão a júri. Eles têm mais domínio da ferramenta jurídica, mais como educador, e não como aquele que vem ensinar e impor receitas prontas. Jamais vamos aceitar essa metodologia política de ensinar receitas de cima para baixo. Isso não é processo histórico dos povos.

Quintas Resistentes – Muito obrigado pela reflexão! Foi uma riqueza de informação em vários campos.

Padre Paulinho – Indo para as palavras finais, aliás, não tem palavra final, né! Nesse filme não tem happy and, a luta pela terra não tem final. Inclusive, alguns filmes brasileiros que achei fantásticos não têm final feliz. A luta continua. O filho de Raimundo Lima (Gringo), a primeira liderança a tomar na região do Araguaia, o Alex, no ano passado defendeu uma dissertação da luta pela terra após 40 anos da execução do pai. As viúvas e filhos, em muitos casos, seguem na luta. Assim como a especulação da terra, as violências, as injustiças. O valor de mercado da terra engloba Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e aqui na Amazônia, qual é o preço por hectare de mercado? Nós temos que abominar transformar terra em mercadoria. A primeira conclusão que temos com isso tem que ser como mãe terra, criadora de vida com todo o seu conjunto, é respeitando a diversidade, a vocação dela, água, terra, floresta está tudo interligado, tem uma música muito bonita que se chama "Tudo está interligado", depois eu posso passar para

vocês. A propriedade privada é a contradição desses ensinamentos bíblicos, e também da doutrina social da igreja, guerrilhamos e lutamos contra esse conceito capitalista, burguês, colonialista da propriedade privada. A terra é um bem comum, é um bem da humanidade, é um bem de todos. O sonho é a terra sem males; no caso da Bíblia, a terra prometida. Aqui eu concluo com as palavras do papa Francisco, ele convocou quatro assembleias do movimento popular mundial, movimento social, e ele não queria nada de grupos pastorais. A CPT só foi convidada no último encontro, foram dois encontros na Bolívia e os dois em Roma. Foi um convite do movimento social de todo o mundo para esses seis dias de assembleias. O papa sentou na última cadeira, lá na Bolívia, e escutou seis dias de exposições de membros sociais mundiais. Nesse encontro da Bolívia, a cada encontro, a CNBB publicou um caderninho que traz o resumo dessas assembleias populares do movimento social. No número 4, que foi a publicação da CNBB, o papa Francisco resume o encontro, foi o último a falar, escutou durante seis dias e agora era a palavra do papa Francisco. Qual era o sonho dele? Era uma declaração que nós fizemos, um banner com as palavras de Francisco: "Nenhuma família sem-teto, nenhum camponês sem-terra, nenhum trabalhador sem direitos, nenhuma criança sem infância, nenhum idoso sem dignidade, por favor, cuidem bem da mãe terra". A palavra do papa Francisco bombou no mundo todo. Deixou muita gente do clero, dos bispos muito incomodados. Com certeza ele criou muito ódio em latifundiários e governantes. Então, concluo com essa palavra profética do papa Francisco. Porque a terra é de quem vive e nela trabalha. Usamos muito essa palavra de ordem nos anos 1970, 1980 e 1990. Acima da lei está o direito, o poder legítimo. Nem sempre, e quase nunca, a lei favoreceu o pobre trabalhador rural, então "na lei e na marra, nós vamos ganhar. A terra é de quem vive e nela trabalha" era um canto que eles cantavam muito. A grande luta da CPT, do MST e de outras organizações na luta pela reforma agrária é o combate contra os agrotóxicos e o agronegócio. Aqui no Norte, perto de Belém, duas áreas de latifúndios e de fazenda jogaram veneno de avião, e nós fomos lá para cima, com o MST, para verificar esse crime dos fazendeiros. E foi feita a denúncia. E isso tem se repetido no Maranhão, estão jogando agrotóxicos de avião para matar a erva daninha, não era para matar a erva daninha, era para atingir o povo, os rios, as nascentes. Um desastre, um crime ambiental gravíssimo. Então, é isso, companheiras e companheiros. Estamos vivendo em um período muito crítico, numa encruzilhada, e acho que o nosso grito hoje tem de ser de forma unificada, como foi a manifestação do dia 29, que reuniu o País todo em torno do "Fora genocida! Fora Bolsonaro!" Fora todas essas milícias que tomam conta do poder deste País. Infelizmente esse veneno, a questão do ódio está espalhado, e é muito complicado. Tem horas que temos que ter a cabeça no lugar, firmar os pés no chão, amarrar os nossos eixos na história dos povos. Não tem mais recuo, jamais as elites deste País e de nenhum país do mundo louvaram a humanidade e o planeta. Os únicos que têm o poder de conservar as vidas e o planeta são os oprimidos do mundo. Temos esse legado, os grandes revolucionários do passado e do presente já nos disseram isso, com todas as letras, e é esse legado que nós temos que conservar, o legado dos mártires, dos heróis para avançar no processo de luta coletiva em defesa da vida. Vida plena e em abundância!

Revista Terceira Margem

AMAZÔNIA

58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober)

Cooperativismo, Inovação e Sustentabilidade para o Desenvolvimento Rural

17

A Revista Terceira Margem Amazônia traz nesta edição um conjunto de 12 artigos selecionados a partir do conjunto de trabalhos aprovados e apresentados no 58º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober), que, em 2020, foi realizado pela primeira vez de forma virtual devido à pandemia de covid-19. Também em 2020, pela primeira vez, a Sober buscou revistas parceiras para considerar trabalhos selecionados pela sua qualidade e escopo temático, de acordo com as prioridades editoriais das revistas. Assim, a Revista Terceira Margem Amazônia estabeleceu parceria com a Sober e apresenta aos seus leitores esse conjunto de 12 artigos.