

2025

volume 28 | número 1 | jan-abr.



NOVOS  
CADERNOS  
NAEA



NOVOS  
CADERNOS  
NAEA

VOLUME 28 • NÚMERO 1 • JANEIRO-ABRIL 2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Reitor: Gilmar Pereira da Silva

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Maria Iracilda da Cunha Sampaio

NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS

Diretor Geral: Armin Mathis • Diretora Adjunta: Mirleide Chara Bahia

NOVOS CADERNOS NAEA

Publicação do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos/UFPA

Periodicidade quadrimestral, volume 28, número 1, janeiro-abril

Print ISSN: 1516-6481 – Eletrônica ISSN: 2179-7536 – DOI: 10.5801/S21797536

EDITORA CIENTÍFICA

Mirleide Chara Bahia – NAEA/UFPA

COMISSÃO EDITORIAL • NAEA

Saint-Clair Cordeiro da Trindade Júnior • Geografia | Francisco de Assis Costa • Economia

Luís Eduardo Aragón Vaca • Geografia | Oriana Trindade • Economia

Silvio Figueiredo • Sociologia | Edna Castro • Sociologia

CONSELHO EDITORIAL

Alfredo Wagner Berno de Almeida, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Brasil

Andréa Luisa Zhouiri, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Ana Maria Araújo, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Celio Bermann, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Cesar Barreira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

Christian Azais, Université de Picardie Jules Verne, Paris, França

Clóvis Cavalcanti, Fundação Joaquim Nabuco, Recife, Brasil

German Palacio, Universidad Nacional de Colômbia, Leticia, Colômbia

Edna Maria Ramos de Castro, Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil

Eduardo José Viola, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Emilio F. Moran, Michigan State University, East Lansing, Estados Unidos da América do Norte

Geraldo Magela Costa, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Henri Acselrad, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Rio de Janeiro, Brasil

Heloisa Soares de Moura Costa, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Ignacy Sachs, École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris, França

José Ricardo Garcia Pereira Ramalho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

José Vicente Tavares dos Santos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

Marcel Bursztyn, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Marcelo Sampaio Carneiro, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

Maria Manuel Baptista, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Marilene Corrêa da Silva Freitas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil

Martin Coy, Universität Innsbruck, Innsbruck, Áustria

Paola Bolados Garcia, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

Pedro Roberto Jacobi, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Pierre Salama, Centre d'Économie de Paris-Nord CEPN, Paris, França

Pierre Teisserenc, Université Paris XIII, Villetaneuse, França

Raymundo Heraldo Maués, Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil

EQUIPE TÉCNICA

Assistentes editoriais: Rafaela Santos Carneiro, Maria Eduarda Parente Bentes e Helbert Michel Pampolha de Oliveira

Revisão textual: Albano Rita Gomes

Editoração eletrônica: Ione Sena

Capa: Andrea Pinheiro

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS  
NOVOS CADERNOS NAEA • VOLUME 28, NÚMERO 1 • p. 1-331 • JANEIRO-ABRIL • 2025  
Print ISSN: 1516-6481 – Eletrônica ISSN: 2179-7536 – DOI: 10.5801/S21797536

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Novos Cadernos NAEA, v. 28, n. 1 – janeiro-abril, 2025 – Belém. Núcleo de Altos  
Estudos Amazônicos/UFPA, 2024.

Quadrimestral

ISSN Print 1516-6481

ISSN Eletrônico 2179-7536

DOI: 10.5801/S21797536

O vol. 1, nº 1 desta Revista foi publicado em junho de 1998. 1. Desenvolvimento –  
Periódicos. 2. Meio Ambiente – Periódicos. 3. Amazônia – Periódicos.

CDD 338.9811

© Copyright/Direitos de cópia para este número: NAEA/UFPA  
Título e textos amparados pela Lei 5.988, de 14 de dezembro de 1973.



Ministério  
da Educação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • janeiro-abril 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536

## SUMÁRIO

### Editorial

### Artigos

- 13** **Desenvolvimento sustentável, acordos verdes e bioeconomias na Amazônia: delineamentos para a ação programática a partir da economia agrária**  
Sustainable development, green agreements and bioeconomies in the Amazon: outlines for programmatic action based on the agricultural economy  
*Francisco de Assis Costa, Danilo Araújo Fernandes, Ricardo T. Folhes, Harley Silva e Raul Ventura*
- 53** **Dinâmica espacial das ocupações técnico-científicas na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil**  
Spatial dynamics of technical-scientific occupations on low-carbon chain production in Brazil  
*Mabel Diz Marques Mota, Raphael de Oliveira Silva e Gabriel Alves de Pinho*
- 83** **Construção teórica da abordagem em bioeconomia e sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no estado do Pará**  
Theoretical construction of the bioeconomy approach and its relationship with the Sustainable Development Goals in the state of Pará  
*Diocélia Antônia Soares Nascimento e Luis Mauro Santos Silva*
- 113** **Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o saneamento básico na cidade de Altamira**  
Consequences of the Belo Monte Hydroelectric Power plant construction to basic sanitation in the city of Altamira  
*Beatriz da Silva Martins, Miquéias Freitas Calvi, Igor Cavallini Johansen, Cristina Gauthier e Emilio Moran*
- 147** **Percepção de ribeirinhos sobre saneamento, saúde e ambiente mediante o uso de tecnologias sociais em área insular da Amazônia oriental**  
Perception of riverside dwellers about sanitation, health, and the environment through the use of social technologies in an insular area of the eastern Amazon  
*Yuri Antonio da Silva Rocha, Vania Neu e Victoria Jupp Kina*

- 175 **Discursos sobre atenção à saúde ao povo Yanomami, a partir de veículo de grande circulação**  
Discourses on healthcare for the Yanomami people, from a mainstream media outlet  
*Nádile Juliane Costa de Castro, Maria Luiza Maués de Sena, Rubia Gabriela Ferreira Lacerda, Janis Rodrigues de Sousa Way Way e Andressa Tavares Parente*
- 199 **Impacto da pandemia de Covid-19 nos Programas de Alimentação Escolar e Aquisição de Alimentos: revisão de literatura**  
Impact of the Covid-19 pandemic on School Feeding and Food Acquisition Programs: literature review  
*Emanoely Robira Corrêa e Elizabete Helbig*
- 223 **O componente racial como signo restritivo da política orçamentária: o moroso processo de titulação territorial quilombola em Santarém/PA**  
The racial component as a restrictive sign of budgetary policy: the slow process of quilombola land titling in Santarém/PA  
*Alexandro Napoleão Santana e Eliane Cristina Pinto Moreira Folhes*
- 249 **Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) no Brasil: uma análise bibliométrica (2004-2024) e perspectivas futuras**  
Payment For Environmental Services (PSA) in Brazil: a bibliometric analysis (2004-2024) and future perspectives  
*Anderson Henrique Santos Araújo e Andreina Suellen Santos Lima*
- 275 **Panorama do crédito rural na região norte: os desafios da expansão e da sustentabilidade**  
Overview of rural credit in the north of Brazil: the challenges of expansion and sustainability  
*Silvio Kanner Farias e Heribert Schmitz*
- 301 **Pronaf no contexto amazônico: instrumento de fortalecimento de qual agricultura familiar?**  
Pronaf in the amazon context: instrument for strengthening which family farming?  
*Larissa Lourenço de Oliveira e Monique Medeiros*

## Resenha

- 327 RON, Antonio M. de; RODIÑO, Ana Paula (ed.). **Analysis of crop genetic and germplasm diversity**. Basileia: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2023. 536 p. DOI: 10.3390/books978-3-0365-8677-9  
*Thiago Costa Ferreira*



NOVOS CADERNOS NAEA

# EDITORIAL

# EDITORIAL

Iniciando as edições da Revista Novos Cadernos NAEA (NCNAEA) no ano de 2025, apresentamos o volume 28, número 1, que traz artigos com temáticas e discussões de áreas do conhecimento distintas. Nesta oportunidade, são apresentados onze artigos, agregados em três grupos temáticos, além de uma resenha.

O primeiro grupo temático reúne três trabalhos que tangenciam debates sobre: *Desenvolvimento sustentável e Economia agrária*; *Economia sustentável e Cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono*; e *Economia ecológica e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)*.

Iniciamos com o artigo de Francisco de Assis Costa, Danilo Araújo Fernandes, Ricardo T. Folhes, Harley Silva e Raul Ventura, intitulado “Desenvolvimento sustentável, acordos verdes e bioeconomias na Amazônia: delineamentos para a ação programática a partir da economia agrária”, no qual, tendo a referida economia como objeto de análise, os autores discutem a evolução das ideias em torno da noção de desenvolvimento sustentável, estabelecendo o conceito como orientador de políticas de desenvolvimento da Amazônia.

Em “Dinâmica espacial das ocupações técnico-científicas na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil”, Mabel Diz Marques Mota, Raphael de Oliveira Silva e Gabriel Alves de Pinho trazem a investigação sobre a dinâmica espacial das ocupações técnico-científicas associadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil, com foco no período entre 2006 e 2021.

Na sequência, Diocélia Antônia Soares Nascimento e Luis Mauro Santos Silva apresentam o trabalho denominado “Construção teórica da abordagem em bioeconomia e sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no estado do Pará”, em que se propõem a discutir as diferentes abordagens teóricas em bioeconomia e sua relação com os indicadores

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir do contexto amazônico.

O segundo grupo de artigos reúne quatro textos em torno de questões referentes a: *Usinas hidrelétricas e Saneamento; Saneamento rural, Tecnologias Sociais (TS) e Saúde; Políticas de atenção à saúde dos povos indígenas e Meios de comunicação; e Programas de alimentação escolar e Impacto da pandemia de covid-19.*

No artigo intitulado “Consequências da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte para o saneamento básico na cidade de Altamira”, Beatriz da Silva Martins, Miquéias Freitas Calvi, Igor Cavallini Johansen, Cristina Gauthier e Emilio Moran analisaram se a garantia da universalização do saneamento básico na cidade de Altamira, como uma das condicionantes socioambientais atreladas à construção da usina em questão, foi efetivamente cumprida, com base na análise da expansão dos serviços de saneamento básico na cidade, entre os anos de 2010 e 2022, abrangendo o período antes e após a construção da hidrelétrica.

Em seguida, Yuri Antonio da Silva Rocha, Vania Neu e Victoria Jupp Kina trazem o estudo denominado “Percepção de ribeirinhos sobre saneamento, saúde e ambiente mediante o uso de tecnologias sociais em área insular da Amazônia oriental”, que teve como objetivo avaliar as percepções dos moradores sobre saneamento, saúde e ambiente após a implementação das Tecnologias Sociais (TS) Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER), com a hipótese de que essas soluções melhorariam o cotidiano das famílias.

No trabalho intitulado “Discursos sobre atenção à saúde ao povo Yanomami, a partir de veículo de grande circulação”, Nádile Juliane Costa de Castro, Maria Luiza Maués de Sena, Rubia Gabriela Ferreira Lacerda, Janis Rodrigues de Sousa Way Way e Andressa Tavares Parente investigam os discursos sobre atenção à saúde do povo Yanomami, relacionando-os às políticas de atenção à saúde dos povos indígenas.

Em “Impacto da pandemia de Covid-19 nos Programas de Alimentação Escolar e Aquisição de Alimentos: revisão de literatura”, Emanuely Robira Corrêa e Elizabete Helbig realizam um estudo para analisar os efeitos da pandemia de Covid-19 na segurança alimentar dos estudantes brasileiros da rede pública de ensino, com foco nos Programas de Alimentação Escolar e de Aquisição de Alimentos.

O terceiro e último grupo de trabalhos traz quatro artigos, reunindo as seguintes temáticas: *Componente racial, Política de titulação territorial quilombola e Política orçamentária; Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) e Políticas ambientais; e Crédito rural e Financiamento agrícola.*

Iniciando este último grupo, temos o artigo intitulado “O componente racial como signo restritivo da política orçamentária: o moroso processo de titulação territorial quilombola em Santarém/PA”, de Alexandro Napoleão Santana e Eliane Cristina Pinto Moreira Folhes, no qual se problematiza o quanto o critério racial implica em esvaziamento da política de titulação territorial quilombola no Brasil, por meio do orçamento público.

Em “Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) no Brasil: uma análise bibliométrica (2004-2024) e perspectivas futuras”, Anderson Henrique Santos Araújo e Andreina Suellen Santos Lima buscam analisar os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) como um mecanismo emergente de conservação ambiental que visa recompensar a renúncia a práticas degradantes.

Silvio Kanner Farias e Heribert Schmitz, no artigo denominado “Panorama do crédito rural na região norte: os desafios da expansão e da sustentabilidade”, apresentam um interessante panorama do crédito rural na Região Norte do Brasil, entre os anos de 2017 e 2022.

Encerrando esse grupo de textos, trazemos o artigo denominado “Pronaf no contexto amazônico: instrumento de fortalecimento de qual agricultura familiar?”, de Larissa Lourenço de Oliveira e Monique Medeiros, cujo objetivo é analisar a operacionalização do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) no contexto amazônico, especialmente na região do Baixo Tocantins, no Pará, com destaque para as condições de acesso pelos agricultores familiares.

Por fim, tem-se a resenha elaborada por Thiago Costa Ferreira, com base no livro *Analysis of Crop Genetic and Germplasm Diversity*, de 2023, produzido e coordenado por Antonio M. De Ron e Ana Paula Rodiño.

Diante dos textos ora reunidos neste número, percebe-se a diversidade de temas presentes e que trazem contribuições ao interesse da revista em fomentar o diálogo interdisciplinar, enriquecendo, por conseguinte, o debate científico a que ela se propõe.

Mirleide Chaar Bahia  
Editora da Revista



NOVOS CADERNOS NAEA

# ARTIGOS



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ACORDOS VERDES E BIOECONOMIAS NA AMAZÔNIA: DELINEAMENTOS PARA A AÇÃO PROGRAMÁTICA A PARTIR DA ECONOMIA AGRÁRIA

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT, GREEN AGREEMENTS AND BIOECONOMIES IN THE AMAZON: OUTLINES FOR PROGRAMMATIC ACTION BASED ON THE AGRICULTURAL ECONOMY

**Francisco de Assis Costa**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Danilo Araújo Fernandes**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Ricardo T. Folhes**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Harley Silva**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Raul Ventura**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

O artigo discute a evolução das ideias em torno da noção de desenvolvimento sustentável, estabelecendo o conceito – em sua fundamentação ético-normativa, teórica e programática – como orientador de políticas de desenvolvimento da Amazônia. Visando delinear a economia agrária da Amazônia Legal como objeto de análise e de ação programática em perspectiva do desenvolvimento sustentável, o artigo apresenta as trajetórias tecnoprodutivas rurais na Amazônia e compara sua evolução com dados dos censos agropecuários de 1995, 2006 e 2017. Destacando o crescimento de cada uma dessas trajetórias, discute seus fundamentos no contexto de variantes tecnológicas que dependiam criticamente da terra desmatada e eram mais ou menos intensas em componentes mecânico-químicos, diferenciando-as das intensas em trabalho e no uso de recursos florestais. Os resultados ressaltam o peso que as trajetórias com base em culturas temporárias e bovinos de corte assumiram na região, apontando para os riscos ambientais e sociais e as mudanças estruturais que isso envolve – a insustentabilidade inerente desse estado de coisas. Os resultados também demonstram o contraponto representado pela sustentabilidade que é possível presumir do andamento e características das trajetórias baseadas em sistemas agroflorestais.

**Palavras-chave:** desenvolvimento sustentável; dinâmica agrária; trajetórias tecnoprodutivas; sistemas agroflorestais; desmatamento.

## ABSTRACT

This article discusses the evolution of ideas surrounding the notion of sustainable development, establishing the concept – in its ethical-normative, theoretical and programmatic foundations – as a guide for development policies in the Amazon. Aiming to outline the agrarian economy of the Legal Amazon as an object of analysis and programmatic action from the perspective of sustainable development, the article presents the rural techno-productive trajectories in the Amazon and compares their evolution with data from the agricultural censuses of 1995, 2006 and 2017. Highlighting the growth of each of these trajectories, it discusses their foundations in the context of technological variants that depended critically on deforested land and were more or less intense in mechanical-chemical components, differentiating them from those that were intense in labor and in the use of forest resources. The results highlight the importance that trajectories based on temporary crops and beef cattle have assumed in the region, pointing to the environmental and social risks and the structural changes that this involves – the inherent unsustainability of this state of affairs. The results also demonstrate the counterpoint represented by sustainability that can be presumed from the progress and characteristics of trajectories based on agroforestry systems.

**Keywords:** sustainable development; agrarian dynamics; technoprodutive trajectories; agroforestry systems; deforestation.

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é delinear a economia agrária da Amazônia Legal como objeto de análise e de ação programática, situando os traços gerais de sua dinâmica na perspectiva do movimento de ideias em torno do desenvolvimento sustentável. Nas últimas décadas o conceito de desenvolvimento sustentável vem ampliando seu alcance por meio da criação de novos instrumentos de política com atuação em diversas regiões do planeta. Noções como de “crescimento verde”, “economia verde”, “*Green New Deal*” e as mais recentes ideias em torno das políticas orientadas a bioeconomias são expressões de um amplo e vivo burburinho conceitual que em última instância busca o estabelecimento de uma nova agenda ambiental global associada a políticas de desenvolvimento.

Buscando as origens, ver-se-á que, desde o Relatório Brundtland patrocinado pela ONU – o icônico Nosso Futuro Comum (WCED, 1987) –, evoluem dois movimentos de ideias e ações correlacionadas que vêm se mostrando cruciais para o nosso tempo. De um lado, o reconhecimento de que uma crise global ambiental-ecológica se instalara, inerente aos padrões de crescimento das sociedades industriais, os quais, ademais, aprofundavam desigualdades sociais que não eram neutras na crise ambiental-ecológica, sendo por esta aprofundadas; de outro, o estabelecimento de princípios orientadores de um desenvolvimento sustentável na contramão dessa crise.

O diagnóstico de crise ambiental evoluiu daquele que, nos anos 1960 e 1970, apontava para a exaustão dos recursos naturais que impunham limites endógenos ao crescimento (Meadows *et al.*, 1972), para um outro no qual se acrescem as externalidades do processo de crescimento profundamente dependente de hidrocarbonetos, expressando-se em níveis temerários de aquecimento global e corrosão, em escala crescente, da biodiversidade do planeta (Redclift, 1993, p. 11-19). Ademais, enuncia-se que a crise ecológica se relaciona estreitamente com as condições sociais das gerações presentes porque “... na medida em que o sistema se aproxima dos limites ecológicos, as desigualdades no acesso a recursos se acentuam” (WCED, 1987, p. 49), seja entre os países, seja no interior deles; e, ainda, que, desse estado de crise resulta, para as gerações futuras, redução das possibilidades de existência.

Em resposta ao que se discerne no presente, o relatório conceitua, para o futuro, um ideal de desenvolvimento. Este seria sustentável porque combina os atributos de eficiência produtiva com os de equidade social intra e intergerações, em processos que respeitam os limites da base natural (WCED, 1987).

Partindo desse diagnóstico dos anos 1990, faremos, na seção 2 do artigo, um breve relato sobre a evolução das ideias no debate mundial sobre desenvolvimento sustentável. A noção será, primeiramente, exposta como um ideário: princípios normativos e éticos que atualizam, expandindo, os ideais da modernidade republicana estabelecida no século XVIII. Na sub-seção 2.1, trataremos do debate teórico suscitado pelo referido ideário e na 2.2 comentaremos os grandes programas de ação que, mundialmente, instrumentados pelos resultados do debate teórico, procuram fazer convergir a ação política para o desenvolvimento com o ideário do desenvolvimento sustentável através de acordos verdes e políticas para bioeconomias. Na sub-seção 2.3, discutiremos a urgência de programas para o desenvolvimento sustentável no Brasil, destacando, aí, a proeminência da Amazônia e a dinâmica agrária que aqui se verifica. Na seção 3, delinearemos os elementos constitutivos do agrário da Amazônia Legal, expondo sua diversidade estrutural no andamento das trajetórias tecnoprodutivas patronais (sub-seção 3.1) e camponesas (sub-seção 3.2), bem como o peso das tensões concorrenciais entre (i) formas destrutivas, inerentes às trajetórias que pressupõem a eliminação do bioma em seu desenvolvimento, e (ii) modos alternativos que caracterizam trajetórias com longa história adaptativa na Amazônia, que se mantêm e se expandem na região por práticas de manejo, regeneração ou reconstituição da floresta. Por último, teceremos considerações finais, indicando, em perspectiva do desenvolvimento sustentável, prioridades políticas de primeira ordem.

## **2 A DIALÉTICA SUSTENTABILIDADE-INSUSTENTABILIDADE E OS OPERADORES TEÓRICO-METODOLÓGICOS E PROGRAMÁTICO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Nos anos que se seguiram, o conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) estabeleceu-se como um ideário: uma articulação de valores primários cuja força ideal, proporcional ao grau de compartilhamento que desfruta na sociedade, orienta, como referência ética, a construção das mentes e instituições que moldam o devir. Nessa perspectiva, o DS atualizaria e expandiria os valores éticos e normativos de “liberdade, igualdade e fraternidade”, os quais, exigindo democracia e igualdade de oportunidades, vêm orientando por mais de dois séculos as rotas da modernidade (Jacobs, 1999, 2012; Redclift, 1993; Veiga, 2012; Nascimento, 2012).

O DS atualizaria o ideário modernista, uma vez que submeteria os imperativos do progresso, seu *ethos* positivista e burguês, à consideração das implicações sociológicas e ambientais subjacentes. Para além da igualdade formal, já antes desejada como atributo do progresso, se exigiria, em tempos orientados em perspectiva de DS, igualdades substantivas de capacidades entre os membros de gerações contemporâneas e entre estas e as futuras gerações e de dotação das condições materiais (operantes da natureza) como pré-condição de busca pela equidade na oferta de bens primários<sup>1</sup> (Rawls, 1971; Sen, 2000).

Assim, paira em nosso tempo um ideário que incorpora os valores da sustentabilidade, sob a pressão das indicações de insustentabilidade que se consegue discernir no âmago dos processos reprodutivos das sociedades contemporâneas. A dialética dessa relação torna-se mais tensa e premente com a percepção dos riscos expressos na concretude das crises sistêmicas da economia mundial, aguçadas por *Wall Street* em 2007-2008 e pela Covid-19 em 2020, e dos fenômenos cada vez mais alarmantes de mudança climática, expostos no relatório do IPCC lançado em outubro de 2018.

Correlatamente, espessando sua textura, elaboraram-se o que entendemos ser *operadores* teórico-metodológicos e operadores programáticos do ideário do desenvolvimento sustentável (Costa; Fernandes, 2016). O primeiro tipo refere-se àqueles que, pelo enunciado positivo ou pela crítica, dão consistência ao ideário através da capacidade acumulada pela ciência. O segundo tipo diz respeito àqueles que, considerando o que indica a ciência, oferecem-se como programas de ação. Entende-se que ambas as dimensões têm sido requeridas como instâncias discursivas fundamentais, tanto no que diz respeito à sua repercussão em ambientes acadêmicos especializados no debate sobre a relação entre desenvolvimento e meio ambiente (Faucheux; Noël, 1995; Mueller, 2007); como em instituições multilaterais de caráter subnacionais, nacionais e transnacionais, voltadas para a ação em âmbito de políticas de Estado (Nobre; Amazonas, 2002; World Bank, 2012).

---

<sup>1</sup> A noção de bens primários como espaço o qual se deveria procurar estabelecer igualdade de condições iniciais como critério de justiça, foi desenvolvida originalmente por John Rawls (1971), e aprofundada posteriormente por Amartya Sen (2000). Para Rawls (1971), qualquer critério de justiça só seria possível se estabelecido à medida em que se pudesse oferecer condições de igualdade no espaço dos bens primários, e não apenas através do espaço utilitarista das escolhas direcionadas o grau de satisfação dos indivíduos.

## 2.1 OPERADORES TEÓRICOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Parte importante das operações teórico-metodológicas se atém à criação de meios de leitura e interpretação da dialética insustentável-sustentável, seja no que trata das referências teóricas indispensáveis à abordagem de suas determinações, seja no que se refere às métricas necessárias para a visualização dos fenômenos inerentes (Veiga, 2009; IISD, 2000).

Um núcleo neoclássico, corporificado na economia ambiental e dos recursos naturais, visualiza os fundamentos da *insustentabilidade* meramente como falhas de mercado, tratando-os como externalidades (Romeiro, 1998; Serrôa da Mota, 2005). Tais falhas poderiam ser corrigidas pela internalização na estrutura de custos e receitas das empresas dos efeitos externos, resultados de suas atividades, expressando em preços as perdas e ganhos sobre o meio ambiente associadas às operações econômicas. De acordo com esta perspectiva, se reposicionaria um novo equilíbrio de Pareto que garantiria o alcance de um nível de sustentabilidade ótimo, porque sancionado pelo mercado e seus critérios de eficiência (Mueller, 2007; Daly; Farley, 2004; Faucheux; Noël, 1995).

Uma frente de crítica a esses enunciados ressalta que os princípios deles pressupostos – de transitividade das diferentes formas de capital, da utilidade baseada em escassez na valoração dos elementos da vida e da homogeneidade de agentes e razões limitam a expressão de anseios do DS – esvaziam, a rigor, seu conteúdo ético-normativo. Particularmente, a pressuposição de racionalidade padrão e substantiva de agentes homogêneos produz uma incapacidade de tratar diferenças e, assim, de garantir equidade social e justiça ambiental com a transcendência intergeracional requerida. É imperativo, para tanto, que grupos sociais distintos, protagonistas de estruturas produtivas de naturezas diversas, sejam vistos em suas especificidades e historicidades, com responsabilidades e direitos com eles compatíveis (Nobre; Amazonas, 2002).

Outra frente crítica formou-se como uma economia política que endogeniza a dimensão natural dos processos econômicos ao ressaltar a inerência da *entropia* do mundo físico a eles associada e as particularidades que tal fenômeno assume sob o *modus operandi* do capitalismo industrial (Georgescu-Roegen, 1971; Daly, 1977). Com a noção de entropia, entende-se que cada ato produtivo corresponde a um momento de afirmação da segunda lei da termodinâmica, mediante a qual, nos sistemas fechados, a desordem dos fundamentos vitais cresce. Eis que consiste na transformação

de matéria – energia estruturada, de baixa entropia – em energia dissipada, degradada, de alta entropia. Particularmente acentuada na sua fase fordista, a virtuosidade econômica do capitalismo resultou da crescente mecanização, automação e quimificação da produção industrial, que se fez com o aprofundamento da divisão do trabalho e pela concomitante industrialização da agricultura. Dependente em todos os casos da extensão e intensidade do uso de energia fóssil e da substituição de biomas originários ou formas diversificadas de uso da terra por formas agrícolas homogêneas, a dinâmica do sistema esteve, assim, diretamente associada à liberação de hidrocarbonetos e à corrosão da diversidade biológica, ambos resultando em entropia correspondentemente elevado (Altvater, 1995).

Nessa perspectiva, os níveis de entropia resultam de um padrão específico de respostas técnicas do sistema produtivo, o que de certa maneira poderia ser expressa através de diferentes modelos evolucionários bastante próximos ao que Giovanni Dosi (1982) veio a compreender como paradigma tecnológico: um modelo baseado em princípios científicos estabelecidos e tecnologias materiais neles assentadas, de eficiência reconhecida, difusamente entranhado nos sistemas nacionais de inovação de uma época, ao qual se recorre para definição de problemas relevantes e encaminhamento de suas soluções. Um paradigma tecnológico tem suas operações especificadas no contexto da divisão social do trabalho por trajetórias tecnológicas, por elas materializando-se (Dosi, 1982, p. 22-23; Freeman, 1995).

Os graus de liberação de hidrocarbonetos e de redução da biodiversidade próprios das sociedades industriais capitalistas se associam, pois, às trajetórias tecnológicas operantes na indústria e na agricultura sob orientação de um paradigma tecnológico que induz os agentes a – mediante tendências de queda da rentabilidade, ou para alcançar *market shares* seguros (filtros econômicos, segundo Dosi (1982)) – a recorrer, primeiro, instantânea e acriticamente, aos repertórios de soluções mecânicas e químicas. Isso se manifesta das mais às menos testadas; das inovações incrementais em trajetórias tecnológicas estabelecidas às inovações que reciclam tais trajetórias com os recursos oferecidos pelos motores a combustão, pela eletricidade, pela eletrônica, pela computação e pela cibernética (orientação técnica por dependência de trajetória).

A dominância de tal paradigma mecânico-químico tem produzido fenômenos de desestruturação da base material da vida, indicando, com clareza crescente, a temeridade dos diagnósticos da situação presente que seguem os critérios de “sustentabilidade fraca” da economia neoclássica, que

pressupõe plena reversibilidade dos equilíbrios. Apontando dramaticamente para os riscos de não retorno a condições materiais essenciais para a vida no planeta, que venham a ser perdidos com a extensão e aprofundamento do domínio de tal paradigma, o programa de pesquisa da economia ecológica exige avaliações por critérios de “sustentabilidade forte”, que considera a entropia física dos processos sociais e, a partir daí, ressalta as incertezas e indeterminações fundamentais expressas nas crises sistêmicas dos tempos presentes (Costanza; Graumlich; Steffen, 2007).

Todavia, no trato da dialética *sustentabilidade-insustentabilidade*, indagando sobre o devir, também se apresentam, nesse campo de pensamento, possibilidades de dinâmicas de entropia baixa, nula ou negativa (negentrópicas, sintrópicas), a pautar vias de desenvolvimento a partir da ampliação das fontes de energia livres de hidrocarbonetos para alimentar os sistemas mecânicos e pela criação de sistemas abertos à entrada de energia solar, particularmente os de base biológica (Georgescu-Roegen, 1960, 1971, p. 193; Guha; Martinez-Alier, 1997; Pearce, 1976, 1988). Esta perspectiva, em que se reconhecem os riscos da irreversibilidade na ultrapassagem de fronteiras naturais críticas (como os limites da temperatura atmosférica que permite a vida humana com a desenvoltura que conhecemos; os limites de reciclagem das condições de reprodução de um bioma, como o amazônico) e as restrições do paradigma vigente de reciclar, nos seus próprios termos, suas trajetórias, nas formas e no tempo que evitem tal ultrapassagem, acena com outros paradigmas que ofereceriam possibilidades de coevolução (sustentável) entre sistemas econômicos e ecológicos (Norgaard, 1984, 1988), ilustradas no notável exemplo de populações indígenas e caboclas na Amazônia (Morán, 1990).

Precisamente em torno da complexidade das situações e das novidades radicais exigidas pelos caminhos de transição – do *insustentável* dos sistemas presentes de alta entropia para o futuro *sustentável* fundamentado em necessários sistemas negentrópicos ou de baixa entropia –, dos caminhos que a literatura vem denominando de transição verde, estabelecem-se os densos movimentos de ideias que nos inspiram no campo da economia. Convergências teóricas das heterodoxias keynesianas, schumpeterianas e institucionalistas que ocorrem, primeiro, em torno da categoria de trajetória tecnológica (Lustosa, 2011), ganham amplitude e densidade: a mudança ecológica e social pretendida pelo desenvolvimento sustentável se faz por trajetórias tecnológicas concorrentes, conduzidas por razões diversas, subsidiárias de paradigmas tecnológicos ou sociotécnicos concorrentes, em

territórios específicos, mediante processos sujeitos a *lock-ins* (aprisionamento em situações fora de equilíbrio), indeterminação e irreversibilidade (Arthur, 1994; Dosi, 1982; Costa, 2009, 2013).

Nesses processos, o contexto institucional desempenha papel determinante, mais que os sinais de preços, seja para agilizar ganhos de eficiência, e, com isso, garantir o fortalecimento das trajetórias *sustentáveis*, seja para conter as trajetórias que operam em bases *insustentáveis*. Deste modo, o papel da política e do Estado é central (Mazzucato, 2015), tendo os governos de atuar bem mais intensa e frequentemente do que os neoclássicos, mesmo aqueles ambientalistas, estão em geral dispostos a aceitar.

Não se trata, entretanto, de um simples retorno a um keynesianismo *top-down*, próprio da segunda metade do século XX, em que os territórios se limitavam a gerir decisões de um Estado central. Trata-se, antes, de um arranjo próprio da modernidade do século XXI, no qual o Estado, e suas diversas esferas de governo (nacionais e regionais) especifica os grandes lineamentos e arregimenta potentes fontes de financiamento, mas reconhece que as experimentações em torno de uma diversidade de soluções têm que ser amadurecidas com a densa participação da diversidade e da especificidade locais (Bloomfield; Steward, 2020; Costa, 2014). Nessas bases, vêm sendo construídos grandes operadores programáticos do desenvolvimento sustentável.

## 2.2 OS OPERADORES PROGRAMÁTICOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os operadores programáticos do desenvolvimento sustentável, por seu turno, dispendo de avaliações possíveis pelos recursos heurísticos gerados pelos operadores teórico-metodológicos – para a análise do estado atual desta relação ver Belmonte-Ureña *et al.* (2021) – delineiam os panoramas de possibilidades, organizam portfolios de alternativas, desenham e realizam planos e lineamentos de ação que, ao abordarem, em termos práticos, aspectos específicos da *insustentabilidade*, vem dando sentido real e concreto ao ideário da *sustentabilidade*.

### 2.2.1 Economias e acordos verdes

Partindo das organizações multilaterais, foram elaborados grandes programas como o “Crescimento Verde”, do Banco Mundial, e “Economia

Verde” da ONU, lançados com grande expectativa na virada para os anos 2010, como orientação para os programas de recuperação e desenvolvimento pós-crise de 2008 (Kasztelan, 2017). Apoiadas nessas posições, as operações realizam-se em sentido *top-down* e referem-se ao paradigma dominante – centrado na mecânica e na química de hidrocarbonetos, potenciadas pela eletricidade e pela cibernética – esforçando-se por indicar mecanismos que levem governos, empresários e consumidores a empreender atividades ambientalmente prudentes, facilitar a realocação produtiva de trabalho, capital e tecnologia e garantir suporte a um contexto de inovações ecológicas (UNEP, 2011; World Bank, 2012).

A forma como tais *inputs* vêm se transformando em políticas efetivas têm variado no tempo e entre países e regiões. Destacam-se as iniciativas dos governos chinês e coreano em programas próprios de economia-verde (Kasztelan, 2017), os quais, já por volta da primeira metade dos anos de 2010, aplicavam 34,3% e 80,5% dos respectivos orçamentos de pesquisa e desenvolvimento para tecnologias limpas (Mazzucato, 2015). Por seu turno, as iniciativas norte-americana e da União Europeia, a partir dos respectivas programas *green new deal*, ganharam novo momento desde 2019, após um período de arrefecimento (Bloomfield; Steward, 2020; Marques, 2020).

Apesar de haver diferenças, as marcantes semelhanças na nova arquitetura política compartilhada pelas duas propostas de acordo verde indicam um novo modelo de operação programática orientada ao DS que pode inspirar operações semelhantes ao redor do mundo. Destacam-se as seguintes características (Bloomfield; Steward, 2020):

- 1) ambos redesenham e vinculam três principais pilares de políticas normalmente tratados independentemente – política ambiental, política fiscal e política industrial;
- 2) política ambiental. Sobre os desafios de clima, biodiversidade, poluição e resíduos, abordam a diversidade de ameaças aos ecossistemas mundiais de ar, terra e água, propondo programas orientados a alvos explícitos para tratar a questão nos limites planetários; consideram os co-benefícios humanos, como saúde e bem-estar, e reconhecem suas interconexões;
- 3) política fiscal. Trazem inovação notável ao reconhecer dois novos objetivos fundamentais inextricavelmente ligados: promover gastos financeiros direcionados a investimentos ecologicamente sustentáveis e exigir sérios progressos em equidade social e inclusão universal; e

- 4) política industrial. Propõem uma transformação dos principais sistemas de consumo e produção de energia, transporte, habitação e alimentação.

Em síntese, os programas buscam transformações em diferentes dimensões dos sistemas sociotécnicos, principalmente as responsáveis por usos finais e serviços de alta emissão. Assim, visam uma variedade de trajetórias de transição sistêmica, focando igualmente, como atores-chaves, consumidores, produtores de bens e serviço e desenvolvedores de meios, bens e capacidades tecnológicas. Com isso, por um lado, se desloca a política industrial setorial convencional, por outro, se reformula a indústria manufatureira como parte de uma transição para uma nova economia circular. Ademais, representam uma combinação mais ampla de intervenções do que apenas instrumentos baseados no mercado e na promoção de seletos vencedores.

### 2.2.2 Bioeconomias

*Partindo das empresas e suas organizações, fluem, em fluxos bottom-up, e em interação com os grandes movimentos top-down, dinâmicas concatenadas de ideias e de ações que as noções correntes de bioeconomia findam por expressar. Aqui, também, as operações referem-se às trajetórias tecnológicas filiadas ao paradigma mecânico-químico vigente.*

Em todos os casos, os movimentos *top-down* e *bottom-up* das operações das organizações, governos e empresas ocorrem no interior dos *sistemas nacionais de inovação*, podendo configurá-los à imagem do desenvolvimento sustentável. Por outra parte, os conceitos e práticas vêm se desenvolvendo carregados do sentido de *transição ecológica, do insustentável para o sustentável*: dos pontos em que trajetórias tecno-produtivas, ou tecnológicas, se mostram insustentáveis (por se aproximarem das fronteiras em que eliminarão seus fundamentos naturais) para outros, a partir dos quais, presumivelmente, elas retomariam o desenvolvimento com atributos de sustentabilidade. Assim, ali onde as técnicas produtivas, por seus conteúdos mecânicos e químicos, se mostram cumulativa e perigosamente degradantes para a vida, desenvolvem-se tensões que configuram ambientes de *inovações em processos* de base biológica – *biotecnologias*. Ali onde os vetores de impacto à vida humana e agressão aos ciclos vitais da natureza são os meios e resultados dos processos produtivos, pelas suas constituições inorgânicas ou existências finitas, se enfatiza o desenvolvimento de produtos, seja como novas matérias primas, seja como novos bens finais de base biológica e renovável.

Isso se reflete nos movimentos de *bioeconomias*, constituindo suas rotas *mainstream*. Na Europa, com ênfase em *inovações biotecnológicas* passíveis de apropriação em diferentes setores da economia, a exemplo das biorefinarias, na indústria (Scarlat, 2015; Cherubini, 2010). Nos Estados Unidos, com ênfase em *inovações em bioprodutos*, visando a substituição de insumos industriais de fontes não renováveis por derivados de recursos biológicos renováveis (Levidow; Birch; Papaionnou, 2013; Birch, 2012).

Tais trajetórias abrigam esforços complementares na superação dos desafios que a crise ecológica global vem impondo aos padrões produtivos dominantes, pautados, na indústria e na agricultura, no domínio mecânico-químico dos processos produtivos, na produção em massa e em ganhos de escala.

### 2.2.3 Bioeconomias, agriculturas e transições

O setor rural é fundamental em toda a problemática. Eis que, nele, diferentemente da indústria, opera, como força produtiva, a natureza viva. A lógica industrial-capitalista busca reduzir essa presença e controlar seu significado – como faz em relação ao trabalho humano, aliás. Tal esforço tem sido responsável por induzir a modernização agrícola em termos de sua industrialização, de modo que no setor rural domina também o paradigma mecânico-químico, afirmando-se por meio de conjuntos de soluções selecionadas para o controle tenso da natureza para que corresponda às necessidades industriais e capitalistas (Beus; Dunlop, 1990; Romeiro, 1998).

Em contraponto a este paradigma, verifica-se, em posição crescentemente marginal, por certo, mas visível na economia-mundo, um paradigma agroecológico-florestal, que orienta as soluções tecnológicas numa perspectiva harmoniosa com a natureza original, de gestão da diversidade dos sistemas botânicos e da sua autonomia em relação às fontes exógenas de energia e nutrientes (Collicott, 1990; Drengson, 1985; Hecht, 2010). Nele residem possibilidades de soluções negentrópicas, de entropia negativa (sintrópicas) a orientar desenvolvimento com esperança de sustentabilidade.

Associadas ao paradigma mecânico-químico na agricultura, observam-se, em plano mundial, variantes de duas grandes trajetórias: uma, preponderante em realidades marcadas por restrições fundiárias, é representada por soluções tecnológicas que elevam a rentabilidade a partir do aumento da produtividade da terra, por meio do uso cada vez mais intenso da química; e outro, que atende ao imperativo econômico predominantemente pelo incremento da produtividade do trabalho, com uso

cada vez mais vasto e penetrante da mecânica potenciada pelo uso de motores a combustão interna, pela eletricidade, pela eletrônica e pela informática (Hayami; Ruttan, 1980). As soluções biológicas, como o desenvolvimento de variedades de maior rendimento em extensos plantios homogêneos, são partes do paradigma, potenciando as soluções mecânicas ou químicas preponderantes (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1988; Folhes; Fernandes, 2022).

As noções de bioeconomias biotecnológica e de bioprodutos mencionadas anteriormente acabam por se referir, no caso da agricultura, a essas variantes de biologização, ou esverdeamento, das trajetórias mecânico-químicas em evolução. Elas se focam na redução da “pegada de carbono”, mobilizando, nesse mister, diferentes possibilidades agrupadas em portfólios técnicos de descarbonização, reflorestamento, valorização de produtos energéticos e domesticação de espécies botânicas.

Associadas ao paradigma agroecológico-florestal, se desenvolvem trajetórias tecnológicas com foco na valorização de processos ecológicos que otimizem o uso de energias e nutrientes com base em biodiversidade, as quais despontam como contraponto à monocultura e a degradação do solo (Bugge; Hansen; Klitkou, 2016): trata-se de uma bioeconomia bioecológica, guiada por princípios agroecológicos ou agroflorestais, referidas a biomas originários e aderentes às necessidades de inclusão e equidade social. Se aglutinam capacidades, nesse caso, em torno dos movimentos sócio-técnicos da agroecologia (Altieri, 1989; Carporal; Costabeber, 2004) e da agricultura sintrópica (Gregio, 2018; Pasini, 2017; Rebello; Sakamoto, 2022).

### 2.3 A URGÊNCIA DE AÇÃO PROGRAMÁTICA RUMO À SUSTENTABILIDADE NO BRASIL E NA AMAZÔNIA

Operações nos moldes dos programas *green new deal* em andamento na Europa e nos Estados Unidos, talvez as formas mais avançadas de realização dos lineamentos contidos nos programas economia-verde e crescimento-verde, devem ser desenhadas para o Brasil visando redução da “pegada de carbono” pela reciclagem das trajetórias mecânico-químicas com base em inovações *biotecnológicas* e de *biorecursos* na indústria, nos serviços e na agricultura, mimetizando esses programas inclusive no que se refere à correção das desigualdades sociais inerentes ao andamento de tais trajetórias.

É crucial, porém, para o país, uma abordagem programática visando conter a “corrosão da biodiversidade” por trajetórias associadas ao paradigma agroecológico-florestal de dinâmica rural – orientada, pois,

às *bioeconomias bioecológicas* baseadas nos biomas do país, com particular destaque para a Amazônia.

O Brasil tem particularidades em sua estrutura socioeconômica que limita a replicação desses programas de transição verde. Três são lembrados por Marques (2020): a economia brasileira está sujeita a restrições orçamentárias que impedem a ação do Estado em plano de longo prazo; os determinantes da desigualdade de renda e de propriedade no Brasil são tais, que, se não se dispuser de mecanismos de confrontá-los, o processo poderá reforçar ainda mais essas disparidades; a economia brasileira está sujeita a restrições de estrutura produtiva e tecnológica que limitam as possibilidades da transição verde se fazer no Brasil, como é o fato no países avançados, como parte de uma transição tecnológica mais ampla, no contexto do paradigma técnico-econômicos das TIC.

Não obstante, o Brasil tem urgências próprias que tornam programas de promoção do desenvolvimento sustentável, particularmente para a Amazônia, necessidade incontornável.

O relatório do *Science Panel for the Amazon* de 2021 resume como segue a situação:

The warming of the Amazon is a fact, and the last two decades have been the warmest recorded since the last century. Today, the Amazon is about 1.2°C warmer, a value higher than the global average of 1.1°C, and with annual mean warming trends over the entire Amazon. Increased frequency of extreme climate events (floods and droughts) is impacting Amazonian ecosystems and their functioning. Terra firme forests are susceptible to drought and fires, while floodplain systems are vulnerable to changes in flood regimes. Land use changes reinforce global climate change, leading to positive feedback mechanisms that reduce forest resilience. They also increase drought stress and fire risk, turn the Amazon into a carbon source, cause higher tree mortality, and ultimately could reach a tipping point where continuous forests can no longer exist and are replaced by degraded forests. These cascading effects would have tremendous impacts on climate and in turn agriculture, hydropower generation, and human health and well-being (Nobre, 2021, p. 26).

Apresentando, ainda, a estreita interação entre a capacidade do bioma de contribuir no balanço de carbono e sua hiper biodiversidade, expondo, com isso, no Capítulo 24, o erro de tratar, como questões separadas e hierarquizadas “pegada de carbono” (mais importante) e “corrosão da biodiversidade” (menos importante, mesmo desprezível); sublinhando a escala mundial dos impactos e expondo a urgência de providências, o relatório apela para mudanças urgentes na economia da região, destacando,

no Capítulo 15, o seu agrário, onde operam os mais poderosos drives de emissão líquida de CO<sub>2</sub>, de redução da biodiversidade e de aprofundamento das desigualdades (Hirota *et al.*, 2021; Costa *et al.*, 2021).

### 3 ELEMENTOS DIAGNÓSTICOS PARA UM PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA

No que segue, serão apresentados os elementos necessários para um programa de desenvolvimento da Amazônia que, partindo do agrário, tenha no ideário da sustentabilidade uma referência orientadora. Para tanto, se descrevem os constitutivos fundamentais da economia agrária da Amazônia Legal<sup>2</sup> considerando sua diversidade estrutural profunda e são discutidas algumas das características fundamentais de sua dinâmica no período compreendido entre os censos agropecuários de 1995, 2006 e 2017.

A economia agrária da região, dimensionada pelo Valor Bruto da Produção Rural (VBPR) extrativista, agrícola e pecuária a preços constantes de 2021, se move a taxas muito elevadas e crescentes, de 5,6% a.a. de 1995 a 2006 e de 7,2% a.a. de 2006 a 2017 (6,4% a.a. na média de todo o período): de R\$ 34,7 bilhões em 1995 para R\$ 61,5 em 2006 para R\$ 132,2 bilhões em 2017 (Gráfico 1).

O VBPR é resultado da aplicação do montante L de trabalhadores com Produtividade Monetária do Trabalho (PML) equivalente a VBPR/L (ver relação (1)), resultado das condições produtivas de uso de um volume de terras T: da intensidade, verificável pela Produtividade Monetária da Terra (PMT), VBPR/T, e da extensão do uso, verificável pelo volume de terras mobilizadas por cada trabalhador, T/L (ver relação (2)) (Hayami; Ruttan, 1980).

Em resumo, temos:

$$VBPR = \frac{VBPR}{T} \cdot \frac{T}{L} \cdot L \quad (1)$$

e

$$\frac{VBPR}{L} = \frac{VBPR}{T} \cdot \frac{T}{L} \quad (2)$$

Envolvendo 2,9 milhões de trabalhadores equivalentes (L) e 58,7 milhões de hectares de terras agricultadas (T) em 1995, 2,1 milhões de

<sup>2</sup> A Amazônia Legal é uma área que corresponde a 59% do território brasileiro e engloba 772 municípios: a totalidade de oito estados (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e parte do Estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44ºW), perfazendo 5,0 milhões de km<sup>2</sup>.

trabalhadores e 65,2 milhões de hectares em 2006 e 2,0 milhões de trabalhadores e 75,3 milhões de hectares em 2017, o crescimento vem ocorrendo com produtividade monetária média por trabalhador crescente, de R\$ 11,8 mil em 1995 para R\$ 29,6 mil em 2006 e R\$ 64,8 mil em 2017, resultado do crescimento da produtividade monetária por hectare, de R\$ 579 para R\$ 944 e R\$ 1.755, e da queda na relação terra/trabalhador de 147, para 82 e finalmente para 51 ha (ver Gráficos 1, 2, 3).

Este processo se fez acompanhar de forte movimentação fundiária – privatização de terras públicas e formação de um mercado de terras –, que garantiu estoques de terras dos 797 mil estabelecimentos em 1995, 776,4 mil no censo seguinte e 814,2 mil em 2017 de, respectivamente, 119, 116 e 131 milhões de hectares (Gráfico 2), com graus de concentração maiores que os já extraordinariamente elevados vigentes no restante do país (Costa, 2023).

Ademais, o ritmo do desmatamento tem sido maior que o da apropriação de terras (até 1995, contavam-se 59 milhões de hectares de terras sem mata, entre este e o ano de 2006, acresceram-se a esse montante 6 milhões de hectares e daí até 2017 mais 10 milhões de hectares), de modo que as proporções das áreas desmatadas nos totais de terras privatizadas tem crescido: de 49,4% 1995, para 56,4% em 2006 e 57,4% em 2017 (Gráfico 3). O impacto ambiental que disso resulta tem uma proxy nas emissões líquidas de CO<sub>2</sub>, uma expressão da entropia física do processo, estimada considerando o desmatamento e as dinâmicas de usos que se seguem – utilizando o modelo desenvolvido em Costa (2016): 150,1 Gt de CO<sub>2</sub> por ano de 1995 a 2006 e 123,8 Gt por ano de 2006 a 2017 (Gráfico 8).

Esses valores médios sintetizam a composição e o movimento de uma diversidade estrutural notável, eis que, na região, fazendeiros e camponeses históricos (Costa, 2019; Nugent, 1993) ao lado de fazendeiros e camponeses recentemente chegados (Costa, 2012b; Becker, 2001, 2007; Schmink, 1982; Martins, 1980; Velho, 1976) interagem entre si e com a natureza altamente diversa e complexa, mediados por distintas institucionalidades e recursos técnicos alternativos (Costa; Fernandes, 2016; Hecht, 1985), conformando a realidade plural e multifacetada que ora se vivencia.

Para descrever essa realidade de dramática diversidade e detectar as tendências de sua evolução – e para sobre ela cogitar possibilidades futuras considerando suas especificidades –, Costa (2009, 2021) sugere uma metodologia de delineamento de trajetórias tecno-produtivas – trajetórias produtivas e suas variantes tecnológicas (TTP). Como unidades de análise em um plano meso-sistêmico, que se situa entre a dimensão micro dos estabelecimentos e a economia agrária regional como uma totalidade, as

TTPs são delineadas por um método que combina diferenciação e significação estrutural da produção em dado território (de agora em diante M-DESTRU).

Iniciando por fazer uma distinção de agentes no contexto estrutural dos modos de produção camponês – baseada no balanço entre potência de trabalho e necessidades familiares, cuja racionalidade decisória se orienta por eficiência reprodutiva nos termos propostos por Chaynov (1921) e Costa (1995, 2012a, 2019) – e capitalista, ou patronal – baseado em trabalho assalariado, com racionalidade decisória que se orienta por eficiência marginal do capital nos termos propostos por Keynes (1972) –, a metodologia capta a convergência dos sistemas de produção para tecnologias comuns na obtenção de um produto, ou conjunto de produtos correlatos dominantes, em distintos padrões resultantes das formas como os agentes, constrangidos pelas estruturas próprias de seus modos de produção, combinam os meios tangíveis e intangíveis, naturais e institucionais, disponíveis nos seus lugares concretos (Costa, 2009, 2021). As trajetórias tecno-produtivas que daí emergem são referidas aos grandes paradigmas tecnológicos na agricultura, acima comentados. A economia agrária seria, assim, uma unidade da diversidade das TTPs e o desenvolvimento daquela, portanto, movimentos de síntese da evolução, orientada por paradigmas tecnológicos, dessas últimas.

Aplicada aos censos agropecuários dos municípios da Amazônia Legal, a M-DESTRU detectou seis TTPs (Costa, 2022b): três capitalistas ou patronais e três camponesas ou da produção familiar. A observação da composição e dinâmica relacional dessas estruturas permite estabelecer as características que vem assumindo o desenvolvimento rural da região nas (pouco mais de) duas décadas tratadas, primeiro, atestando mudanças nas formas de produção (nas relações sociais) subjacentes e, em seguida, expondo as rotas técnicas trilhadas que explicam essas mudanças. Neste momento da análise serão abordados, para cada trajetória, os atributos que indicam compatibilidade ou contradição entre os atributos do DS: eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica.

A par da grande mudança de tamanho da economia sob análise, verifica-se uma mudança estrutural profunda no que se refere aos modos de produção subjacentes. De uma situação equilibrada, em que os estabelecimentos patronais em conjunto detinham 54% e os camponeses em sua totalidade 46% do VBPR em 1995, as expressivas diferenças nas taxas de crescimento, dos primeiros a 7,9 a.a. e 9,0% a.a. e dos últimos a 1,9% e 1,6% a.a., respectivamente, nos períodos intercensitários, levaram a um descompasso

cada vez maior, chegando as diferenças entre uma e outra participação a 38 pontos percentuais em 2006 e 66 pontos em 2017 (Gráfico 1).

### 3.1 AS TRAJETÓRIAS PATRONAIS

Entre as patronais, a trajetória tecno-produtiva que se caracteriza por seus sistemas convergirem para produção de grãos, (daqui por diante TTP7) e por buscarem eficiência pela intensificação da utilização de recursos mecânicos e químicos (Costa, 2021, p. 432), foi a mais veloz entre todas, crescendo 9,5% e 10,5% a.a. nos períodos intercensitários (10,0% a.a. em média por todo período) (Gráfico 1).

Considerando variação da produtividade do trabalho (PML) como uma proxy adequada para o payoff que orienta o processo de adesão a trajetórias, tal evolução é path-efficient: a PML da TTP7 teve a melhor performance na economia, multiplicando por 5,5 entre 1995 e 2006 e por 1,57 deste último ano até 2017 (Gráfico 4).

A PML, por seu turno, cresceu determinada principalmente pelo incremento da produtividade monetária da terra (PMT), que multiplicou por 5 e por 1,62 nos mesmos períodos e, secundariamente, pela crescente relação terra/trabalhador, a maior entre todas as trajetórias, que de 123 hectares em 1995, passou para 136 em 2006 e 131 em 2017 (Gráficos 5 e 6).

A performance da TTP7 nas variáveis de produtividade se fez correlata com o peso do consórcio soja-milho: com efeito, a participação do consórcio soja-milho no valor bruto da produção da trajetória saiu de 45%, com o milho participando com 5%, em 1995 para 52% em 2006, com o milho, agora, participando com 10%; em 2017 a participação da dobradinha passa a representar 61%, com o milho representado 14% (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição dos principais produtos da TTP7 na Amazônia Legal, 1995, 2006 e 2017

	1995	2006	2017
Soja	40%	42%	47%
Milho	5%	10%	14%
Algodão	1%	18%	9%
Cana de açúcar	9%	6%	2%
Arroz	7%	2%	1%
Outros	38%	22%	27%
Total	100%	100%	100%

Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

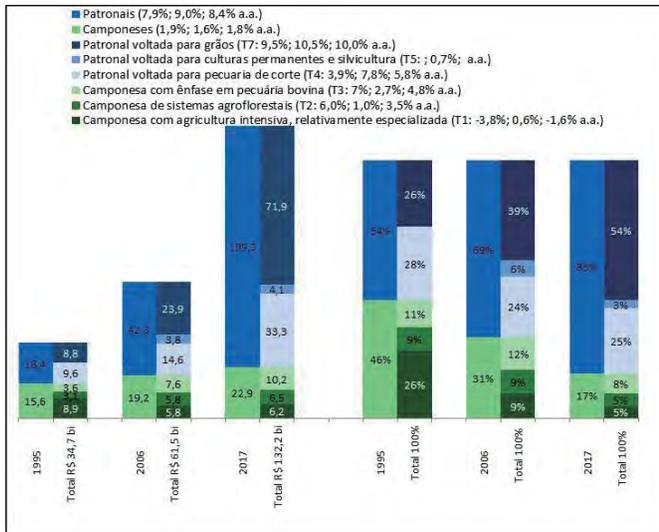
Infere-se a partir daí que, descontadas as eventuais influências dos preços dos produtos finais, o desempenho se deveu aos desenvolvimentos tecnológicos em torno da especialização na combinação leguminosa (fixadora de nitrogênio no solo)-cereal (exigente em nitrogênio): elevação da potência de curto prazo da terra pela química, manejo biológico por cobertura morta, neutralização sanitária pela química, intensificação mecânica do plantio, dos tratos culturais e da colheita.

Estes são resultados de esforços consideráveis de pesquisas de instituições federais e locais para adaptação de técnicas de origens variadas às condições amazônicas (Garrett; Rueda; Lambin, 2013; Nehring, 2016; Oliveira, 2016). Tais esforços foram levados à prática por ações de assistência técnica e financiamento que para a TTP7 se fizeram em níveis privilegiados: 34% dos seus estabelecimentos receberam assistência técnica em 2017, a mais alta proporção da economia (a média foi de 11%) e receberam financiamentos que corresponderam a 29% do seu VBPR naquele ano – acima da média, a segunda maior proporção de toda a economia, com um acréscimo de seis pontos percentuais em relação a 2006, quando deteve a maior proporção (Gráfico 1).

O crescimento acima da média amplia o peso da TTP7 de 26%, para 39% e para 54% do VBPR em 1995, 2006 e 2017, o que impõe de modo cada vez mais efetivo suas características sobre a dinâmica do conjunto:

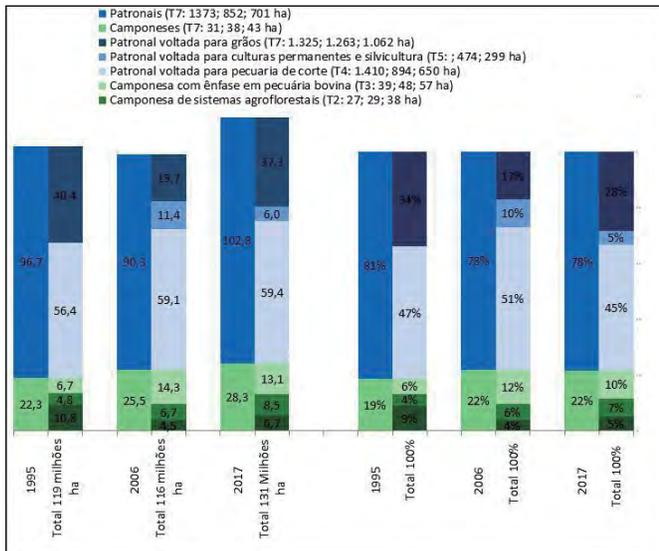
- a concentração fundiária, pois trata-se da trajetória com maior propriedade média – 1.325 ha em 1995, 1.263 ha em 2006 e 1.062 ha em 2006 (Gráfico 2);
- o grau e extensão do desmatamento do processo, eis que tem as maiores, e crescentes, proporções de áreas desmatadas no total apropriado de terras, respectivamente, 53%, 59% e 58% nos mesmos anos. A elevação da produtividade da terra reduziu, em um primeiro movimento, entre 1995 e 2006, as necessidades de terras sem mata da TTP7 em 14 milhões de hectares, os quais serão reincorporados integralmente com a forte expansão do período seguinte. De modo que volta a ostentar, em 2017, os mesmos 21,5 milhões de hectares de terras desmatadas de 1995: em torno de 1/3 de todas as terras desmatadas na Amazônia Legal (Gráfico 3).

Gráfico 1 – Valor Bruto da Produção Rural (VBPR) em R\$ bilhões a preços de 2020 e Importância Econômica Relativa (IER) em % do total das Trajetórias Tecno-produtivas (TTP) da economia agrária da Amazônia Legal (Eco-AML); nas legendas, os percentuais se referem ao crescimento anual, respectivamente, nos períodos 1995-2006, 2006-2017 e 1995-2017



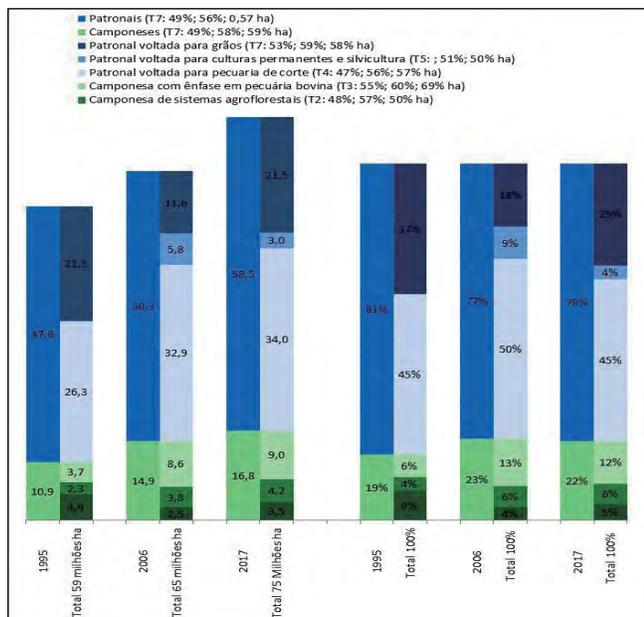
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 2 – Total Apropriada em milhões de hectares e Domínio Fundiário Relativo (DFR) em % do total das Trajetórias Tecno-produtivas (TTP) da economia agrária da Amazônia Legal (Eco-AML); nas legendas, os valores se referem ao tamanho médio do estabelecimento nos anos de 1995, 2006 e 2017



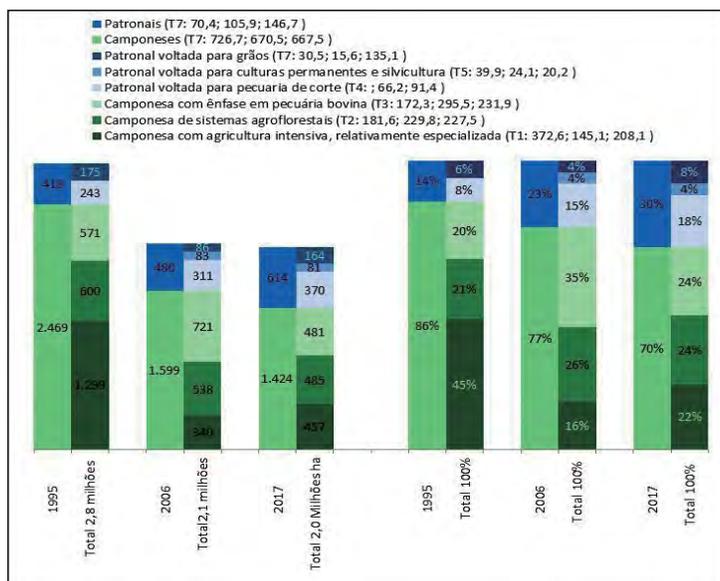
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 3 – Área Desmatada em milhões de hectares e % do total das Trajetórias Tecno-produtivas; nas legendas, Área Desmatada/Área Total Apropriada em 1995, 2006 e 2017



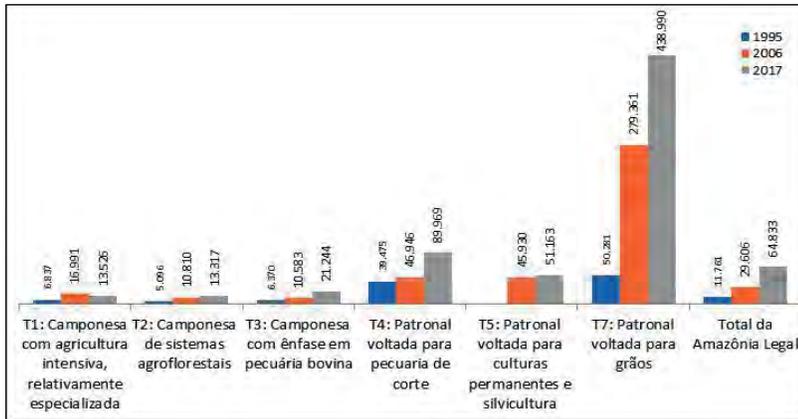
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 4 – Força de trabalho em milhares de homens-ano e % do total das Trajetórias Tecno-produtivas da economia agrária da Amazônia Legal; nas legendas, o número de estabelecimentos em milhares em 1995, 2006 e 2017



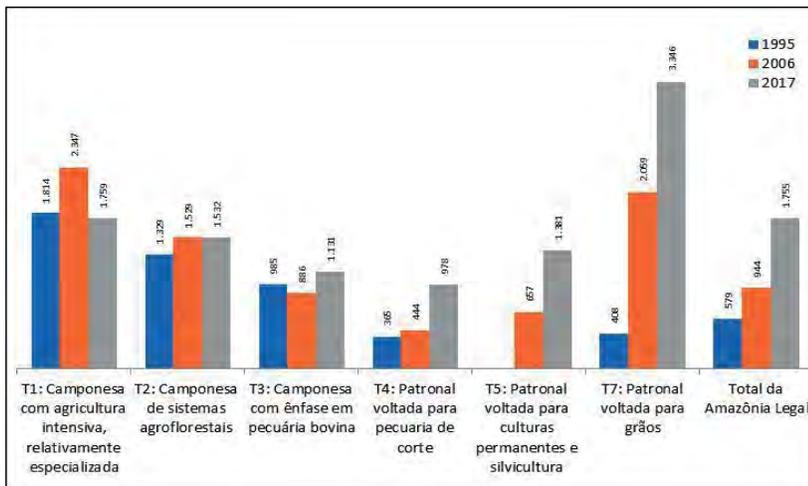
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 5 – Produtividade monetária do trabalho (PML=VBPR/L) na economia agrária da Amazônia Legal, total e por trajetória tecnológica em 1995, 2006 e 2017 (R\$)



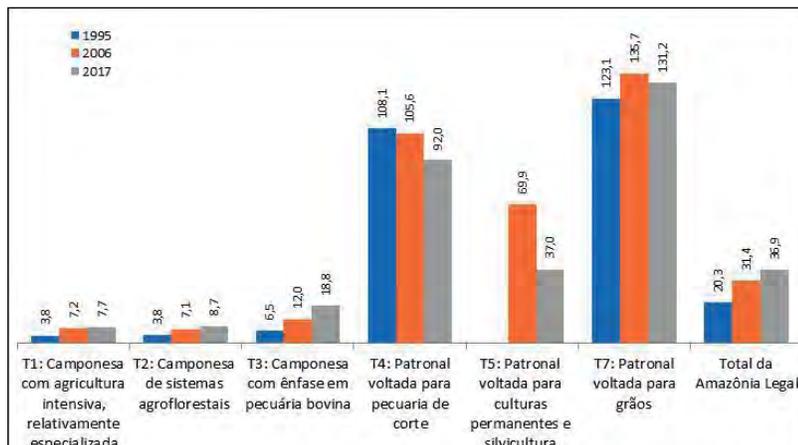
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 6 – Produtividade monetária da terra (PMT=VBPR/T) na economia agrária da Amazônia Legal, total e por trajetória tecnológica em 1995, 2006 e 2017



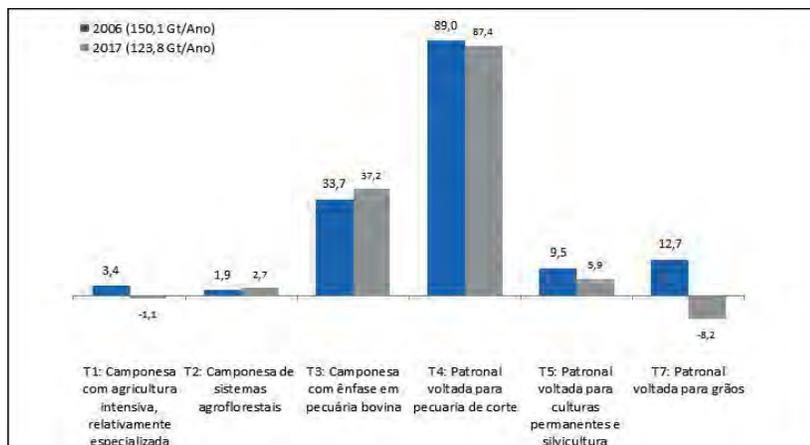
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 7 – Relação terra/trabalho (RelTL=T/L) na economia agrária da Amazônia Legal, total e por trajetória tecnológica em 1995, 2006 e 2017



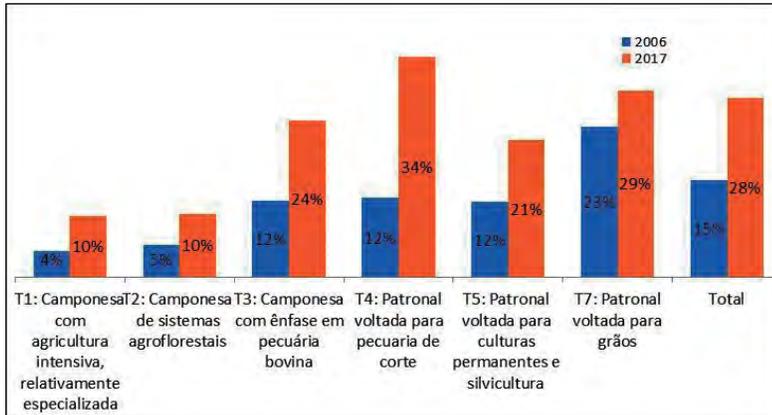
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 8 – Emissão líquida de CO2 por trajetória tecnológica na economia agrária da Amazônia Legal em 2006 e 2017 (Gt/Ano)



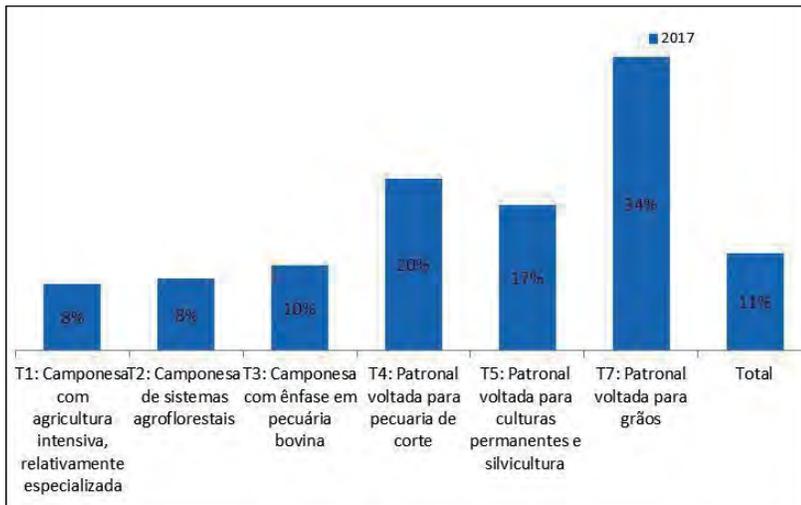
Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017). Ver Notas Metodológicas em Costa *et al.* (2021b, p. 104 e 107).

Gráfico 9 – Proporção do crédito no VBP das trajetórias tecnológicas na economia agrária da Amazônia Legal em 2006 e 2017 (% do VBP)



Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

Gráfico 10 – Proporção de estabelecimentos das trajetórias tecnológicas na economia agrária da Amazônia Legal que receberam assistência técnica em 2006 e 2017 (% do VBP)



Fonte: IBGE (1995, 2006, 2017).

A trajetória tecno-produtiva patronal com sistemas que convergem para a pecuária de corte, daqui em diante TTP4, teve, entre 1995 e 2006, um crescimento do VBPR modesto quando comparado com a TTP7, de 3,8% a.a. No período seguinte, porém, experimentou uma notável aceleração, para 7,8% a.a., garantindo com isso a segunda maior taxa média, de 5,8% a.a., entre todas as TTPs quando se considera o total do período (Gráfico 1).

Considerando que a produtividade monetária do trabalho da TTP4 vem em segundo lugar após a da TTP7, tal desenvolvimento corresponde de algum modo à expectativa teórica de que a concorrência de trajetória é path-efficient. Não obstante, há que se dedicar atenção ao fato de que na TTP4 a variável cresce em ritmo bem inferior ao verificado na TTP7, de modo que naquela representa fração decrescente desta última: respectivamente, 78%, 16% e 20% nos anos de censo agropecuário (Gráfico 4).

A produtividade monetária do trabalho da TTP4 tem crescido por influência principalmente da produtividade monetária da terra que, todavia, vem se mantendo como a menor entre todas as trajetórias, patronais e camponesas, como segue: representa 71% e 29% das TTP5 e TTP7 e 56%, 63% e 86% das TTP1, TTP2 e TTP3. A relação terra/trabalho tem reduzido levemente, de 108, para 106, para 92 hectares, mantendo-se, entretanto, a segunda maior, logo abaixo da TTP7. Trata-se, portanto, da TTP de uso mais extensivo da terra (Gráfico 5 e 6). As mudanças nessas variáveis que determinam a elevação da eficiência da trajetória resultam de aplicação de tecnologias mecânico-químicas na formação e manutenção das pastagens e melhoria dos rebanhos (Costa, 2021, p. 431).

A dinâmica descrita levou a uma perda de significado da TTP4 no VBPR de 28% para 24% no primeiro período intercensitário, recuperada parcialmente para 25% no período seguinte. Com estes pesos, a trajetória tem impactado as características da economia (Gráfico 1):

- no que se refere à concentração fundiária, uma vez que seus estabelecimentos se encontram entre os de maiores dimensões, com tamanhos médios maiores ou imediatamente abaixo dos da TTP7 – 1.410 ha em 1995, 894 ha em 2006 e 650 ha em 2017 (Gráfico 2);
- em relação ao grau e extensão do desmatamento desses acervos, a trajetória se situa, com exceção de 1995, na segunda posição, também logo abaixo da TTP7, respectivamente, com 47%, 56% e 57% (Gráfico 3).
- suas necessidades de terras sem mata crescem sistematicamente em termos absolutos: nos anos de censo, de 47,8 milhões de hectares em 1995, para 50,3 em 2006, chegando a 58,5 milhões em 2017 – 45% do total de terras desmatadas na economia agrária da Amazônia Legal (Gráfico 3).
- a emissão líquida de CO<sub>2</sub> associada a esse desmatamento e as tecnologias de manejo de pastagens comuns na TTP4, que incluem limpeza de pasto por queimada, é notável: 89 Gt por ano entre 1995 e 2006 e 87,4 Gt por ano entre 2006 e 2017 – respectivamente 59,3 e 70,6% do total de toda a economia agrária (Gráfico 7).

- é curioso que, com proporções maiores de terras sem matas nos seus estabelecimentos do que a TTP4, a TTP7 apresenta emissões líquidas de CO<sub>2</sub> bem mais baixas, 12,7 Gt por ano entre 1995 e 2006 e, mesmo, sequestro líquido de 8,2 Gt entre 2006 e 2017. Três coisas explicam esse desempenho:
- a TTP7 absorve (por adesão do mesmo proprietário ou por compra e venda entre diferentes proprietários) as terras que usa já desmatadas na TTP4, constituindo tal relação uma cooperação sistêmica entre as duas trajetórias. Isso se dá de modo que as notáveis emissões líquidas de CO<sub>2</sub> da última poderiam ser compartilhadas com a primeira e, por outro lado, ganhos adicionais por participação no mercado de terras poderiam justificar a capacidade de concorrência (expansão) da TTP4, considerando seus baixos desempenhos produtivos (Costa *et al.*, 2021).
- a TTP7 adquire terras já desmatadas também de trajetórias camponesas, particularmente da TTP1, razão de conflitos extensamente descritos na literatura (Costa *et al.*, 2021).
- as operações de tratamentos culturais mecânicos ou químicos, típicos da TTP7, não obstante ambientalmente degradantes de outros modos, por tornarem inerte e compactar o solo, têm balanço de carbono menos negativo que as operações com queimadas normais na TTP4.

Não obstante as características pouco aderentes aos atributos de sustentabilidade, a relação da TTP4 com a política de fomento tem sido privilegiada: 20% de seus estabelecimentos receberam assistência técnica em 2017 (quase o dobro da média), ficando abaixo apenas da TTP7; quanto ao financiamento naquele ano, a proporção de 34% do seu VBPR foi a maior entre todas as trajetórias, quase o triplo de 2006 (Gráficos 8 e 9).

A terceira trajetória tecnológica patronal, a TTP5, dominada por sistemas homogêneos de culturas permanentes e silvicultura, responsável em 2017 por apenas 4% da área desmatada e 5% das emissões líquidas de CO<sub>2</sub>, tem apresentado desempenho econômico modesto – cresceu à taxa de 0,7% a.a., reduzindo a participação na economia rural de 6% para 3% entre 2006 e 2017 (Gráfico 1).

Isso é compatível com o desempenho da produtividade monetária do trabalho, que tem crescido menos entre todas as trajetórias patronais (Gráfico 4). Os estabelecimentos da TTP5 são os menores entre todas as trajetórias patronais e têm reduzido o tamanho médio (474 em 2006 e 299 em 2017), como suas proporções de áreas desmatadas (51% e 50%) e emissões de CO<sub>2</sub> (9,5 e 5,9 Gt por ano) (Gráfico 7).

Entre as trajetórias patronais, a TTP5 tem sido a menos aquinhoadada pela política: em 2017 apenas 17% dos seus estabelecimentos receberam assistência técnica e apenas o equivalente a 21% do seu VBPR recebeu financiamento (em 2006 fora 12%) – em todos os casos, os piores índices (Gráficos 8 e 9).

### 3.2 AS TRAJETÓRIAS CAMPONESAS

Sobre as trajetórias camponesas, cabe destacar o seguinte:

A trajetória camponesa TTP1, que se caracteriza por sistemas de produção que tendem à especialização agrícola e recorre ao uso sistemático de insumos mecânicos e químicos (Costa, 2021, p. 525-526), particularmente em culturas temporárias, decresceu expressivamente entre 1995 e 2017: o número de estabelecimentos, de tamanho que variou em torno de 30 ha, de 330 mil para 208 mil (chegando a ser 145 mil em 2006), o número de trabalhadores de 1,2 milhões para 457 mil (chegando a 340 mil em 2006) e o VBP, evoluindo à taxa de -1,6% a.a. (Gráfico 1).

Parte dos que deixaram a TTP1 migrou para a trajetória camponesa TTP3, que se caracteriza pela importância crescente da pecuária bovina. Esta trajetória viu crescer, por isso, no mesmo período, o número de estabelecimentos de tamanho médio, que variou de 39 para 57 ha, de 172 para 295 mil, com o número de trabalhadores caindo de 571 mil para 481 mil (Gráfico 2).

- O VBP cresceu à taxa média de 4,8% a.a.: a mais elevada entre os camponeses, porém bem abaixo da média, no período, de modo que sua participação na economia caiu de 11% para 8% (Gráfico 2).
- O desempenho é compatível com o fato de que o crescimento da produtividade monetária do trabalho teve nessa trajetória o mais elevado desempenho entre as camponesas – de R\$ 6,4, para R\$ 10,6, para R\$ 21,2 mil reais por trabalhador ano, resultado principalmente do crescimento da relação terra/trabalho, de 6, para 12, para 19 ha por trabalhador, e secundariamente da produtividade monetária da terra, de R\$ 985, para R\$ 886, para R\$1.131 (Gráficos 4, 5 e 6).
- Ao lado disso, entre 1995 e 2017, enquanto a TTP1 reduzia pela sua participação relativa na área desmatada total de 8% para 4%, a TTP3 um pouco mais que dobrava, de 6% para 13%; igualmente, enquanto a proporção média da área desmatada da primeira, que crescera de

45% 55% entre 1995 e 2006, decresce para 52% no período seguinte, a da segunda cresce continuamente de 55% para 60% e para 69% nos mesmos períodos (Gráfico 3);

- Tendência semelhante se verifica em relação às emissões líquidas de CO<sub>2</sub>: enquanto as da TTP1 tornaram-se negativas (sequestro líquido), as da TTP3 cresceram de 33,7 para 37,2 Gt, passando a representar 30% do total em 2017, quando foram 22% em 2006 (Gráfico 7).

Em outro movimento, parte dos estabelecimentos da TTP1 migrou para a trajetória camponesa TTP2, baseada em sistemas agroflorestais (SAFs), seja nos que resultam de manejo do bioma originário (SAFs-F), seja nos que o imitam em sistemas regenerativos (SAFs-A) – para uma caracterização ver Costa (2020); também Costa (2021, p. 426). Diferentemente de todas as demais TTPs, patronais ou camponesas, que tendem à especialização, a TTP2 se baseia em sistemas diversificados, neles assenta sua expansão e deles deriva sua eficiência. Com efeito, o número de estabelecimentos da TTP2, cujo tamanho médio subiu de 27 a 38 ha, cresceu de 181 para 227 mil. O VBP, por seu turno, cresceu a taxas importantes, em média 3,5% a.a., representando 5% da economia rural da Amazônia Legal em 2017 (Gráficos 1 e 2).

Tal desempenho é, também, no sentido já acima discutido, path-efficient, ou seja, compatível com o desempenho da produtividade monetária do trabalho da trajetória, que cresceu de R\$ 5,1 para R\$ 10,8 para R\$ 13,2 mil reais por ano, resultado de um crescimento da produtividade da terra de R\$ 1,3 para R\$ 1,5 mil reais por ano e da relação terra/trabalho que cresce de 4, para 7 e para 9 ha por trabalhador (Gráfico 4, 5 e 6). Suas emissões líquidas de CO<sub>2</sub> foram de 1,9 Gt e 2,7 t, as mais baixas emissões em termos absolutos e relativos da economia em questão (Gráfico 7).

A política vem tratando as trajetórias camponesas em segundo plano comparativamente às trajetórias patronais: a média das proporções de estabelecimentos camponeses que receberam assistência técnica em 2017 foi de aproximadamente 24%, enquanto a dos estabelecimentos camponeses foi de aproximadamente 9%. Em relação ao crédito, no mesmo ano, as proporções em relação ao VBPR foram de 15% e 28% (Gráficos 8 e 9).

Ao mesmo tempo, a política vem hierarquizando as trajetórias camponesas entre si, privilegiando a TTP3, que em 2017 teve 10% dos seus estabelecimentos com assistência técnica, enquanto as outras duas tiveram apenas 8%. O financiamento foi equivalente a 24% do seu VBPR, quando nas demais não passou de 10% - praticamente o mesmo desnível verificado em 2006, de 12% para 4% e 5% (Gráficos 8 e 9).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E INDICAÇÃO DE POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desde o Relatório Brundtland, publicado em 1987, evoluem movimentos de ideias e ações correlacionadas cruciais para o nosso tempo: o reconhecimento de que uma crise ecológica se instalara, inerente aos padrões de crescimento das sociedades industriais, os quais, ademais, aprofundavam desigualdades sociais que não eram neutras na crise ambiental e o estabelecimento de princípios orientadores de um desenvolvimento na contramão dessa crise. Nos anos que se seguiram, em oposição à insustentabilidade que se conseguia discernir nos processos reprodutivos das sociedades contemporâneas, se desenvolveu um ideário de sustentabilidade, mediante o qual disposições e instituições devem primar por crescimento ecologicamente prudente, socialmente equânime e economicamente viável. Com isso, se estabeleceu a esperança de garantir para as gerações futuras as condições naturais que fundamentaram a existência das atuais.

Para dar concretude ao ideário do desenvolvimento sustentável, se delinearam os programas “Crescimento Verde”, do Banco Mundial, e “Economia Verde” da ONU, e, mais recentemente, os green new deals formulados por diferentes governos. As ideias e ações em torno da noção de bioeconomia, com grande força no presente momento, fazem parte desse esforço.

Conceitos e práticas de bioeconomia vêm se desenvolvendo carregados do sentido de transição ecológica, do insustentável para o sustentável: dos pontos em que trajetórias tecno-produtivas se mostram insustentáveis (por se aproximarem das fronteiras em que eliminarão seus fundamentos naturais) para outros, a partir dos quais, presumivelmente, elas retomariam o crescimento com atributos de sustentabilidade. Assim, ali onde as técnicas produtivas, por seus conteúdos mecânicos e químicos, se mostram, como emissoras de hidrocarbonetos, cumulativa e perigosamente degradantes para a vida, desenvolvem-se tensões que configuram ambientes de inovações em processos de base biológica – biotecnologias. Ali onde são os meios e resultados dos processos produtivos, pelas suas constituições inorgânicas ou existências finitas, os vetores de agressão aos ciclos vitais da natureza, se enfatiza o desenvolvimento de produtos de base biológica e renovável. Essas duas rotas fundam bioeconomias focadas na redução da “pegada de carbono” das trajetórias do paradigma mecânico-químico.

As trajetórias do paradigma mecânico-químico vêm avançando em ritmos variados na Amazônia, impactando profundamente seu desenvolvimento social e ambiental. As mais rápidas são as trajetórias patronais TTP4 e TTP7, com VBPR crescendo, respectivamente, a 5,8% e 10,0% a.a. Considerando as características tecnológicas dessas trajetórias que, mesmo tendo reduzido suas relações terra-trabalho, chegam em 2017 com valores muito altos de 92 e 131 ha/trabalhador (a primeira, quase 5 vezes a da TTP3, mais que 9 vezes a da TTP2 e mais que 11 vezes a da TTP1, no que se refere às trajetórias camponesas; três vezes a da patronal TTP5; a segunda, sendo 1/3 maior, apresenta diferenças correspondentemente mais elevadas). Tal desempenho requereu, entre 2006 e 2017, a incorporação produtiva de 1,1 milhão de hectares pela TTP4 e 9,9 milhões de hectares pela TTP7. Assim, ao todo, 11 milhões de hectares, foram necessariamente, para tanto desmatados. Essas áreas desmatadas representavam, em 2017, 74% de todo desmatamento – esta, uma proxy da entropia, a contraparte ambiental de seus desempenhos econômicos. Por outro lado, as duas trajetórias privatizaram grandes volumes de terras públicas, colocando-se nos estratos maiores de propriedades, representando vetores de concentração e aprofundamento das desigualdades econômicas e sociais que caracterizam o país.

A trajetória patronal TTP5, baseada em plantios homogêneos de culturas permanentes em bases técnicas também mecânico-químicas - de menor impacto no que se refere à pegada de carbono comparativamente às TTP4 e TTP7, mas corrosiva em termos de biodiversidade – teve desempenho econômico modesto, crescendo a meros 0,7% a.a. Convém investigar as razões desse desempenho, tendo presente as evidências de que sistemas botânicos homogêneos, de baixa resiliência, são vulneráveis aos inúmeros e geralmente desconhecidos patógenos que os atacam, a partir da mega diversidade biológica própria do bioma amazônico.

Dentre as trajetórias camponesas, a TTP1 se apresenta como a mais claramente orientada para especialização e intensificação mecânico-química da produção agrícola. Em termos econômicos, encontra-se em crise, com produtividade monetária do trabalho em queda em 2017.

Outra trajetória camponesa, a TTP3, se orienta para especialização e o uso cada mais intenso de insumos mecânico-químicos, dessa vez na pecuária. Trata-se, por suposto, de uma pecuária de pequeno porte, que faz parte de sistemas produtivos bem mais diversos que os da TTP4 – a patronal voltada à pecuária –, apresentando, por isso, atributos produtivos

distintos: a produtividade monetária da terra, em 2017, é 16% acima e a relação terra/trabalho menos que 1/5 das da TTP4. Comparada às demais trajetórias camponesas, todavia, a TTP3 destaca-se porque apresenta a menor produtividade monetária da terra e a maior relação terra/trabalho entre todas. Não obstante, logra atingir, em 2017, tendo partido de patamar semelhante às demais em 1995, a maior produtividade monetária do trabalho entre os camponeses - essa parece ser a sua força. Suas variáveis de entropia ambiental, todavia, têm se deteriorado significativamente, iniciando pelo fato de que sua participação no desmatamento dobrou de 6% para 12% no período.

Todavia, se desenvolvem na Amazônia trajetórias orientadas por paradigma agroecológico ou agroflorestal, pautado na biodiversidade, contrarrestando a erosão biológica. A TTP2, apresentada com maior detalhe em Fernandes *et al.* (2022), vem crescendo à taxa de 3,5% a.a. Esta representa a afirmação de uma vertente da produção rural que, sob a égide da racionalidade camponesa, interagindo com saberes ancestrais e laboratoriais, se distancia do paradigma mecânico-químico que orienta as variantes tecnológicas das demais trajetórias. Investindo em sistemas botânicos que derivam eficiência da diversidade, da sinergia de sua ecologia e da resiliência resultante, os SAFs, nas suas duas variantes, como SAFs-F (silviagricultura) ou SAFs-A (agroflorestania), vêm conquistando espaço econômico e físico: em todo o período, estabelecimentos de outras trajetórias, principalmente da camponesa TTP1, se deslocaram para ela levando um acervo produtivo de 3,7 milhões de hectares. Convém uma investigação a fundo das possibilidades futuras desse fenômeno, eis que aqui se assentam as chances de uma bioeconomia bioecológica capaz de gerar entropia negativa - negentropia ou sintropia.

Em perspectiva do desenvolvimento sustentável, considerando as características descritas, recomenda-se que a política se volte para o fortalecimento enfático da TTP2, mobilizando as capacidades tecnológicas já existentes no contexto do paradigma agroflorestal e agroecológico. Isso se dá pelos atributos de baixa entropia física, elevada capacidade de produzir negentropia e alto potencial distributivo. Além disso, recomenda-se fortalecer, igualmente, a TTP5, caracterizada por baixa emissão líquida de CO<sub>2</sub>, reorientando-a para maior nível de diversidade biológica e complexidade – algo que se poderia designar SAFs empresariais; e a TTP1, reorientando-a também para maior nível de diversidade e complexidade ou patrocinando a migração organizada para a TTP2. Deveria, por outra parte,

conter a TTP4 e fortemente reorientar a TTP7 e a TTP3. Nesses processos de reorientação, se devem mobilizar os repertórios de esverdeamento – por variantes de inovações biotecnológicas e de bioprodutos – das trajetórias guiadas pelo paradigma mecânico-químico. Não se deve, todavia, perder de vista os limites dessas variantes que, se mantendo dependentes da mecânica, podem se manter agressoras insustentáveis da biodiversidade. É necessário, pois, que se recorra, também, visando a conversão da TTP7 e da TTP4, a portfólios do paradigma agroflorestal, como as alternativas que hoje avançam da agricultura sintrópica de grande escala.

Como executada hoje, todavia, a política atua seguindo pauta contrária: privilegia, tal como são, a TTP4, a TTP7 e a TTP3, praticamente desconhece a TTP2 e tem pouco a oferecer à TTP1 e TTP5. Os órgãos de fomento, por outro lado, ignoram os portfólios e repertórios técnicos do paradigma agroflorestal ou agroecológico, porque as fontes de conhecimento que formam, orientam e municiam de novos materiais e capacidades seus técnicos não os reconhecem. Um programa de desenvolvimento sustentável para a Amazônia não pode negligenciar esses aspectos.

Por outra parte, há que tratar os mecanismos que vem privatizando de modo profundamente concentrador os ativos fundiários e ambientais públicos da Amazônia nos estabelecimentos da TTP4 e TTP7: não ter estratégia para esta questão será tornar a oportunidade de mudanças de um incontornável Amazon New Deal em mais um momento histórico de confirmação da desigualdade social que, como um estigma, marca o país e boicota seu desenvolvimento.

Aliás, não é mais que um macrofenômeno de concentração o fato da economia agrária da Amazônia Legal vir crescendo a taxas elevadas de 6,4% a.a. por quase um quarto de século graças ao ritmo significativamente mais rápido, 8,4% a.a. para 1,8% a.a., das trajetórias patronais comparativamente às camponesas, invertendo a composição da economia agrária da Região Norte: o peso do segmento camponês, que em 1995 era de 46% e, em 2006, 31% do VBP, reduziu para 17% em 2017; a patronal atingiu, neste último ano, 83%.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro, PTA/Fase, 1989.

- ALTVATER, E. **O preço da riqueza**. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.
- ARTHUR, W. B. Increasing returns and path dependence in the economy. *In*: DOSI, G. *et al.* (ed.). **Technical change and economic theory**. London and New York: Printer Publisher, 1994. p. 608-635.
- BECKER, B. K. Síntese do processo de ocupação da Amazônia – Lições do passado e desafios do presente. *In*: BRASIL. **Causas e dinâmicas do desmatamento na Amazônia**. Brasília, DF: MMA, 2001. p. 5-28.
- BECKER, B. K. Reflexões sobre a geopolítica e a logística da soja na Amazônia. *In*: COSTA, W. M.; BECKER, B. K.; ALVES, D. S. A. (org). **Dimensões humanas da biosfera-atmosfera da Amazônia**. São Paulo: Edusp, 2007. p. 113-128.
- BELMONTE-UREÑA, L. J., PLAZA-ÚBEDA, J. A, VAZQUEZ-BRUST, D., YAKOVLEVA, N. Circular economy, degrowth and green growth as pathways for research on sustainable development goals: A global analysis and future agenda. **Ecological Economics**, [s. l.], vol. 185, e107050, 2021.
- BEUS, C. E; DUNLAP, R. E. Conventional versus alternative agriculture: the paradigmatic roots of the debate. **Rural Sociology**, [s. l.], vol. 55, n. 4, p. 590-616, 1990.
- BIRCH, K. Knowledge, place, and power: geographies of value in the bioeconomy. **New Genetics and Society**, [s. l.], vol. 31, n. 2, p. 183-201, 2012.
- BLOOMFIELD, J.; STEWARD, F. The politics of the green new deal. **The Political Quarterly**, [s. l.], vol. 91, n. 4, p. 770-779, 2020.
- BUGGE, M. M.; HANSEN, T.; KLITKOU, A. what is the bioeconomy? A review of the literature. **Sustainability**, [s. l.], vol. 8, n. 691, p. 1-22, 2016.
- CARPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília, DF: MDA-SAF-Dater-IICA, 2004.
- CHAYANOV, A. **Die Lehre von der bäuerlichen Wirtschaft: versuch einer theorie der familienwirtschaft im landbau**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1921.
- CHERUBINI, F. The biorefinery concept: using biomass instead of oil for producing energy and chemicals. **Energy Conversion and Management**, [s. l.], v. 51, n. 7, p. 1412-1421, 2010.

COLLICOTT, B. J. The metaphysical transition in farm: from the Newtonian-mechanical to Eltonian-ecological. **Journal of Agricultural Ethics**, [s. l.], vol. 3, p. 36-49, 1990.

COSTA, F. A. O investimento camponês: considerações teóricas. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 15, p. 83-100, 1995.

COSTA, F. A. Trajetórias Tecnológicas como objeto de políticas de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 35-86, 2009.

COSTA, F. A. **Economia camponesa nas fronteiras do capitalismo: teoria e prática nos EUA e na Amazônia Brasileira**. Belém: NAEA, 2012a.

COSTA, F. A. **Formação agropecuária na Amazônia: os desafios do desenvolvimento sustentável**. Belém: NAEA, 2012b.

COSTA, F. A. Heterogeneidade estrutural, tecnologias concorrentes, desenvolvimento sustentável: uma proposta teórica para o tratamento da dinâmica agrária referida a território, com menção especial à Amazônia. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA)**, Brasília, DF, v. 8, p. 11-26, 2013.

COSTA, F. A. O momento, os desafios e as possibilidades da análise econômica territorial para o planejamento do desenvolvimento nacional. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, p. 613-644, 2014.

COSTA, F. A. **A Brief Economic History of the Amazon: 1720-1970**. New Castle: Cambridge Scholars Publishing, 2019.

COSTA, F. A. Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: atores, territórios e atributos. **Papers do NAEA**, Belém, n. 476, p. 1-22, 2020.

COSTA, F. A. Structural diversity and change in rural Amazonia: a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 31, p. 415-45, 2021.

COSTA, F. A. From the appropriation of public lands to the dynamics of deforestation: the formation of the land market in the Amazon (1970-2017). **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.33, p.305-333, 2023.

COSTA, F. A. Database of Rural Technological Trajectories of the Legal Amazon delimited by the Method of Differentiation and Structural Signification of Rural Production. **Zenodo**, [s. l.], 30 Aug. 2022b. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7035753>. Acesso em: 10 mar. 2024.

COSTA, F. A.; FERNANDES, D. A. Dinâmica agrária, instituições e governança territorial para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 20, p. 517-552, 2016.

COSTA, F. A.; SCHMINK, M.; HECHT, S.; ASSAD, E. D.; BEBBINGTON, D.H.; BRONDIZIO, E. S.; FEARNSIDE, P. M.; GARRET, R.; HEILPERN, S.; McGRAPH, D.; OLIVEIRA, G.; PEREIRA, H. S. Complex, diverse, and changing agribusiness and livelihood systems in the Amazon. *In*: SPA. (ed.). **Science Panel for the Amazon Assessment Report 2021: Social-Ecological Transformations: Changes in the Amazon**. 1 ed. New York: United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2021. v. 2, p. 1-59.

COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L. J.; STEFFEN, W. **Sustainability or collapse?** An integrated history and future of people on earth. Cambridge: MIY Press, 2007.

DALY, H. **Steady State Economics**. Sam Francisco: W. H. Freeman, 1977.

DALY, H.; FARLEY, J. **Ecological Economics: principles and applications**. Washington, DC: Island Press, 2004.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, [s. l.], vol. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

DREGSON, A. R. Two philosophies of agriculture: from industrial paradigm to natural pattern. **The trumpeter: voices from the Canadian Ecophilosophy Network** 3, [s. l.], p. 17- 22, 1985.

FAUCHEUX, S. ; NOËL, J. F. **Économie des ressources naturelles et de l'environnement**. Paris: Armand Colin Éditeur, 1995.

FERNANDES, D. A.; COSTA, F. A.; FOLHES, R. T.; SILVA, H.; VENTURA NETO, R. **Por uma bioeconomia da socio-biodiversidade na Amazônia: lições do passado e perspectivas para o futuro**. São Paulo: MADE-FEA/USP, 2022. (Nota de Política Econômica no. 023).

FOLHES, R. T.; FERNANDES, D. A. A dominância do paradigma tecnológico mecânico-químico- genético nas políticas para o desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia. **Papers do NAEA**, Belém, n. 540, p. 1-25, 2022.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, [s. l.], v. 19, p. 5-24, 1995.

GARRETT, R. D.; RUEDA, X.; LAMBIN, E. F. Globalization's unexpected impact on soybean production in South America: Linkages between preferences for non-genetically modified crops, eco-certifications, and land use. **Environmental Research Letters**, [s. l.], vol. 8, e044055, 2013.

GEORGESCU-ROEGEN, N. Economic Theory and Agrarian Economics. **Oxford Economic Papers**, [s. l.], vol. 12, n. 1, p. 1-40, 1960.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. New York: Harvard University Press, 1971.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

GREGIO, J. V. **Agricultura sintrópica: produzindo alimentos na floresta, das raízes do aimpim ao dossel das castanheiras**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018.

GUHA, R.; MARTINEZ-ALIER, J. **Varieties of Environmentalism: essays North and South**. London: Earthscan Publications, 1997.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development: an international perspective**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1980.

HECHT, S. Environment, development and politics: capital accumulations and the livestock sector in Eastern Amazonia. **World Development**, [s. l.], vol. 13, p. 663-684, 1985.

HECHT, S. The new rurality: globalization, peasants and the paradoxes of landscapes. **Land Use Policy**, vol. 27, p. 161-169, 2010.

HIROTA, M. *et al.* Resilience of the Amazon Forest to Global Changes: Assessing the Risk of Tipping Points. *In: SPA. Executive Summary of the Amazon Assessment Report 2021*. New York: SPA, 2021. p. 1-35.

IBGE. Censo agropecuário: principais resultados 1995. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/20700-1995-1996-censoagro1995.html>. Acesso em: 10 mar. 2024.

IBGE. Censo agropecuário 2006. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Censo\\_Agropecuario/Censo\\_Agropecuario\\_2006/Segunda\\_Apuracao/censoagro2006\\_2apuracao.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Censo_Agropecuario/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/censoagro2006_2apuracao.pdf). Acesso em: 10 mar. 2024.

IBGE. Censo agropecuário: resultados. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 10 mar. 2024.

IISD. International Institute for Sustainable Development. **IISDnet**, [s. l.], 2000. Disponível em <http://iisd1.iisd.ca/measure/bellagio1.htm>. Acesso em: 10 mar. 2024.

JACOBS, M. Sustainable Development as a Contested Concept. *In*: DOBSON, A. (ed.). **Fairness and Futurity: essays on environmental sustainability and social justice**. Oxford: Oxford University Press, 1999. p. 21-45.

JACOBS, M. Green Growth: economic theory and political discourse. **Centre for Climate Change Economics and Policy**, [s. l.], n. 108, p. 1-24, 2012.

KASZTELAN, A. Green Growth, Green Economy and Sustainable Development: Terminological and relational discourse. **Prague Economic Papers**, [s. l.], vol. 26, n. 4, p. 487-499, 2017.

KEYNES, J. M. **Teoria geral do emprego do juro e do dinheiro**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1972.

LEVIDOW, L.; BIRCH, K.; PAPAIOANNOU, T. Divergent paradigms of European agro-food innovation: the knowledge-based bio-economy (KBBE) as an R & D agenda. **Sci. Technol. Hum. Values**, [s. l.], vol. 38, p. 94-125, 2013.

LUSTOSA, M. C. J. Inovação e tecnologia para uma economia verde: questões fundamentais. **Política Ambiental**, [s. l.], n. 8, p. 110-122, jun. 2011.

MARQUES, P. R. **As propostas internacionais para um Green New Deal: pautando a transição para uma economia verde no Brasil pós-pandemia**. São Paulo: MADE-FEA/USP, 2020. (Nota de Política Econômica nº 002).

MARTINS, J. S. **Expropriação e violência (a questão política no campo)**. São Paulo: Hucitec, 1980.

MAZZUCATO, M. **The Green Entrepreneurial State**. Sussex: University of Sussex, 2015.

MEADOWS, D. L.; MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. W. **Limites do crescimento: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MORÁN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.

MUELLER, C. **Os economistas e as relações entre sistema econômico e meio ambiente**. Brasília, DF: UNB-FINATEC, 2007.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

NEHRING, R. Yield of dreams: marching west and the politics of scientific knowledge in the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa). **Geoforum**, [s. l.], vol. 77, p. 206-217, 2016.

NOBRE, C. *et al.* (ed.). **Executive Summary of the Amazon Assessment Report 2021**. New York: SPA, 2021.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. (org.). **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: IBAMA-CEBRAP, 2012.

NORGAARD, R. B. Coevolutionary development potential. **Land Economics**, [s. l.], vol. 60, n. 2, p. 160-173, 1984.

NORGAARD, R. B. Sustainable Development: a coevolutionary view. **Futures**, [s. l.], vol. 20, n. 6, p. 606-620, 1988.

NUGENT, S. **Amazonian caboclo society: an Essay on Invisibility and Peasant Economy**. Oxford: Berg, 1993

OLIVEIRA, G. L. T. The geopolitics of Brazilian soybeans. **Journal of Peasant Studies**, [s. l.], vol. 43, p. 348-372, 2016.

PASINI, F. S. **A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

PEARCE, D. W. The limits of cost benefit analysis as a guide to environmental policy. **Kyklos**, [s. l.], vol. 29, p. 97-112, 1976.

PEARCE, D. W. Economics, equity and sustainable development. **Futures**, [s. l.], vol. 20, p. 598-606, 1988.

RAWLS, J. **A theory of justice**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

REBELLO, J. F. S.; SAKAMOTO, D. G. **Agricultura Sintrópica em Larga Escala, resultados e desafios**. Alto Paraíso: CEPEAS-ICMBio, 2022.

REDCLIFT, M. Sustainable development: needs, values, rights. **Environmental Values** 2, [s. l.], no. 1, p. 3-20, 1993.

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

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; MONTOTI-FERRARIO, F.; NITA, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. **Environmental Development**, [s. l.], vol. 15, p. 3-34, July 2015.

SCHMINK, M. Land conflicts in Amazonia. **American Ethnologist**, [s. l.], vol. 9, n. 2, p. 341- 357, 1982.

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

SERROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 2005.

UNEP. **Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication**. Washington, DC: United Nations Environment Program, 2011.

VEIGA J. E. Indicadores ambientais: evolução e perspectivas. **Revista de Economia Política**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 421-435, 2009.

VEIGA, J. E. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. São Paulo: Senac, 2012.

VELHO, O. G. **Capitalismo autoritário e campesinato**. São Paulo: Difel, 1976.

WCED. **Our Common Future**. Oxford/New York: Oxford University Press, 1987.

WORLD BANK. **Green Growth Report**. Washington, DC: WB, 2012.



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# DINÂMICA ESPACIAL DAS OCUPAÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NA CADEIA PRODUTIVA DO HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO NO BRASIL

## SPATIAL DYNAMICS OF TECHNICAL-SCIENTIFIC OCCUPATIONS ON LOW-CARBON CHAIN PRODUCTION IN BRAZIL

**Mabel Diz Marques Mota**  

Universidade SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

**Raphael de Oliveira Silva**  

Universidade SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

**Gabriel Alves de Pinho**  

Universidade SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

## RESUMO

Este artigo investiga a dinâmica espacial das ocupações técnico-científicas associadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil, com foco no período entre 2006 e 2021. A pesquisa utiliza microdados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para analisar 64 ocupações técnico-científicas (PoTec) nas indústrias extrativa, de transformação e nos setores de eletricidade e gás. Os resultados apontam para um aumento nas ocupações até 2013, seguido por uma retração até 2018, com uma recuperação modesta após esse período. A pesquisa também revela a forte concentração de ocupações em regiões com infraestrutura industrial consolidada, como São Paulo e Minas Gerais, e destaca a ampliação da participação do Nordeste. O estudo é inédito no país ao articular qualificação profissional, transição energética e território, e reforça a importância de políticas públicas voltadas à descentralização da base técnico-científica e ao fortalecimento regional das capacidades em energias renováveis e hidrogênio de baixa emissão.

**Palavras-chave:** hidrogênio de baixo carbono; economia sustentável; mapeamento ocupacional; transição energética; desenvolvimento regional.

## ABSTRACT

This article investigates the spatial dynamics of technical-scientific occupations within the low-carbon hydrogen production chain in Brazil, from 2006 to 2021. The research uses microdata from the Annual Social Information Report (RAIS) to analyze 64 technical-scientific occupations (PoTec) in the extractive and manufacturing industries, as well as in the electricity and gas sectors. The results indicate an increase in these occupations up to 2013, followed by a decline until 2018, with a modest recovery afterward. The research also reveals a strong concentration of occupations in regions with consolidated industrial infrastructure, such as São Paulo and Minas Gerais, and highlights the growing participation of the Northeast. This study is unprecedented in the country for linking professional qualification, energy transition, and territory aspects, and it reinforces the importance of public policies aimed at decentralizing the technical-scientific base and strengthening regional capabilities in renewable energy and low-emission hydrogen.

**Keywords:** low-carbon hydrogen; sustainable economy; occupational mapping; energy transition; regional development.

## 1 INTRODUÇÃO

No atual contexto de transição para um sistema energético sustentável, torna-se crucial buscar alternativas que possam mitigar os desafios das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e das limitações enfrentadas pelos setores com dificuldades na redução de carbono. Nesse cenário, o hidrogênio de baixo carbono, em particular o hidrogênio verde (H2V), emerge como uma opção promissora para a descarbonização da economia (Oliveira; Beswick; Yan, 2021; Clark II; Rifkin, 2006; Shen *et al.*, 2023; Lara; Richter, 2023).

O termo “hidrogênio verde” refere-se ao hidrogênio produzido a partir de fontes de energia renovável, como solar e eólica. Essa designação é atribuída à sua produção livre de emissões de GEE e outros poluentes, tornando-o uma alternativa viável aos combustíveis fósseis durante a transição para uma economia de baixo carbono. Essa transição é considerada necessária e estratégica, visando limitar o aquecimento global a um nível seguro e prevenir impactos mais graves das mudanças climáticas, como eventos climáticos extremos, aumento do nível do mar e perda de biodiversidade (GIZ, 2021).

Conforme evidenciado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) e pela Agência Internacional para as Energias Renováveis (Irena, 2023), a economia do hidrogênio de baixo carbono como vetor energético vem ganhando cada vez mais importância e se alinhando às estratégias globais de energia e sustentabilidade já adotadas em muitos países. A adoção estratégica do uso e produção do hidrogênio de baixo carbono visa diversificar a matriz energética, reduzindo a dependência de fontes não renováveis e fomentando a transição para uma economia de baixo carbono. Além disso, a implementação dessa tecnologia promove investimentos em infraestrutura e em tecnologias correlatas, com impactos diretos na geração de empregos qualificados e no desenvolvimento de toda a cadeia produtiva do hidrogênio.

No Brasil, esforços têm sido empreendidos nesse segmento. O Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2) busca acelerar a economia do hidrogênio de baixo carbono no país e aproveitar as oportunidades do mercado global de produtos de baixa emissão de carbono e sua cadeia de suprimentos. Ademais, o Brasil almeja tornar o hidrogênio de baixa emissão de carbono competitivo no país e prover alternativas para setores de difícil abatimento de emissões de GEE (Brasil, 2023).

As expectativas em relação ao avanço tecnológico e ao crescimento econômico sustentável da cadeia do hidrogênio são acompanhadas por previsões/projeções igualmente altas quanto à criação de novos empregos. Por exemplo, a União Europeia prevê a criação de 5,4 milhões de novos empregos até 2050 na produção de hidrogênio, infraestrutura técnica, maquinário e indústrias associadas (GIZ, 2021). De maneira similar, a Alemanha planeja empregar cerca de 800.000 pessoas na economia do hidrogênio verde até 2050 (GIZ, 2021). Devido à amplitude do mercado e à transição para uma economia de baixo carbono ser um processo global, é esperado que haja incentivos significativos em outros países, incluindo o Brasil (Hoppe *et al.*, 2023).

O desenvolvimento dessa cadeia produtiva enfrenta diversos desafios. Há uma variedade de tecnologias, métodos de produção, modelos de negócios, regulamentações e, especificamente para este estudo, requisitos de qualificação emergentes. Neste caso, a educação e habilidades profissionais destacam-se pela importância em uma economia de hidrogênio de baixo carbono funcional e competitiva. Habilidades são necessárias para fabricar sistemas e equipamentos técnicos, para a produção, armazenamento, distribuição e uso do hidrogênio de baixo carbono, bem como para a integração de sistemas associados. Tais habilidades são igualmente essenciais para a qualificação e operação do pessoal.

Neste contexto, surge pelo menos três questões cruciais: qual é o perfil espacial da distribuição das ocupações com habilidades e qualificações necessárias para o funcionamento competitivo da cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil? Houve alguma mudança nessa distribuição ao longo das duas décadas dos anos 2000 a 2020? Existe uma correspondência entre a distribuição do perfil ocupacional associado à economia de baixo carbono e os recursos necessários para a produção de hidrogênio com baixo teor de carbono no Brasil, como água e energia renovável para o hidrogênio verde?

Num cenário de expansão do mercado e de busca pela neutralidade das emissões de carbono até 2050, projeta-se que o crescimento dos setores de hidrogênio e células de combustível irá gerar novas oportunidades de emprego. Essas oportunidades tendem a ser distribuídas por uma ampla variedade de setores, exigindo diferentes habilidades, tarefas e perfis de qualificação, o que reforça a importância da força de trabalho técnico e científico nesse processo de transição energética.

O objetivo do estudo foi analisar a dinâmica espacial das ocupações tecnológicas e científicas associadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil. Além disso, o estudo busca identificar a distribuição e evolução dessas ocupações no território brasileiro no âmbito da indústria (extrativa e de transformação) e Eletricidade de Gás no Brasil. Para tanto, a pesquisa utiliza dados oficiais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), classifica 64 ocupações técnico-científicas (PoTec) (Suzigan *et al.*, 2006) com base no SENAI Nacional (Hoppe *et al.*, 2023) e na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) de 2002, nos anos de 2006 e 2021.

O Artigo foi estruturada em três seções, além desta introdução e as considerações finais. Na próxima seção, revisitam-se os aspectos relacionados à transição energética e sustentabilidade. Na sequência, apresentam-se os aspectos metodológicos inerentes à pesquisa. Por fim, os principais resultados.

## 2 CADEIA PRODUTIVA DO HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO E SUSTENTABILIDADE

A transição energética é um desafio global urgente, pois é crucial reduzir as emissões GEE e tornar a matriz energética mais sustentável. No caso brasileiro, a economia do hidrogênio de baixo carbono surge como uma alternativa promissora, dado o potencial solar significativo, com uma média de 6,5 kWh/m<sup>2</sup> por dia em muitas regiões, e um potencial instalável de 143 GW de energia eólica em todo o país (EPE, 2021). Além disso, as rotas de produção do hidrogênio de baixo carbono, especialmente por meio da eletrólise alcalina, podem garantir uma eficiência energética superior a 80%, além de fornecer alta pureza do hidrogênio e minimizar a geração de subprodutos indesejados (Lara; Richter, 2023). Isso confere ao Brasil uma vantagem competitiva na produção de hidrogênio de baixo teor de carbono, tal como o hidrogênio verde.

A viabilidade econômica da produção de hidrogênio verde, por exemplo, está intimamente relacionada ao custo de produção e à eficiência das tecnologias envolvidas. Estimativas apontam para uma significativa redução nos custos da eletrólise com o avanço tecnológico, com projeções otimistas de uma redução adicional de 70% até 2030 em comparação com os custos atuais (IEA, 2022). Essa tendência é confirmada por experiências em países pioneiros nessa tecnologia, tais como na Alemanha, onde os

custos de produção de hidrogênio verde diminuíram substancialmente nos últimos anos (BMW, 2020).

A infraestrutura e logística relacionadas à produção e distribuição de hidrogênio verde são elementos críticos para a consolidação dessa cadeia produtiva emergente. O Brasil apresenta um potencial significativo, podendo alcançar uma capacidade de produção de 115 GW de hidrogênio verde até 2050 (EPE, 2021). No entanto, para atingir esse potencial, serão necessários investimentos consideráveis na expansão da infraestrutura de transporte e distribuição, a fim de viabilizar essa escala (EPE, 2022).

Neste contexto, a introdução do hidrogênio de baixo carbono na matriz energética brasileira desempenha um papel crucial na diversificação e no aumento da resiliência do sistema energético nacional (Lara; Richter, 2023). Atualmente, o Brasil depende fortemente da geração de energia hidrelétrica, o que o torna vulnerável a eventos climáticos extremos e variações sazonais (EPE, 2021). A integração do hidrogênio de baixo carbono em uma matriz energética mais diversificada pode mitigar esses riscos, proporcionando uma fonte de energia complementar e estável.

A transição para a economia do hidrogênio de baixo carbono também implica avaliação dos impactos socioeconômicos e ambientais. Estudos indicam a criação de empregos diretos e indiretos significativos, além de potenciais ganhos na balança comercial devido à exportação da cadeia produtiva do hidrogênio (EPE, 2022). No entanto, é imperativo considerar os aspectos ambientais, como a gestão sustentável da água e a pegada de carbono associada à produção (IEA, 2022).

Apesar do potencial evidente, a implementação da cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil enfrenta desafios significativos (Fernandes *et al.*, 2023). Dentre eles, destaca-se a necessidade de políticas públicas e de regulamentações que incentivem investimentos e promovam a competitividade do setor (BMW, 2020). A integração com a matriz energética existente e a resolução de questões logísticas são pontos cruciais a serem considerados (EPE, 2022), especialmente para evitar que a inserção internacional se limite à exportação em formato de *commoditie*, sem agregação tecnológica.

Além disso, o perfil ocupacional qualificado representa um elemento significativo na efetividade no fomento e integração da cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono nos países emergentes. Observa-se uma maior escassez de mão-de-obra qualificada na fabricação de eletrolisadores, na engenharia de sistemas de armazenagem do hidrogênio e de manutenção de

células de combustível, sobretudo em países africanos e da América do Sul (Olajide; Oluwafunmise; Olusola, 2023). Esses mesmos aspectos agravam-se quando analisados na perspectiva de grupos minoritários e de gênero, cujos percentuais são pouco representativos na população empregada na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono (Sovacool *et al.*, 2020; MEC; GIZ; SENAI, 2023; Hoppe *et al.*, 2023; Olajide; Oluwafunmise; Olusola, 2023).

Estudos empíricos recentes têm reforçado o papel da qualificação da mão-de-obra para não só o desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono e, portanto, do setor industrial associado às energias renováveis, como também do crescimento econômico de um determinado país. Ao se analisar os efeitos dos Gases de Efeito Estufa e de desempenho econômico em uma amostra de 35 países europeus com produção energética baseada em hidrogênio de baixo carbono, Xu, Chou e Zhang (2019) inferiram que a variável de mão-de-obra empregada foi elemento-chave para o crescimento econômico, robustecida principalmente quando envolvidas as variáveis *dummy* de estabilidade política e de valor agregado.

Por sua vez, o caso chinês é um demonstrativo de sucesso na agregação de valor à cadeia produtiva de energia renovável. Em mais de três décadas, o país deu suporte ao desenvolvimento dos setores de energias eólica e solar através de substanciais subsídios, de estabilidade política, de segurança jurídica aos investimentos produtivos e do desenvolvimento de uma mão-de-obra qualificada necessária à transição energética em sinergia com as demandas industriais, fatores esses que favoreceram a adoção de uma economia de baixo carbono também associada ao hidrogênio (Chen; Lees, 2016; Eicke; De Blasio, 2022; Sarsar, 2025).

Considerado como um dos países com maior potencial exportador de hidrogênio de baixo carbono no mundo, a Austrália apresentou mais de 100 projetos de investimento produtivo no setor (Irena, 2022). Para tratar-se de um setor estratégico para o governo australiano, e para contribuir para a redução de lacunas tanto de mão de obra quanto tecnológica, a percepção industrial tem se direcionada à produção e manutenção de eletrolisadores, ao armazenamento de células de combustível de hidrogênio e seus subprodutos, bem como à implantação de estações de abastecimento (Beasy *et al.*, 2023). No entanto, ainda não há consenso entre os industriais do país quanto à proporção dessa mão de obra comprometida que será afetada no horizonte de cinco anos, sobretudo diante das incertezas relacionadas aos perfis técnico-tecnológicos necessários (Beasy *et al.*, 2023).

À luz da literatura empírica internacional recente, é imperativo que o Brasil disponha de profissionais devidamente capacitados e especializados para atuar nessa cadeia produtiva. Esses indivíduos devem possuir um nível de qualificação compatível com as exigências técnicas e operacionais inerentes à produção e distribuição do hidrogênio de baixo carbono. Tal perfil habilita não apenas a eficiência e segurança dos processos, como também impulsiona a inovação e a competitividade no mercado de energia renovável. Portanto, a formação e capacitação de profissionais com expertise específica na economia do hidrogênio de baixo carbono emerge como um componente estratégico para o sucesso e a sustentabilidade dessa transição energética. Entretanto, a falta de programas padronizados de treinamento e de plataformas de certificação podem criar entraves na migração da mão-de-obra presente no setor energético tradicional à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono (Worley, 2022). Quando trazidos à realidade dos países emergentes, esses mesmos entraves agravam-se por conta do *gap* tecnológico e de uma infraestrutura mais fragilizada (Olajide; Oluwafunmise; Olusola, 2023).

Assim, a economia do hidrogênio de baixo carbono apresenta um potencial transformador para a sustentabilidade energética em países do Sul Global. Analogamente, na África do Sul, estima-se que o potencial econômico de se desenvolver uma cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono pode gerar 650 mil novos empregos diretos e indiretos, seja em atividades com viés exportador ou ainda em uso doméstico de seus subprodutos (DHET, 2024). Com recursos abundantes e uma trajetória de redução de custos, o Brasil está bem posicionado para liderar nessa transição (IEA, 2022). No entanto, é importante superar desafios regulatórios e logísticos para efetivar plenamente esse potencial. A literatura empírica internacional contribuiu para evidenciar o papel fundamental da qualificação do capital humano em prol do desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio (Xu; Chou; Zhang, 2019; Sovacool *et al.*, 2020; Beasy *et al.*, 2023; Hjeij *et al.*, 2023).

Porém, ainda há lacunas quanto ao entendimento da mão-de-obra existente migrar para atividades relacionadas à cadeia produtiva do hidrogênio (Worley, 2022; Beasy *et al.*, 2023; Olajide; Oluwafunmise; Olusola, 2023), como também quanto à mão-de-obra em potencial a ser desenvolvida para atender às demandas industriais, considerando os diferentes perfis técnicos e tecnológicos (Veras, 2023), e os aspectos regionais (Bezerra, 2021). O artigo, portanto, visa colaborar para melhor compreensão dos aspectos citados e avançar na agenda de pesquisa para promoção e desenvolvimento da cadeia produtiva do hidrogênio renovável no Brasil.

### 3 FONTE DE INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A emergência da economia do hidrogênio de baixo carbono como vetor estratégico da transição energética global tem impulsionado transformações estruturais na organização das cadeias produtivas e nas exigências ocupacionais dos sistemas industriais. Tais transformações envolvem a crescente demanda por força de trabalho qualificada, sobretudo em ocupações de perfil técnico-científico capazes de operar e desenvolver tecnologias relacionadas à produção, armazenamento, distribuição e aplicação do hidrogênio (Irena, 2022; IEA, 2021).

Estudos internacionais vêm destacando o papel central do hidrogênio na descarbonização de setores intensivos em energia, como o transporte pesado, a siderurgia e a indústria química (IEA, 2021). A *International Renewable Energy Agency* (Irena, 2022) ressalta que a transição para o hidrogênio verde poderá reconfigurar não apenas os mercados energéticos globais, mas também a geografia dos empregos industriais, com o surgimento de novas cadeias de valor e de centros produtivos especializados. Nesse contexto, a força de trabalho torna-se um elemento estratégico, sendo necessário antecipar demandas por competências e reorganizar sistemas de formação profissional.

De modo complementar, o World Economic Forum (WEF, 2020) alerta que a transição energética e digital deve gerar uma transformação profunda nas ocupações e qualificações demandadas. Tecnologias emergentes como o hidrogênio de baixo carbono requerem perfis profissionais com elevada densidade tecnológica e domínio de processos interdisciplinares, muitas vezes ainda ausentes nos perfis ocupacionais tradicionais. No âmbito nacional, Hoppe *et al.* (2023) propõem uma classificação das ocupações ligadas à cadeia do hidrogênio e destacam a urgência de alinhar as políticas de capacitação técnica às necessidades futuras do setor.

Entretanto, tal alinhamento deve considerar não apenas o cargo ocupado formalmente, mas também o conjunto de habilidades e competências que esse cargo permite desenvolver no interior das unidades produtivas. Nesse sentido, Suzigan *et al.* (2006) já haviam enfatizado a importância de investigar os perfis técnicos, tecnológicos e científicos das atividades produtivas, grupo de profissões que os autores denominaram como Pessoal Ocupado Técnico-Científico (PoTec). No esforço de investigação deste tipo de perfil os autores propõem uma tipologia que distingue três grandes grupos ocupacionais:

(i) **ocupações tecnológicas**, como engenheiros, físicos, químicos e biólogos, caracterizadas por elevados níveis de escolaridade formal e atuação em funções fundamentais para os processos inovativos;

(ii) **ocupações técnicas**, como técnicos especializados em áreas específicas, que, embora exijam níveis intermediários de escolaridade, desempenham papéis relevantes na estrutura hierárquica das unidades produtivas e nos processos de geração e difusão de conhecimento;

(iii) e **ocupações operacionais**, como montadores e operadores de máquinas, que, apesar de exigirem menor grau de formação formal, demandam capacidades técnicas elevadas e habilidades práticas associadas às rotinas produtivas.

A principal vantagem da abordagem analítica baseada no conceito de PoTec reside na possibilidade de realizar investigações a partir de microdados censitários da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que abrangem o universo de aproximadamente 97% do emprego formal no Brasil (Albuquerque *et al.*, 2019). Essa abordagem permite a análise detalhada da força de trabalho a partir de variáveis estruturais relevantes, tais como a Classe da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em que o trabalhador está inserido, a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), o nível de escolaridade, a faixa etária, a cor/raça, o sexo e a remuneração.

Nesse contexto, o primeiro passo para a construção dos resultados apresentados neste estudo consistiu na extração dos microdados da população ocupada formal com vínculos ativos em 31 de dezembro de cada ano, entre os anos de 2006 a 2021. A amostra foi delimitada às atividades econômicas pertencentes às seções B (Indústrias Extrativas), C (Indústrias de Transformação) e D (Eletricidade e Gás) da CNAE 2.0, que compõem os segmentos diretamente vinculados à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono, conforme delimitação proposta pelo Hoppe *et al.* (2023).

Na sequência da análise, foi aplicado um filtro com o objetivo de delimitar as ocupações vinculadas às atividades de baixo carbono. Para tanto, adotou-se a metodologia proposta pela Hoppe *et al.* (2023), utilizando a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) em seu nível mais desagregado, de seis dígitos. A partir desse procedimento, foram identificadas 64 ocupações compatíveis com a lógica tecnológica da economia do hidrogênio de baixo carbono no Brasil.

Posteriormente, essas ocupações mapeadas na segunda etapa foram classificadas com base na tipologia do Pessoal Ocupado Técnico-Científico

(PoTec), conforme delineado por Suzigan *et al.* (2006), com o intuito de destacar os perfis ocupacionais de maior densidade tecnológica e científica. A relação completa das ocupações selecionadas, bem como sua respectiva classificação segundo a taxonomia PoTec, encontra-se disponível no Apêndice A.

Por fim, com base nos códigos de município dos estabelecimentos em que o trabalhador atua, os dados foram agrupados conforme a correspondência com sua respectiva microrregião geográfica, que consiste numa subdivisão territorial criada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que agrupa municípios com características econômicas e sociais semelhantes, com o objetivo de facilitar a análise e o planejamento regional. Essas regiões são compostas por um conjunto de municípios vizinhos com interações relevantes, como fluxos de comércio, serviços, trabalho e infraestrutura (IBGE, 1990).

Para a execução dos procedimentos analíticos descritos, foi utilizado o *software* estatístico Stata 15, empregado nas etapas de extração, tratamento, correspondência e tabulação dos microdados utilizados na pesquisa. Adicionalmente, para a representação espacial das tendências regionais, recorreu-se ao *software* de geoprocessamento QGIS, na versão 3.4.3, permitindo a visualização dos resultados por meio da classificação regional em microrregiões geográficas do IBGE e por unidades da federação.

## 4 RESULTADOS

Ao longo desta seção, apresentam-se os principais resultados obtidos a partir da aplicação dos procedimentos indicados anteriormente. Inicialmente, na subseção 4.1, apresenta-se a trajetória das ocupações associadas à economia do hidrogênio no Brasil. Em seguida, na subseção 4.2, investiga-se a distribuição espacial dessas ocupações ao longo dos anos entre 2006 e 2021.

### 4.1 OCUPAÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS NA CADEIA PRODUTIVA DO HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO NO BRASIL

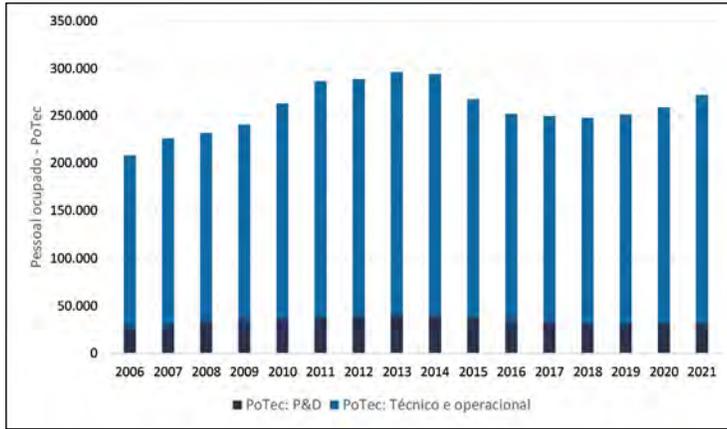
A trajetória da população formal ocupada em ocupações técnico-científicas vinculadas à cadeia produtiva da economia do baixo carbono apresentou um comportamento cíclico ao longo dos anos analisado. A partir de 2006, é percebido um movimento de crescimento contínuo até o ano de 2013, quando foi registrado o ápice de 295.832 vínculos empregatícios

formais. No período subsequente, teve início uma fase de retração, que se estendeu até 2018, ano em que o número de ocupações atingiu o ponto mais baixo da série, com 247.474 vínculos. A partir desse vale, iniciou-se uma recuperação gradual, embora ainda modesta, culminando em 271.757 vínculos em 2021.

Esse crescimento mais acelerado do primeiro momento, sugere um processo de convergência da implementação de importantes políticas públicas da primeira década dos anos 2000. Nesse período, o Estado brasileiro avançou significativamente na consolidação de instituições voltadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), bem como na formulação de políticas de financiamento e na adoção de ampla legislação de incentivo. Adicionalmente, a conjuntura favorável caracterizada pelo crescimento da economia nacional e o comprometimento governamental como o Programa de Aceleração do Crescimento, a Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2010) e o Programa de Sustentação do Investimento (2009-2015) buscaram impulsionar o setor industrial e, conseqüentemente, o perfil ocupacional PoTec, que engloba atividades técnicas e operacionais relacionadas à economia e à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono. Parte dessa impulsão ao pessoal técnico ocupado deve-se aos programas de apoio à engenharia, como é o caso do BNDES Proengenharia, cujo aporte foi direcionado a empresas dos setores automobilístico, defesa, nuclear, energias renováveis, petróleo e gás e demais biocombustíveis, sendo um dos maiores aportes realizados pelo banco de desenvolvimento dentro dos programas de enfoque setorial (Machado; Roitman, 2015; Ellery; Nascimento; Sachsida, 2018).

Por outro lado, a redução do perfil ocupacional PoTec nos anos 2014-2021 pode ser atribuída a um conjunto de fatores interligados nos planos nacional e internacional. Destaca-se, nesse contexto, o cenário macroeconômico adverso, marcado por polícrises e recessões (Monteiro Neto; Colombo; Rocha Neto, 2023), que comprometeu a capacidade de absorção da mão de obra qualificada, inclusive em áreas estratégicas como energia e hidrogênio. Soma-se a isso a instabilidade institucional e regulatória, agravada pela descontinuidade das políticas industriais e pela retração dos investimentos públicos em Ciência, Tecnologia e Inovação – C,T&I (Arbix, 2019; Pinho, 2022), que desestruturaram os mecanismos de indução tecnológica e limitaram a expansão de projetos inovadores. Por fim, a concentração geográfica dessas ocupações pode ter gerado entraves à mobilidade profissional, reduzindo a difusão regional das oportunidades no segmento técnico-científico vinculado à economia de baixo carbono.

Gráfico 1 – Trajetória do pessoal ocupado Técnico-científico (PoTec) associado à economia do hidrogênio de baixo carbono para Indústria (extrativa e de transformação) e Eletricidade de Gás no Brasil, 2006-2021



Fonte: Elaboração própria com base nos dados brutos da RAIS (2023).

Do ponto de vista dos grupos ocupacionais PoTec, em média, foram empregados 34.888 profissionais associados à pesquisa e desenvolvimento na cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil, enquanto as ocupações ligadas às atividades técnicas e operacionais totalizaram 223.403 ocupações no mesmo período. As tendências observadas para essas ocupações refletiram o padrão geral, com um crescimento leve de 2006 a 2013, seguido por uma leve retração nos anos seguintes, especialmente no que diz respeito ao perfil ocupacional dos profissionais técnicos e operacionais.

Em síntese, esses resultados mostram que, em geral, a trajetória das ocupações técnicas e científicas associadas à economia do hidrogênio de baixo carbono no Brasil foram influenciadas por períodos de implementação de políticas públicas favoráveis ao desenvolvimento institucional na área de ciência, tecnologia e inovação, além de programas de estímulo econômico, especialmente em período de crescimento. Já a redução posterior pode ser explicada por fatores como crises econômicas, instabilidade política e incertezas regulatórias, que impactaram a demanda por profissionais qualificados. Essas flutuações indicam desafios na mobilidade e realocação desses profissionais, especialmente em regiões menos desenvolvidas, como o Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

## 4.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS OCUPAÇÕES POTEK ASSOCIADAS A CADEIA PRODUTIVA DO HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO NO BRASIL

O Brasil é marcado historicamente pela heterogeneidade estrutural (Saboia *et al.*, 2018), o que se reflete na distribuição desigual das ocupações associadas à economia do hidrogênio de baixo carbono. Regiões menos desenvolvidas não só possuem uma base técnico-científica menos robusta, como também enfrentam desafios na transmissão de conhecimento e de tecnologia. Essa disparidade é crucial ao se considerar políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para o desenvolvimento regional, especialmente diante da crescente importância dessas políticas em âmbito nacional. A capacidade de conciliar políticas regionalizadas de CT&I com critérios de excelência na alocação de recursos é fundamental para promover uma distribuição mais equitativa do desenvolvimento tecnológico e econômico entre as regiões brasileiras.

Do ponto de vista de distribuição local do perfil ocupacional PoTec, o Sudeste brasileiro apresenta historicamente a maior participação em ocupações PoTec vinculadas à economia do hidrogênio de baixo carbono, superando mais de 50% ao longo de toda série histórica. Em sequência, tem-se a região Sul (19,6%), Norte (10,2%), Nordeste (9,7%) e Centro-Oeste (3,4%), por ordem decrescente de absorção do perfil ocupacional.

Embora a região Sudeste se mantenha como a principal concentradora das ocupações, é notória a tendência gradativa de redução de sua participação relativa, especialmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Entre 2006 e 2021, a participação conjunta desses dois estados no total nacional apresentou uma redução de 8,3 pontos percentuais, passando de 50,5% em 2006 para 42,2% em 2021. Por outro lado, os estados que mais ampliaram sua participação relativa no período foram Santa Catarina, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, cuja participação conjunta evoluiu de 18,1% em 2006 para 23,5% em 2021, indicando uma reconfiguração gradual da geografia das ocupações de base tecnológica no país associada à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono.

A tendência de redução da participação relativa da região Sudeste, particularmente de São Paulo e de Minas Gerais, pode ser compreendida à luz de processos mais amplos de desconcentração espacial do desenvolvimento industrial e tecnológico no Brasil, fenômeno já observado por diferentes estudos (Diniz, 1993; Monteiro Neto; Silva; Severian, 2021, 2023).

No início da década de 1990, Diniz (1993) já sinalizava que o modelo de desenvolvimento brasileiro, historicamente concentrado na região Sudeste, encontrava-se em um processo de desconcentração territorial da atividade industrial. Segundo o autor, esse movimento era caracterizado pela expansão dos investimentos industriais para um polígono geoeconômico emergente, que tinha início na Região Metropolitana de Belo Horizonte, atravessava o Triângulo Mineiro, estendia-se pelo interior dos estados de São Paulo e Paraná, alcançava a Região Metropolitana de Porto Alegre e progredia até as regiões de Florianópolis e entorno da própria Região Metropolitana de São Paulo.

As tendências de desconcentração produtiva inicialmente apontadas por Diniz (1993) mantiveram-se ao longo das décadas seguintes e, em determinados contextos, ampliaram seu escopo. Essa dinâmica é confirmada pelos estudos de Monteiro Neto, Silva e Severian (2021), que analisaram o período de 1995 a 2015, evidenciando a continuidade do processo de difusão espacial das atividades industriais e tecnológicas.

Em uma análise mais recente, os mesmos autores (Monteiro Neto; Silva; Severian, 2023) estenderam a investigação para o período de 2015 a 2018, reiterando a persistência da desconcentração regional, embora com indícios de arrefecimento na intensidade do processo nos anos mais recentes. Tais resultados sugerem uma reconfiguração dinâmica e não linear da geografia produtiva nacional, condicionada por fatores macroeconômicos, institucionais e setoriais.

Adicionalmente, a ascensão do estado do Rio de Janeiro no contexto das ocupações técnico-científicas pode ser explicada pela vocação histórica do estado na indústria extrativa de petróleo e gás natural e à presença de grandes corporações nacionais, como a Petrobras, que exercem papel central no desenvolvimento, difusão de tecnologias no segmento e ocupação da população deste perfil. Tais elementos contribuem diretamente para a atração e ampliação destas ocupações no território fluminense.

Esses padrões de desconcentração também se manifestam no âmbito da atividade tecnológica, conforme demonstrado por Mota (2022) em seu estudo sobre a dinâmica espacial do esforço inventivo no Brasil entre 2000 e 2011. A autora identifica uma tendência de desconcentração progressiva da atividade tecnológica, anteriormente concentrada na Região Metropolitana de São Paulo, que se desloca, sobretudo, para as regiões Sul e Nordeste, como o Oeste Catarinense, Oeste Paranaense, Grande Florianópolis, Joinville, Leste Potiguar, Natal e Aracaju.

Entretanto, embora a descentralização da atividade inventiva seja evidente, a proeminência da região Sudeste permanece notória, especialmente em virtude de suas atividades econômicas, avanços tecnológicos e infraestrutura industrial no país. Esse cenário confere maior capacidade às regiões mais desenvolvidas e urbanizadas, como os estados do Sul, para atrair e absorver profissionais com perfil mais qualificado (Mota, 2022).

Além disso, as vantagens da proximidade geográfica e da aglomeração têm um papel crucial na formação de ocupações com níveis elevados de conhecimento técnico, científico e operacional. A ideia-chave aqui é que a distribuição regional de oportunidades e capacidades não são homogêneas e que as condições de apropriabilidade, de incentivos econômicos à atividade tecnológica e a natureza das atividades inventiva-inovativa também diferem entre as distintas estruturas regionais.

O desempenho do estado do Amazonas no perfil ocupacional PoTec, caracterizado por ocupações potencialmente adaptáveis à economia do hidrogênio, pode ser parcialmente atribuído à política histórica de desenvolvimento regional promovida pelo governo federal, materializada na criação e consolidação da Zona Franca de Manaus (ZFM). Desde a década de 1970, a ZFM tem proporcionado incentivos fiscais significativos com o objetivo de induzir a industrialização na região Norte, em especial por meio do Polo Industrial de Manaus (PIM), cuja estrutura produtiva foi fortemente marcada pela presença da indústria difusora de tecnologia e de bens duráveis (Diniz; Santos, 1995; Saboia; Kubrusly; Barros, 2014).

Essa base industrial consolidada pode ter contribuído para a manutenção do Amazonas como o principal estado da região Norte em termos absolutos e relativos no indicador apresentado na Tabela 1. Em 2021, o estado concentrou 21.517 ocupações, o que representa 7,9% do total nacional e 73% do total da região Norte, mantendo-se estável em relação às décadas anteriores. Essa resiliência estrutural reforça a hipótese de que políticas de industrialização regionais têm efeitos de longo prazo sobre a qualificação e alocação da força de trabalho, o que se traduz em maior capacidade de adaptação a novas fronteiras tecnológicas, como a economia do hidrogênio.

Por fim, prevalece a necessidade de mencionar a relativa expansão das ocupações PoTec na região Nordeste durante o período investigado. Em termos percentuais, a região ampliou sua participação de 8,2 pontos percentuais em 2006 para 11 pontos em 2021, conforme apresentado na Tabela 1. Esse resultado pode estar diretamente relacionado aos

investimentos em energias renováveis nas últimas décadas, como a implantação de parques eólicos e solares, que impulsionaram a demanda por profissionais com perfil técnico e operacional na região (Silva, 2015). Ademais, agendas de investimento público e privado, direcionadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, impulsionaram a expansão dos investimentos na cadeia de valor de energias renováveis, consolidando o Nordeste como referência na geração e uso de energias limpas e sustentáveis no Brasil (Monteiro Neto; Colombo; Rocha Neto, 2023).

Tabela 1 – Brasil, Regiões e Unidades Federativas –Total da População Ocupada PoTec para indústria (extrativa e de transformação) e Eletricidade de Gás e participação relativa (%), em períodos selecionados

Região/UF	em termos absolutos (unidades)				em termos relativos (em%)			
	2006	2011	2016	2021	2006	2011	2016	2021
<b>Sudeste</b>	<b>124.104</b>	<b>168.295</b>	<b>140.789</b>	<b>144.268</b>	<b>59,6</b>	<b>58,8</b>	<b>55,9</b>	<b>53,1</b>
Minas Gerais	25.864	35.549	27.615	30.595	12,4	12,4	11,0	11,3
Espírito Santo	2.860	4.162	4.438	5.499	1,4	1,5	1,8	2,0
Rio de Janeiro	16.097	23.553	22.713	24.210	7,7	8,2	9,0	8,9
São Paulo	79.283	105.031	86.023	83.964	38,1	36,7	34,1	30,9
<b>Sul</b>	<b>35.712</b>	<b>54.081</b>	<b>51.728</b>	<b>56.041</b>	<b>17,2</b>	<b>18,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>
Paraná	14.059	18.123	16.322	16.335	6,8	6,3	6,5	6,0
Santa Catarina	10.244	19.732	18.505	22.257	4,9	6,9	7,3	8,2
Rio Grande do Sul	11.409	16.226	16.901	17.449	5,5	5,7	6,7	6,4
<b>Norte</b>	<b>25.714</b>	<b>30.239</b>	<b>23.176</b>	<b>29.481</b>	<b>12,4</b>	<b>10,6</b>	<b>9,2</b>	<b>10,8</b>
Rondônia	530	485	722	1.312	0,3	0,2	0,3	0,5
Acre	154	121	145	538	0,1	0,0	0,1	0,2
Amazonas	21.788	25.694	16.654	21.517	10,5	9,0	6,6	7,9
Roraima	156	164	237	148	0,1	0,1	0,1	0,1
Pará	2.613	2.850	3.988	4.429	1,3	1,0	1,6	1,6
Amapá	172	442	447	357	0,1	0,2	0,2	0,1
Tocantins	301	483	983	1.180	0,1	0,2	0,4	0,4
<b>Nordeste</b>	<b>17.024</b>	<b>26.207</b>	<b>26.306</b>	<b>29.767</b>	<b>8,2</b>	<b>9,2</b>	<b>10,4</b>	<b>11,0</b>
Maranhão	659	893	1.424	1.880	0,3	0,3	0,6	0,7
Piauí	356	503	603	713	0,2	0,2	0,2	0,3
Ceará	2.613	2.779	3.269	4.062	1,3	1,0	1,3	1,5
Rio Grande do Norte	1.042	2.267	1.965	2.354	0,5	0,8	0,8	0,9
Paraíba	663	1.960	1.906	2.048	0,3	0,7	0,8	0,8
Pernambuco	3.559	4.810	5.754	6.863	1,7	1,7	2,3	2,5
Alagoas	1.014	1.485	1.517	1.084	0,5	0,5	0,6	0,4
Sergipe	1.729	2.148	3.050	1.469	0,8	0,8	1,2	0,5
Bahia	5.389	9.362	6.818	9.294	2,6	3,3	2,7	3,4
<b>Centro-Oeste</b>	<b>5.526</b>	<b>7.552</b>	<b>10.068</b>	<b>12.200</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>
Mato Grosso do Sul	836	1.353	2.121	2.715	0,4	0,5	0,8	1,0
Mato Grosso	1.409	1.890	2.540	3.403	0,7	0,7	1,0	1,3
Goiás	2.645	3.563	4.285	5.062	1,3	1,2	1,7	1,9
Distrito Federal	636	746	1.122	1.020	0,3	0,3	0,4	0,4
<b>Brasil</b>	<b>208.080</b>	<b>286.374</b>	<b>252.067</b>	<b>271.757</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados brutos da RAIS (2023).

Nesse contexto, apesar de um aumento significativo na participação da Região Nordeste, que passou de 8,2% para 11% das ocupações Potec associadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono entre 2006 e 2021, o eixo Sul-Sudeste manteve sua liderança, concentrando 63,9% do total nacional. Essa permanência se explica, em parte, pela infraestrutura já consolidada, como a elevada densidade de subestações que compõem o Sistema Interligado Nacional (SIN), e pela relativa estagnação do Norte e Nordeste, cujos ganhos não acompanharam, em termos de pessoal qualificado, a expansão das fontes de energia eólica e solar no mesmo período (Cantane; Ando Junior; Hamerschmidt, 2020). O cenário reforça a necessidade de políticas públicas que promovam a qualificação profissional e a interiorização dos investimentos em renováveis como estratégia para ampliar os efeitos econômicos da transição energética de forma regionalmente equilibrada.

Por fim, ao aprofundar a análise das ocupações técnico-científicas voltadas à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), especificamente aquelas associadas à cadeia do hidrogênio de baixo carbono, constata-se uma elevada concentração espacial dessas atividades no território brasileiro (Figura 1). Regiões como Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas, Macaé, Belo Horizonte e Curitiba se consolidam como polos de conhecimento e inovação, por abrigarem instituições de pesquisa, universidades de excelência e empresas líderes nos setores energético, petrolífero e de gás. A especialização produtiva e tecnológica desses territórios contribui para a centralização de ocupações PoTec voltada para funções de P&D nesse segmento emergente da economia de baixo carbono.

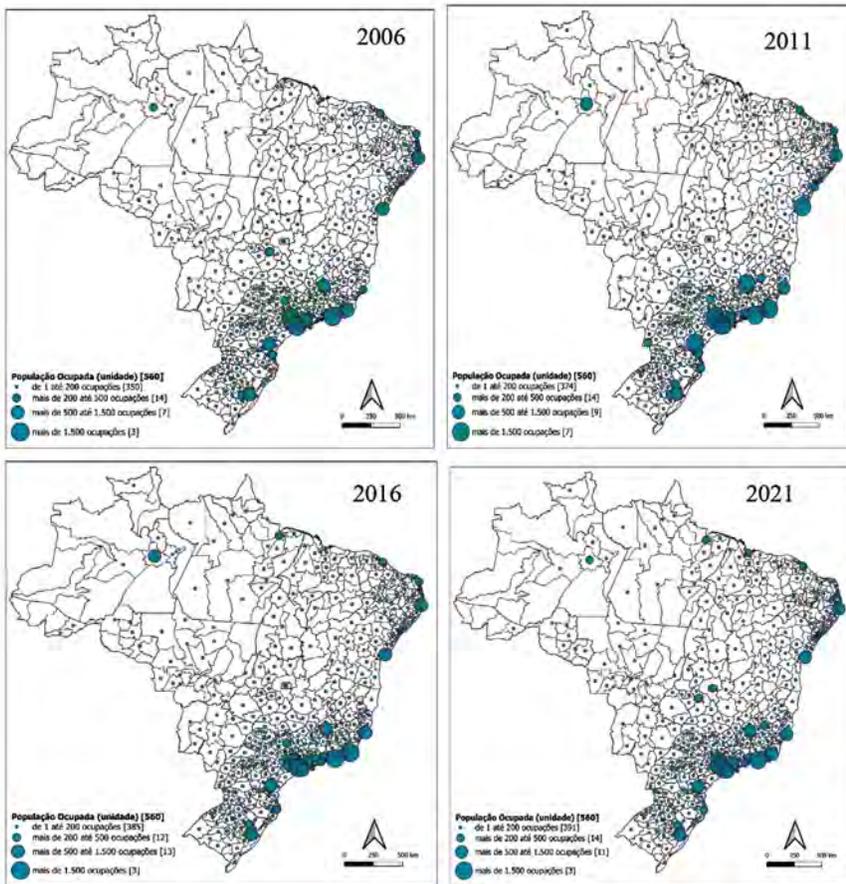
Além disso, essa concentração tende a estar intimamente relacionada à atratividade dessas regiões para investimentos em tecnologia e desenvolvimento, com a presença de incentivos fiscais, políticas de estímulo à inovação e investimentos governamentais em infraestrutura (Mota, 2022). Esses fatores estimulam a formação de uma mão de obra altamente qualificada, composta por pesquisadores, engenheiros e profissionais técnicos, especializados em tecnologias relacionadas à cadeia do hidrogênio.

Neste contexto, a interação entre instituições de pesquisa, universidades e indústrias estabelecidas nesses centros tende a fomentar um ambiente propício à cooperação e ao desenvolvimento de novas tecnologias, criando um ciclo virtuoso que favorece a concentração de profissionais qualificados nessas regiões. Isto porque essas regiões possuem tendência a concentrar organizações públicas e empresas privadas que

se beneficiam da co-localização, aglomeração e circulação localizada de conhecimento (Mieszkowski; Barbero, 2020). A aglomeração desses atores tende a estar associada aos sistemas institucionais que apoiam a difusão e troca de conhecimento, colaboração e interações fundamentais para os processos inventivos-inovativos (Mota, 2022).

Assim, a concentração de ocupações em P&D nas microrregiões analisadas revela-se como resultado de uma combinação de fatores estruturais e institucionais, destacando-se os incentivos governamentais, a qualificação da força de trabalho e a articulação entre os setores público e privado. Esses elementos contribuem para a formação de um ecossistema propício ao avanço tecnológico e à inovação, com destaque para a cadeia do hidrogênio de baixo carbono.

Figura 1 – PoTec: P&D no Brasil, em períodos selecionados (2006; 2011; 2016; 2021)



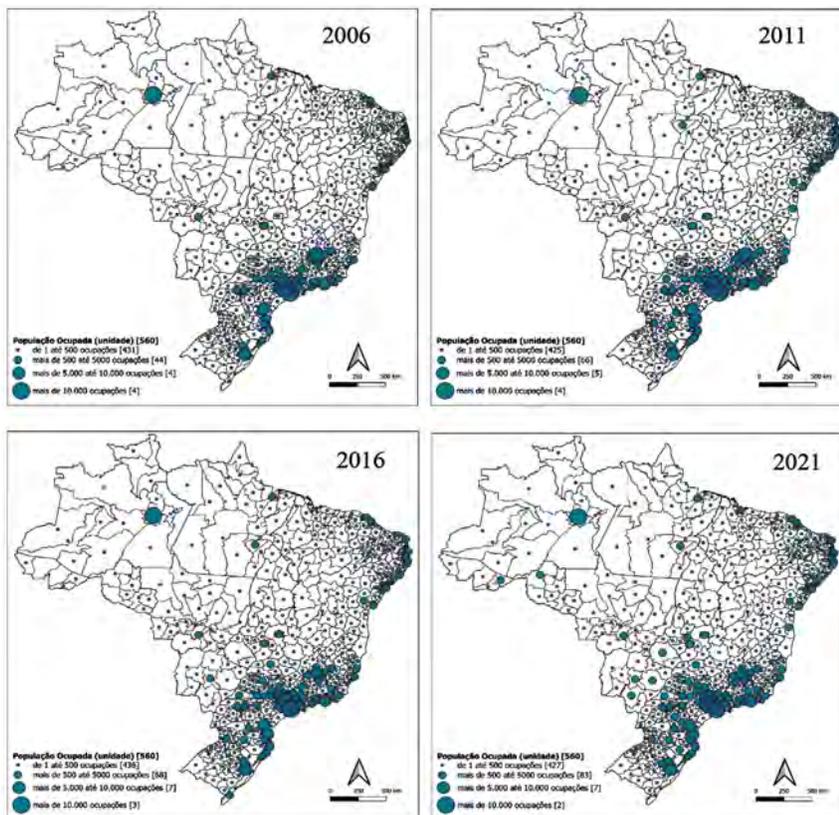
Fonte: Elaboração própria com base nos dados brutos da RAIS (2023).

No contexto das ocupações técnicas e operacionais relacionadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil, entre 2006 e 2021, observa-se uma concentração significativa dessas funções nos centros urbanos do país. Esses polos concentram instituições de ciência e tecnologia (ICTs), universidades industriais e parques tecnológicos situados nas proximidades das principais aglomerações, onde se localizam a maior parte da população empregada. Essa dinâmica regional se assemelha à observada nas ocupações externas à pesquisa e desenvolvimento (P&D) na China, onde a proximidade geográfica entre empresas de um mesmo setor e universidades é considerada uma condição essencial para o fortalecimento das capacidades regionais de inovação — especialmente em atividades ligadas às áreas da Saúde e do setor elétrico (Li; Xing, 2020; Rudkin; He; Chen, 2020).

De forma análoga, o caso brasileiro reforça a concentração das atividades de P&D na Região Sudeste por conta de uma maior concentração de instituições de pesquisa, subestações elétricas interligadas ao Sistema Nacional e próximas aos potenciais demandantes de hidrogênio de baixo carbono, sejam eles industriais ou de setores transversais, como o de mobilidade. Assim, mesmo diante dos representativos aumentos na geração de energia fotovoltaica e eólica, a dispersão espacial das demais instituições componentes do sistema regional dificultam não somente uma maior coaglomeração de inovação entre universidades/centros de pesquisa e indústria, conforme observado no caso chinês (Rudkin; He; Chen, 2020), e, portanto, menor propensão da PoTec de migrar para os centros urbanos das regiões Norte e Nordeste.

A análise da distribuição das ocupações técnicas e operacionais relacionadas à economia do hidrogênio de baixo carbono entre 2006 e 2021 revela uma forte concentração regional, com destaque para as microrregiões de São Paulo e Manaus. Embora ambas concentrem significativa população ocupada com perfil técnico, apresentam características estruturais distintas: São Paulo, com sua base industrial diversificada, forte densidade tecnológica e integração com cadeias globais de valor, atrai profissionais qualificados a partir de uma articulação robusta entre universidades, centros de P&D e grandes corporações; Manaus, por sua vez, reflete os efeitos da política de incentivos da Zona Franca, com especialização na indústria eletroeletrônica e de bens duráveis, o que sustentou um polo técnico relevante na região Norte, mesmo em um contexto de menor densidade industrial em seu entorno.

Figura 2 – PoTec: Técnicos e Operacionais no Brasil, em períodos selecionados (2006; 2011; 2016; 2021)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados brutos da RAIS (2023).

Por outro lado, há uma preocupação com a redução de ocupações em microrregiões tradicionalmente industriais, como Campinas, Belo Horizonte e outras no Sul e Sudeste. Esse declínio pode estar relacionado à desindustrialização (Monteiro Neto, Silva, Severian, 2021; Morceiro, 2018), que afeta negativamente a atividade industrial nessas regiões. Em contrapartida, há um aumento nas ocupações técnicas e operacionais em microrregiões que investiram em energias renováveis, como eólica e solar, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, fator impulsionado por políticas de desenvolvimento regional.

Em suma, os resultados evidenciam a persistência de uma concentração regional das ocupações técnicas e operacionais potencialmente associadas à economia do hidrogênio de baixo carbono, com destaque contínuo para os polos industriais consolidados nas regiões Sudeste e Norte, especialmente

São Paulo e Manaus. A trajetória observada entre 2006 e 2021 reforça a necessidade de acompanhamento qualificado dessas dinâmicas ocupacionais, de modo a orientar estratégias mais equilibradas de desenvolvimento produtivo e tecnológico em diferentes regiões do país.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou a dinâmica das ocupações técnico-científicas (PoTec) associadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil, com foco nos setores industrial, de gás e eletricidade, no período de 2006 a 2021. Os resultados demonstraram um crescimento significativo dessas ocupações até 2013, impulsionado por políticas públicas voltadas à ciência, tecnologia e inovação, seguido por uma retração nos anos seguintes, associada a crises econômicas, descontinuidade institucional e incertezas regulatórias.

A análise espacial indica forte concentração das ocupações Potec nas Regiões Sudeste e Sul, em especial as microrregiões de São Paulo, Rio de Janeiro, Campinas e Belo Horizonte, que apresentam elevada densidade tecnológica, infraestrutura industrial consolidada e maior presença de instituições. Por outro lado, embora as regiões Norte e Nordeste tenham ampliado sua participação relativa — especialmente o Nordeste, que passou de 8,2% em 2006 para 11% em 2021 —, os avanços observados ainda refletem desafios relacionados à consolidação de ecossistemas regionais de ciência, tecnologia e inovação. Apesar da presença de importantes instituições e de iniciativas na área técnico-científica, essas regiões enfrentam limitações estruturais e assimetrias históricas que impactam a capacidade de expansão e interiorização das ocupações vinculadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono, sobretudo nas atividades de maior densidade tecnológica.

Nesse contexto, marcos recentes como a Lei nº 14.948/2024 (Brasil, 2024), que institui a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, e a política da Nova Indústria Brasil (NIB), com metas associadas à bioeconomia, descarbonização e segurança energética, representam oportunidades institucionais relevantes para impulsionar esse processo. Ambos os instrumentos podem contribuir para a expansão da demanda por ocupações técnico-científicas, sobretudo ao promoverem maior previsibilidade regulatória, incentivo à inovação e estímulo à formação de capital humano qualificado e associados à Potec vinculadas à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono no Brasil.

Assim, o aprofundamento das políticas públicas voltadas à descentralização da base científico-tecnológica é essencial para viabilizar a transição energética em todo o território nacional, ampliando os benefícios econômicos e sociais da economia do hidrogênio de baixo carbono. Futuros estudos podem investigar a efetividade desses marcos legais e programáticos na indução de novas ocupações PoTec, bem como avaliar o impacto de políticas regionais na redução das disparidades estruturais entre as regiões brasileiras.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. H.; SAAVEDRA, C. A. P. B.; MORAIS, R. L.; ALVES, P. F.; PENG, Y. **Na era das máquinas, o emprego é de quem?:** estimativa da probabilidade de automação de ocupações no Brasil. Brasília, DF: Ipea, 2019. (Texto para Discussão No. 2457).
- ARBIX, G. Innovation policy in Brazil since 2003: advances, incoherencies, and discontinuities. *In*: REYNOLDS, E. B.; SCHNEIDER, B. R.; ZYLBERBERG, E. (ed.). **Innovation in Brazil: advancing development in the 21st Century.** Nova York: Routledge, 2019. p. 73-89.
- BEASY, K. *et al.* Skilling the green hydrogen economy: A case study from Australia. **International Journal of Hydrogen Energy**, Oxford, v. 48, n. 52, p. 19811-19820, 2023.
- BEZERRA, F. D. Hidrogênio verde: nasce um gigante no setor de energia. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v. 6, n. 212, p. 1-13, 2021.
- BMW. The National Hydrogen Strategy. **BMW**, [s. l.], 2020. Disponível em: [https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6). Acesso em: 08 nov. 2024.
- BRASIL. Programa Nacional de Hidrogênio - PNH2. **Ministério de Minas e Energia**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-nacional-do-hidrogenio-1>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024.** Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbon [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14948.htm). Acesso em: 17 set. 2024.

CANTANE, D. A.; ANDO JUNIOR, O. H.; HAMERSCHMIDT, M. B. **Tecnologias de armazenamento de energia aplicadas ao setor elétrico brasileiro**. São Carlos, SP: Scienza, 2020.

CHEN, G. C.; LEES, C. Growing China's renewables sector: a developmental state approach. **New Political Economy**, Abingdon, v. 21, n. 6, p. 574-586, 2016.

CLARK II, W. W.; RIFKIN, J. A green hydrogen economy. **Energy Policy**, Oxford, v. 34, n. 17, p. 2630-2639, 2006.

DHET. **Identification of Skills Needed for the Hydrogen Economy**: research report. Pretoria: Department of Higher Education and Training, 2024.

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

DINIZ, C. C.; SANTOS, F. B. **Manaus**: uma satellite platform na região amazônica. Belo Horizonte: Cedeplar, 1995. (Texto para Discussão No. 85).

EICKE, L.; DE BLASIO, N. Green hydrogen value chains in the industrial sector—Geopolitical and market implications. **Energy Research & Social Science**, Amsterdam, v. 93, p. 102847, 2022.

ELLERY, R. G.; NASCIMENTO, A. N.; SACHSIDA, A. **Avaliando o impacto do Programa de Sustentação do Investimento na taxa de investimento da economia brasileira**. Brasília, DF: Ipea, 2018. (Texto para Discussão n. 2421).

EPE. **Plano Nacional de Energia 2050**. Brasília, DF: MME/EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>. Acesso em: 08 maio 2024.

EPE. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031**. Brasília, DF: MME/EPE, 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2031>. Acesso em: 08 dez. 2024.

FERNANDES, G. *et al.* **Panorama dos desafios do hidrogênio verde no Brasil**. Rio de Janeiro: FGV Energia, 2023. Disponível em: <https://fgvenergia.fgv.br/opinioes/panorama-dos-desafios-do-hidrogenio-verde-no-brasil>. Acesso em: 08 maio 2024.

GIZ. **Mapeamento do Setor de Hidrogênio Brasileiro**: panorama atual e potenciais para o hidrogênio verde. Brasília, DF: GIZ, 2021. Disponível em: [https://energypartnership.com.br/fileadmin/brazil/media\\_elements/Mapeamento\\_H2\\_-\\_Diagramado\\_-\\_V2g.pdf](https://energypartnership.com.br/fileadmin/brazil/media_elements/Mapeamento_H2_-_Diagramado_-_V2g.pdf). Acesso em: 08 abr. 2025.

HJEIJ, Dawood *et al.* Hydrogen export competitiveness index for a sustainable hydrogen economy. **Energy Reports**, v. 9, p. 5843-5856, 2023.

Worley. (2022). Future skills for clean energy transitions: The role of hydrogen. Disponível em: <https://www.worley.com/en/insights/our-thinking/low-carbon-energy/what-role-will-hydrogen-play-in-future-energy-systems>. Acesso em: 02 abril 2025.

HOPPE, L. *et al.* Mercado de hidrogênio verde e power to X: demanda por capacitações profissionais. **Portal da Indústria**, Brasília, DF, mar. 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2023/3/mercado-de-hidrogenio-verde-e-power-x-demanda-por-capacitacoes-profissionais/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 1. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269\\_1.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269_1.pdf). Acesso em: 08 nov. 2024.

IEA. **Global Hydrogen Review 2022**. [S. l.]: OECD Publishing, 2022. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5bc75b1-9e4d-460d-9056-6e8e626a11c4/GlobalHydrogenReview2022.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2024.

IEA. **Global Hydrogen Review 2021**. [S. l.]: OECD Publishing, 2021. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5bd46d7b-906a-4429-abda-e9c507a62341/GlobalHydrogenReview2021.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2024.

IPCC. Summary for Policymakers. *In*: IPCC. **Global Warming of 1.5°C**: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. p. 1-24.

IRENA. **Geopolitics of the Energy Transformation**: the hydrogen factor. Abu Dhabi: IRENA, 2022. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2022/Jan/Geopolitics-of-the-Energy-Transformation-Hydrogen>. Acesso em: 26 jul. 2024.

LARA, D. M.; RICHTER, M. F. Hidrogênio verde: a fonte de energia do futuro. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 26, n. 1, p. 413-436, 2023.

LI, J.; XING, J. Why Is Collaborative Agglomeration of Innovation so Important for Improving Regional Innovation Capabilities? A Perspective Based on Collaborative Agglomeration of Industry–University–Research Institution. **Complexity**, [s. l.], v. 2020, n. 1, p. 1-21, 2020.

MACHADO, L.; ROITMAN, F. B. Os efeitos do BNDES PSI sobre o investimento corrente e futuro das firmas industriais. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 44, p. 89-122, 2015.

MEC; GIZ; SENAI. **Profissionais do futuro: competências para a economia verde**. 1. ed. Brasília, DF: MEC, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/ept/profissionais-futuro>. Acesso em: 04 fev. 2025.

MIESZKOWSKI, K.; BARBERO, J. Territorial patterns of R&D+I grants supporting Smart Specialisation projects funded from the ESIF in Poland. **Regional Studies**, Abingdon, vol. 55, n. 3, p. 390-401, 2020.

MONTEIRO NETO, A.; COLOMBO, L. A.; ROCHA NETO, J. M. **Políticas territoriais em tempos de múltiplas crises: desafios e perspectivas para o Brasil na década de 2020**. Brasília, DF: Ipea, 2023. (Texto para Discussão No. 2882).

MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. O.; SEVERIAN, D. **A Indústria na Reconfiguração Territorial Brasileira: novas expressões dos dilemas nacionais no século XXI**. Brasília, DF: Ipea, 2021. (Texto para Discussão n. 2688).

MONTEIRO NETO, A.; SILVA, R. de O.; SEVERIAN, D. Territórios do (des) emprego industrial no Brasil: estruturas produtivas regionais na crise recente (2015-2018). **Estudios Económicos**, Buenos Aires, v. 40, n. 81, p. 37-67, 2023.

MORCEIRO, P. C. **A indústria brasileira no limiar do século XXI: uma análise da sua evolução estrutural, comercial e tecnológica**. 2018. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MOTA, M. D. M. **Dinâmica espacial da atividade tecnológica no Brasil**. 2022. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022.

OLAJIDE, H. E.; OLUWAFUNMISE, F.; OGUNGBEJE, O. Creating Equitable Workforce Development Models for Clean Hydrogen Transition: Insights from Industrial Management. **Journal of Multidisciplinary Research**, [s. l.], vol. 9, n. 01, p. 1-12, 2023.

OLIVEIRA, A. M.; BESWICK, R. R.; YAN, Y. A green hydrogen economy for a renewable energy society. **Current Opinion in Chemical Engineering**, Oxford, v. 33, p. 100701, 2021.

PINHO, G. A. **Políticas de inovação no Brasil: uma análise dos efeitos nos gastos em PD&I**. 2022. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detail/1260453>. Acesso em 10 mar. 2025.

RAIS. Vínculos. **Ministério do Trabalho e Emprego**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Acesso em: 16 abr. 2025.

RUDKIN, S.; HE, M.; CHEN, Y. **Attraction or repulsion?: testing coagglomeration of innovation between firm and university**. Mandaluyong City: ADB, 2020. (ADB Economics Working Paper Series, n. 608). Disponível em: <https://dx.doi.org/10.22617/WPS200067-2>. Acesso em: 16 maio 2024.

SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. S.; BARROS, A. C. Caracterização e modificações no padrão regional de aglomeração industrial no Brasil no período 2003-2011. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 635-661, 2014.

SABOIA, J. *et al.* **Heterogeneidade estrutural e mercado de trabalho no Brasil – 2004/2014**. Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2018. (Texto para Discussão n. 005).

SARSAR, L. Green Hydrogen Impact on Economic Growth: A Cross-Sectional Analysis of 29 European Countries. **Renewable Energy**, Oxford, v. 246, p. 1-12, 2025.

SHEN, J. *et al.* Recent developments in green hydrogen–environmental sustainability nexus amidst energy efficiency, green finance, eco-innovation, and digitalization in top hydrogen-consuming economies. **Energy & Environment**. [s. l.], v. 36, n. 1, p. 255-290, 2023.

SILVA, R. M. **Energia solar no Brasil: dos incentivos aos desafios**. Brasília, DF: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, 2015. (Texto para Discussão nº 166).

SOVACOOOL, B. K. *et al.* Decarbonization and its discontents: a critical energy justice perspective on four low-carbon transitions. **Climatic Change**, Dordrecht, v. 155, p. 581-619, 2019.

SUZIGAN, W. *et al.* Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 5, p. 105-131, 2006.

VERAS, T. S. **Análise da competitividade da cadeia produtiva do hidrogênio no Brasil e a proposição de uma agenda de trabalho setorial**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

WEF. **The Future of Jobs Report 2020**. Geneva: World Economic Forum, 2020. 290 p.

WORLEY. Future skills for clean energy transitions: the role of hydrogen. **Worley**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://www.worley.com/en/insights/our-thinking/low-carbon-energy/what-role-will-hydrogen-play-in-future-energy-systems>. Acesso em: 02 abril 2025.

XU, R.; CHOU, L-C.; ZHANG, W-H. The effect of CO2 emissions and economic performance on hydrogen-based renewable production in 35 European Countries. **International Journal of Hydrogen Energy**, [s. l.], vol. 44, n. 56, p. 29418-29425, 2019.

Apêndice A – Perfil ocupacional Técnico Científico – PoTec associado à cadeia produtiva do hidrogênio de baixo carbono

Código CBO	Nome CBO	PoTec	Código CBO	Nome CBO	Po Tec
202105	ENGENHEIRO MECATRONICO	Tecnólogo (P&D)	313215	TECNICO ELETRONICO	Técnico e Operacional
202110	ENGENHEIRO DE CONTROLE E AUTOMACAO	Tecnólogo (P&D)	314110	TECNICO MECANICO	Técnico e Operacional
202115	TECNOLOGO EM MECATRONICA	Tecnólogo (P&D)	314115	TECNICO MECANICO (CALEFACAO, VENTILACAO E REFRIGERACAO)	Técnico e Operacional
202120	TECNOLOGO EM AUTOMACAO INDUSTRIAL	Tecnólogo (P&D)	314120	TECNICO MECANICO (MAQUINAS)	Técnico e Operacional
203215	PESQUISADOR DE ENGENHARIA ELERICA E ELETRONICA	Tecnólogo (P&D)	314125	TECNICO MECANICO (MOTORES)	Técnico e Operacional
203220	PESQUISADOR DE ENGENHARIA MECANICA	Tecnólogo (P&D)	715615	ELETRICISTA DE INSTALACOES	Técnico e Operacional
203230	PESQUISADOR DE ENGENHARIA QUIMICA	Tecnólogo (P&D)	724115	INSTALADOR DE TUBULACOES	Técnico e Operacional
212210	ENGENHEIRO DE EQUIPAMENTOS EM COMPUTACAO	Tecnólogo (P&D)	724130	INSTALADOR DE TUBULACOES DE GAS COMBUSTIVEL (PRODUCAO E DISTRIBUICAO)	Técnico e Operacional
212215	ENGENHEIROS DE SISTEMAS OPERACIONAIS EM COMPUTACAO	Tecnólogo (P&D)	724135	INSTALADOR DE TUBULACOES DE VAPOR (PRODUCAO E DISTRIBUICAO)	Técnico e Operacional
214305	ENGENHEIRO ELETRICISTA	Tecnólogo (P&D)	731125	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (CENTRAIS ELÉTRICAS)	Técnico e Operacional
214310	ENGENHEIRO ELETRONICO	Tecnólogo (P&D)	731130	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (MOTORES E DINAMOS)	Técnico e Operacional
214315	ENGENHEIRO ELETRICISTA DE MANUTENCAO	Tecnólogo (P&D)	731135	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	Técnico e Operacional
214320	ENGENHEIRO ELETRICISTA DE PROJETOS	Tecnólogo (P&D)	731145	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (MAQUINAS INDUSTRIAIS)	Técnico e Operacional
214325	ENGENHEIRO ELETRONICO DE MANUTENCAO	Tecnólogo (P&D)	731150	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	Técnico e Operacional
214330	ENGENHEIRO ELETRONICO DE PROJETOS	Tecnólogo (P&D)	731160	MONTADOR DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS (TRANSFORMADORES)	Técnico e Operacional
214335	ENGENHEIRO DE CONTROLE E AUTOMACAO	Tecnólogo (P&D)	731165	BOBINADOR ELETRICISTA, A MAO	Técnico e Operacional
214360	TECNOLOGO EM ELETRICIDADE	Tecnólogo (P&D)	731170	BOBINADOR ELETRICISTA, A MAQUINA	Técnico e Operacional
214365	ENGENHEIRO ELETRONICO DE PROJETOS	Tecnólogo (P&D)	731175	OPERADOR DE LINHA DE MONTAGEM (APARELHOS ELÉTRICOS)	Técnico e Operacional
214405	ENGENHEIRO MECANICO	Tecnólogo (P&D)	731180	OPERADOR DE LINHA DE MONTAGEM (APARELHOS ELÉTRICOS)	Técnico e Operacional
214420	ENGENHEIRO MECANICO INDUSTRIAL	Tecnólogo (P&D)	732105	ELETRICISTA DE MANUTENCAO DE LINHAS ELÉTRICAS, TELEFONICAS E DE COMUNICACAO DE DADOS	Técnico e Operacional
214405	ENGENHEIRO QUIMICO	Tecnólogo (P&D)	732110	EMENDADOR DE CABOS ELÉTRICOS E TELEFONICOS (AEREO E SUBTERRANEOS)	Técnico e Operacional
214510	ENGENHEIRO QUIMICO (INDUSTRIA QUIMICA)	Tecnólogo (P&D)	732115	EXAMINADOR DE CABOS, LINHAS ELÉTRICAS E TELEFONICAS	Técnico e Operacional
214515	ENGENHEIRO QUIMICO (MINERACAO, METALURGIA, SIDERURGIA, CIMENTEIRA E CERAMICA)	Tecnólogo (P&D)	732120	EXAMINADOR DE LINHAS ELÉTRICAS DE ALTA E BAIXA TENSÃO (FEDE AEREA E SUBTERRANEA)	Técnico e Operacional
214320	ENGENHEIRO QUIMICO (PAPEL E CELULOSE)	Tecnólogo (P&D)	732140	INSTALADOR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	Técnico e Operacional
214325	ENGENHEIRO QUIMICO (PETROLEO E BORRACHA)	Tecnólogo (P&D)	761215	OPERADOR DE BOBINADORA	Técnico e Operacional
214330	ENGENHEIRO QUIMICO (UTILIDADES E MEIO AMBIENTE)	Tecnólogo (P&D)	821105	OPERADOR DE CENTRO DE CONTROLE	Técnico e Operacional
300105	TECNICO EM MECATRONICA - AUTOMACAO DA MANUFATURA	Técnico e Operacional	861110	OPERADOR DE QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELÉTRICA	Técnico e Operacional
311515	TECNICO DE UTILIDADE (PRODUCAO E DISTRIBUICAO DE VAPOR, GASES, OLEOS, COMBUSTIVEL, ENERGIA)	Técnico e Operacional	862155	OPERADOR DE UTILIDADE (PRODUCAO E DISTRIBUICAO DE VAPOR, GAS, OLEO, COMBUSTIVEL, ENERGIA, OXIGENIO)	Técnico e Operacional
313120	TECNICO DE MANUTENCAO ELÉTRICA	Técnico e Operacional	901105	SUPERVISOR DE MANUTENCAO ELÉTRICA DE ALTA TENSÃO INDUSTRIAL	Técnico e Operacional
313125	TECNICO DE MANUTENCAO ELÉTRICA DE MAQUINA	Técnico e Operacional	901110	SUPERVISOR DE MANUTENCAO ELÉTRICA INDUSTRIAL, COMERCIAL E PREDIAL	Técnico e Operacional
313130	TECNICO ELETRICISTA	Técnico e Operacional	930305	SUPERVISOR DE MANUTENCAO ELÉTRICA DE MANUTENCAO	Técnico e Operacional
313205	TECNICO DE MANUTENCAO ELÉTRONICA	Técnico e Operacional	931105	ELETRICISTA DE MANUTENCAO ELÉTRICA DE MANUTENCAO	Técnico e Operacional

Fonte: Elaboração própria baseado em Suzigan *et al.* (2006) e Giz (2021).



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# CONSTRUÇÃO TEÓRICA DA ABORDAGEM EM BIOECONOMIA E SUA RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO PARÁ

## THEORETICAL CONSTRUCTION OF THE BIOECONOMY APPROACH AND ITS RELATIONSHIP WITH THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN THE STATE OF PARÁ

**Diocélia Antônia Soares Nascimento**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Luis Mauro Santos Silva**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

Este artigo se propõe a discutir as diferentes abordagens teóricas em bioeconomia e sua relação com os indicadores Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) a partir do contexto amazônico, apresentando uma ponderação sobre a ascensão da bioeconomia como ideia de desenvolvimento regional para o estado do Pará e sobre o modo como ela reflete no contexto das cidades amazônicas, com os diferentes modos de vida e diversidade ecológica. Com o fim de construir caminhos explicativos da emergência do termo bioeconomia, o estudo propõe um diálogo com teorias do desenvolvimento, estudos sobre tecnologias sociais, o conceito de territorialidade e, fundamentalmente, a relação da bioeconomia com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No mais, este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica e documental de bioeconomia e de estudos locais que dialogam entre si, ou seja, são experiências endógenas de desenvolvimento regional, mas que não são denominadas como “iniciativas em bioeconomia”. Acreditamos que esta reflexão crítica sobre o uso deste termo seja um caminho para pensar e ponderarmos sobre a polissemia criada no termo “bioeconomia” e sobre o risco de se reforçar a invisibilização dos povos e comunidades tradicionais da Amazônia.

**Palavras-chave:** economia ecológica; economia ambiental; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável; tecnologias sociais.

## ABSTRACT

This article proposes to discuss the different theoretical approaches in bioeconomics and their relationship with the Sustainable Development Goals (SDG) indicators from the Amazonian context, presenting a consideration on the rise of bioeconomics as a regional development idea for the state of Pará and on how it reflects in the context of Amazonian cities, with different ways of life and ecological diversity. In order to build explanatory pathways for the emergence of the term bioeconomics, the study proposes a dialogue with development theories, studies on social technologies, the concept of territoriality and, fundamentally, the relationship of bioeconomics with the Sustainable Development Goals (SDG). Furthermore, this work is a bibliographical and documentary review of bioeconomics and local studies that dialogue with each other, that is, endogenous experiences of regional development, but which are not denominated as “bioeconomics initiatives”. We believe that this critical reflection on the use of this term is a way to think and ponder about the polysemy created in the term “bioeconomics” and about the risk of reinforcing the invisibility of the traditional peoples and communities of the Amazon.

**Keywords:** ecological economics; environmental economics; Sustainable Development Goals; social technologies.

## 1 INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de novos paradigmas socioeconômicos e ecológicos, representantes de Estados-Nações e das Organizações das Nações Unidas (ONU) têm esquadrihado, coletivamente, a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável, tendo já apresentado, até o momento, 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, com a finalidade de reduzir a pobreza e proporcionar uma vida digna para todos os indivíduos, respeitando os limites de produtividade da Terra (ONU, 2016).

Com a implementação dos ODS, governos e empresas passaram a incluir a ideia de bioeconomia em suas agendas por esta se basear em produção e consumo de serviços da natureza. O objetivo seria reorientar as políticas de desenvolvimento da economia global, as quais envolvem desde ações contra a mudança global do clima até novas fontes de matéria-prima, passando pela melhoria da qualidade de vida de populações rurais (Bueno; Torres, 2022) e pela redução da perda da biodiversidade (Lopes; Chiavari, 2022). Porém, tanto na literatura científica quanto em políticas voltadas para o sistema econômico, ainda não há um consenso sobre o termo bioeconomia e suas aplicabilidades (Birner, 2018; Calicioglu; Bogdanski, 2021).

No Brasil, a narrativa mais aparente sobre bioeconomia está voltada para o desenvolvimento de cadeias de valor, acompanhando a tendência europeia-estadunidense para exploração e valorização da natureza (Costa *et al.*, 2021; CNI, 2013; Willerding *et al.*, 2020), questão evidenciada após a realização do Fórum de Bioeconomia: desenvolvendo uma agenda para o Brasil, idealizado pela Conferência Nacional da Indústria (CNI) e a *Harvard Business Review* Brasil (HBR Brasil), em 2012.

Dessa maneira, infere-se que o modelo de desenvolvimento pretendido para a bioeconomia no Brasil seguiu as diretrizes de países que lideram investimentos em pesquisa, tecnologia, inovação e recursos característicos de seus respectivos contextos, negligenciando o contexto histórico, socioeconômico e ambiental nacional. Contudo, se olharmos para os países nos quais a bioeconomia já possui políticas e estratégias consolidadas, perceberemos que tais investimentos resolvem problemas internos, respeitando as condições socioeconômicas internas, recursos de mão de obra, de conhecimento, e recursos naturais de cada país (Birner, 2018).

Além de suas aplicações em políticas e estratégias de produção, comercialização e consumo, o termo bioeconomia, evidencia a necessidade de novos conceitos que darão suporte para “um novo paradigma” econômico e produtivo (Birner, 2018; Lopes; Chiavari, 2022). Isso ocorre porque, no início do século XXI, o crescimento econômico baseado na produtividade agrícola e em investimentos em biotecnologia sofria fortes críticas sociais devido às incertezas sobre sua utilização (Birner, 2018). E é nesse sentido que as bases estruturais da bioeconomia justificaram a formação de um novo marco de desenvolvimento, baseado na razão e no conhecimento, para impulsionar o crescimento econômico.

Essa busca por um novo marco de desenvolvimento, encontra eco nas políticas desenvolvimentistas, que também se orientam pelas noções de ciência, tecnologias e inovações. Tais características orientadoras, bases estruturantes para o ‘desenvolvimento’ das nações, refletem a influência marcante das narrativas hegemônicas, que moldam a visão de progresso e a implementação de políticas. Essa circunstância é facilmente observável pela enxurrada de ações favoráveis à ideologia dominante, como, por exemplo, o aparato legal, os meios de divulgação, a formação escolar, a construção de políticas públicas, as agências de financiamento e o regime social de propriedade (Novaes; Dias, 2010).

A partir desse quadro informativo, o objetivo desse artigo é discutir as diferentes abordagens teóricas em bioeconomia e sua relação com os indicadores ODS, tendo em vista o contexto amazônico. A metodologia utilizada consiste em uma revisão bibliográfica por meio da análise da literatura publicada em livros, artigos científicos, relatórios e websites oficiais para estruturação conceitual e sustentação teórica do tema proposto.

Este artigo constitui parte integrante da reflexão originária da tese de doutorado intitulada *Bioeconomia na Amazônia Contemporânea: análise de experiências locais no município de Bragança, Pará* e está dividido em seis partes, além das obrigatórias partições de Introdução (de apresentação à temática pesquisada), Considerações Finais e Referências (que encerram o texto), sendo estas: O surgimento do termo Bioeconomia; Bioeconomia e suas diferentes abordagens; Pilares da bioeconomia: ciência, tecnologias e inovações; e Bioeconomia no contexto amazônico: políticas públicas, objetivos do desenvolvimento sustentável e iniciativas locais.

## 2 O SURGIMENTO DO TERMO BIOECONOMIA E SUAS DIFERENTES ABORDAGENS

O termo bioeconomia foi apresentado a Nicholas Georgescu-Roegen por Jiri Zeman através de uma carta escrita no final da década de 1960. No texto, Zeman se referia à bioeconomia como uma nova abordagem econômica que reconhecia a importância fundamental das bases biológicas nos processos econômicos, visando estabelecer uma efetiva ordem econômica que leve em consideração os princípios biológicos (Bonaiuti, 2014).

Georgescu-Roegen simpatizou com o termo e o adotou a partir de 1972, popularizando-o a partir da publicação de sua coletânea intitulada *Energy and Economic Myths* em 1976. Ao analisar as economias neoclássica e marxista, bem como biólogos evolucionistas e físicos dos séculos XIX e XX, ele sustentou a tese de que a economia neoclássica baseou sua teoria em analogias e metáforas equivocadas da física mecânica, uma vez que, ao empregar um diagrama do fluxo circular isolado para construir sua argumentação, ignoram a entrada de matéria-prima para a reprodução do sistema e a saída inevitável de resíduos tóxicos de volta ao ambiente. Em síntese, a economia neoclássica postula um fluxo econômico circular, restringindo-se à circulação de bens e dinheiro dentro do sistema, e defende que o fluxo entre a produção, consumo e circulação de bens e produtos é fechado por não permitir a entrada nem a saída de novos elementos no sistema.

Portanto, para Georgescu-Roegen (1975), seria inadequado desconsiderar, em um panorama de avaliação econômica, a presença do meio ambiente (uma vez que este fornece matéria e energia para o sistema) e reduzir os fatores de produção somente ao trabalho, terra e capital como insumos para produção de bens e serviços (Cechin, 2010).

Em seus artigos, Georgescu-Roegen (1975) ressaltava que os modelos mecânicos não explicavam os fluxos entrópicos necessários à manutenção do processo econômico. Segundo ele, os seres humanos extraem recursos naturais que estão com energia de baixa entropia<sup>1</sup>, utilizando-a para produzir bens de consumo que, posteriormente, são transmutados em material não

---

<sup>1</sup> Entropia, segundo Georgescu-Roegen, é um conceito da física, da segunda lei da termodinâmica, utilizada para ilustrar o funcionamento da economia. Na física, a entropia é o processo pelo qual a energia é dissipada em forma de calor. No entanto, nem toda energia pode ser aproveitada durante o processo, uma vez que parte será eliminada em forma de calor, não sendo, portanto, utilizada. Nesse processo, a energia degradada tende a alcançar seu máximo em sistema isolado, como o universo. Além disso, o processo de entropia não pode ser revertido, pois o calor, após ser distribuído uniformemente por todo o sistema, não é capaz de gerar trabalho (Cechin; Veiga 2010).

reciclável e, por conseguinte, devolvidos ao ambiente com energia de alta entropia, não reutilizável.

Georgescu-Roegen (1975) acreditava que o processo bioeconômico seria um modelo mais adequado para tratar da economia, pois este englobava os recursos naturais e era então conduzido segundo as leis da Física. Com essa tese, Georgescu-Roegen, ao considerar os princípios da economia ecológica, na qual o processo é baseado em leis naturais e não em metáforas mecânicas, propôs um rompimento com os princípios mecânicos dominantes na economia neoclássica. Surgiu assim a economia ecológica, que leva em consideração os fluxos de energia e matéria que circulam no processo produtivo (*inputs* e *outputs*), isto é, entende a economia humana como um sistema que se encontra dentro do ecossistema da natureza, incluindo seus processos econômicos.

Apesar de os economistas da época reconhecerem os limites da metáfora mecânica na economia, ou seja, a ausência dos fatores biofísicos e termodinâmicos do processo econômico, a abordagem de Georgescu-Roegen não a superou. Em vez disso, muitos cientistas voltaram-se para as externalidades do processo produtivo, o que ocasionou o advento de outra corrente, a economia ambiental. Esta se desenvolve a partir do raciocínio de que os danos ambientais são externalidades negativas ao processo econômico e podem ser compensados com taxaço de valores monetários. Em outras palavras, segundo essa abordagem, os problemas ambientais seriam contornados/sanados com a própria expansão do crescimento econômico (Cechin, 2010). Como se vê, a economia ambiental manteve a metáfora mecânica na economia, agora com a internalização de custos ambientais remediativos.

No entanto, após 1988, a bioeconomia ressurgiu divergindo de sua forma inicial (economia ecológica) ao focar em soluções naturais, gerando interpretações diversas. A base teórica da economia ecológica, central à bioeconomia, foi negligenciada, enquanto a economia ambiental, com sua forte instrumentalização, ganhou destaque. O Quadro 1 mostra essas particularizações instrumentais e os autores que dissertam sobre ela.

Quadro 1 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ambiental

(continua)

<p><b>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção <i>Top-Down</i> (Bellen, 2018);</li> <li>• Uso da biotecnologia em larga escala (Scarlat <i>et al.</i>, 2015; Birner, 2018);</li> <li>• Transferência de conhecimento e inovação (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Aumento da competitividade (Scarlat <i>et al.</i>, 2015; Birner, 2018);</li> <li>• Promoção da organização da cadeia alimentar (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Promoção da inclusão social e do desenvolvimento econômico (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Eficiência de recursos e apoio para uma transição de economia de baixo carbono e resiliente ao clima (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Presença de indicadores sociais (Birner, 2018);</li> <li>• Direito de propriedade (Birner, 2018);</li> <li>• Avaliações multicritérios (Birner, 2018);</li> <li>• Macroeconomia ecológica sem crescimento (Birner, 2018);</li> <li>• Investimento em ciência e tecnologia (Birner, 2018);</li> <li>• Mão de obra qualificada (Birner, 2018);</li> <li>• Tecnologia industrial (Birner, 2018);</li> <li>• Orientação da ética da sociedade segundo os valores de mercado (Birner, 2018);</li> <li>• Demanda de consumidores (Birner, 2018);</li> <li>• Governança (Birner, 2018);</li> <li>• Alta produtividade (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Acumulação de capital (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Crescimento do PIB (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Estipulação de valores de indenização por dano moral ao meio ambiente (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Melhoria da gestão ambiental (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Inovação científica: manipulação genética (controle sobre a natureza por meio da ciência) (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Inovação técnica para transição: nichos de inovação para equilibrar o desenvolvimento emergente da paisagem e derrubar os regimes estabelecidos (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Ecologia industrial: relação entre indústria e biologia (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Eficiência produtiva por meio de técnicas tradicionais de cultivo e reprodução (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Manipulação de condições ambientais (fertilidade do solo e da terra: drenagem, irrigação, mudanças no sistema de registro e de divisão de terras e de relações ecológicas: gestão química, controle de pragas e ervas daninhas (Horlings; Marsden, 2011);</li> </ul>
--	--

Quadro 1 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ambiental (conclusão)

<p><b>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desvinculação de produtos agrícolas de seus ambientes naturais (entre produção e processamento) e entre gestão da terra e a propriedade dos recursos (sementes e patentes) (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Biotecnologia para o melhoramento genético (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Maximização da produção e otimização de biomassa para produção de biocombustíveis (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Dependência de mercados globais autorregulados, dos varejistas, da pesquisa e da política (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Competitividade regional via aglomerações industriais (Horlings; Marsden, 2011);</li> </ul>
<p><b>Dimensão Ecológica (aspectos da natureza)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorização da biodiversidade (Kahn, 2008);</li> <li>• Incentivo ao crescimento verde por meio da inovação (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Restaurar, preservar e melhorar os ecossistemas (Scarlat <i>et al.</i>, 2015);</li> <li>• Gestão dos recursos naturais (Birner, 2018);</li> <li>• Valor Econômico Total dos bens e serviços ambientais (VET), atribuindo valor a bens preservados ou ao meio ambiente não degradado ou recuperado (Montibeller-Filho; Souza; Bôlla, 2012);</li> <li>• Ampliação de terras cultiváveis para produção de biomassa (Horlings; Marsden, 2011).</li> </ul>

Elaborado pelos autores, 2023.

Porém, a instrumentalização da economia ambiental continua apresentando as mesmas incongruências da economia neoclássica apontadas por Georgescu-Roegen (1975), uma vez que se utiliza de instrumentos que visam a formas variadas de explorar o meio ambiente de maneira a obter o máximo de benefício e mínimo de custos, dentro da lógica de mercado (Cavalcanti, 2010; Fuks, 2012; Camargo; Oliveira Júnior; Martins Júnior, 2018). Vale ressaltar que, desde a década de 1970, Georgescu-Roegen já questionava essa lógica, chegando inclusive a elaborar outras explicações para o processo de metabolismo socioeconômico. Segundo ele, os:

modelos mecânicos não conseguem lidar com o fato mais elementar da vida econômica, que é o fluxo entrópico necessário para a manutenção dos processos econômicos, ou seja, a utilização de recursos naturais de qualidade e o despejo de resíduos no ambiente (Georgescu-Roegen, 1975, p. 91).

Na concepção de Georgescu-Roegen (1975), por ser a economia um fluxo entrópico de energia e matérias e se comportar como uma corrente circular ou espiral de valor de troca que os modelos econômicos

impõem, seria impossível a existência de uma bioeconomia somente com a instrumentalização da economia ambiental. Pode-se argumentar que, insatisfeito com narrativas econômicas, o autor buscou na física, e posteriormente na biologia, seu embasamento teórico, mostrando que o fluxo entrópico certamente é necessário para explicar a manutenção do processo produtivo da economia, o que a caracterizaria como um subsistema do sistema maior, que é o ecológico.

Em resposta às críticas ao modelo convencional, as dimensões da bioeconomia delineadas por Georgescu-Roegen foram utilizadas como referencial por um grupo restrito de autores. Estes autores aprofundaram a especificação das instrumentações inerentes à bioeconomia. O Quadro 2 apresenta as particularidades dessas instrumentações e seus respectivos autores.

Quadro 2 – Principais instrumentações da Bioeconomia na vertente da Economia Ecológica

(continua)

<p><b>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção Bottom-up (Bellen, 2018);</li> <li>• Valorização dos saberes locais (Siqueira, 2013);</li> <li>• Deter os níveis de consumo praticados através de taxas de exploração dos recursos naturais (Daly, 2004);</li> <li>• Compensações financeiras reduzindo impostos de renda dos mais desprovidos em fase de elevação do rendimento público (Daly, 2004);</li> <li>• Equidade social (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012);</li> <li>• Diversidade cultural (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012);</li> <li>• Transdisciplinaridade da ciência (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012);</li> <li>• Indicadores sociais (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Avaliação física dos impactos ambientais da economia humana (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Relações entre direitos de propriedade e a gestão dos recursos naturais (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Economia sem crescimento (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Tratamento de resíduos sólidos (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Ecoeconomia como conceito-chave (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Resiliência das economias locais e regionais (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Menor dependência de atividades globais (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Maior diversidade econômica local e regional (Horlings; Marsden, 2011);</li> </ul>
--	--

Quadro 2 – Principais instrumentalizações da Bioeconomia na vertente da Economia Ecológica (conclusão)

<p><b>Dimensão Social (aspectos sociais, econômicos e culturais)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioridade na efetivação de mudanças estruturais significativas (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Economias locais em consonância com contextos físico, social e ecológico (Horlings; Marsden, 2011).</li> </ul>
<p><b>Dimensão Ecológica (aspectos da natureza)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorização da biodiversidade natural (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Explorar recursos renováveis proporcionalmente à criação de substitutos renováveis (Daly, 2004);</li> <li>• Sustentabilidade ecológica (Montibeller-Filho, Souza, Bôlla, 2012);</li> <li>• Contrariedade à valorização monetária de serviços ambientais (positiva) (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Contrariedade ao emprego do conceito de externalidades na natureza (Martinez-Alier, 2015);</li> <li>• Obrigatoriedade de as atividades locais embutirem as capacidades do ambiente local, respeitando os limites e criando adaptações (Horlings; Marsden, 2011);</li> <li>• Uso multifuncional da terra (Horlings; Marsden, 2011).</li> </ul>

Elaborado pelos autores, 2023.

Além de Georgescu-Roegen ter sido um dos primeiros a tecer a crítica epistemológica de ordem ecológica, Cavalcanti (2010) e Cechin (2010) notaram que a Sociedade Internacional de Economia Ecológica (ISEE), fundada em 1989, iniciou as publicações que mostravam ser a economia humana um elemento da natureza, e que os processos de ordem econômica têm que ser considerados como um processo de conversão biológica, física e química, ou seja, a economia é somente uma parte, enquanto o ecossistema é o todo maior, que é a natureza. Como Soares, Navarro e Ferreira (2004) mostraram, a partir do debate entre economia e natureza, a sociedade está introduzindo a compreensão de que os sistemas sociobiodiversos não são inesgotáveis e que se faz necessário construir novas formas de percepção e de valorização da natureza.

Partindo de um enfoque reprodutivo, que abrange as condições sociais e a distribuição de patrimônios e de rendas, a economia ecológica vê a economia humana imersa em um ecossistema mais amplo. O objetivo dessa abordagem é encaixar a economia (que absorve recursos e expele resíduos) nos ecossistemas, explicando também, de um enfoque alocativo, a valoração dos serviços prestados pelo ecossistema ao subsistema econômico (Martinez-Alier, 2015). Outro fator de destaque da economia ecológica consiste na conservação da “diversidade biológica, tanto silvestre como agrícola” (Martinez-Alier, 2015).

Mattos, Romeiro e Hercowitz (2009, p. 64) declaram que “os serviços que a natureza presta à economia humana não estão bem valorados no sistema de contabilidade crematística próprio da economia neoclássica”. Segundo os autores, o sistema de contabilidade da economia neoclássica falha ao desconsiderar questões como a distribuição de bens entre ricos e pobres, a alocação de recursos naturais entre gerações e os impactos ambientais causados pelas atividades humanas sobre o meio ambiente. Essa negligência permite que os críticos da economia ecológica defendam a necessidade de incluir os fluxos de energia e materiais na análise econômica.

Na literatura consultada (Birner, 2018; Cechin, 2010; Daly, 2004; Loray, 2015; Bueno; Torres, 2022) foram sustentadas proposições conceituais de uma bioeconomia apontada como padrão econômico sustentável devido a grandes estratégias que a vinculam com a agenda dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. A Agenda dos ODS promove debates globais entre governos, cientistas, empresas e sociedade civil, abordando questões sociais e ecológicas e questionando o modelo socioeconômico atual, que explora a natureza de forma insustentável.

Ainda que as recentes ideias de bioeconomia tragam vários pontos para repensar o modelo socioeconômico vigente, ainda predominam premissas do paradigma do crescimento econômico e de sua eficiência, a força motriz do desenvolvimento. Isso ocorre porque há distintas linhas de pensamento e abordagens teóricas que mostram pontos fundamentais de critérios e procedimentos abordados, sejam de ordem social, econômica ou ecológica, que perpassam a ideia de bioeconomia, sem considerar a importância dos processos entrópicos para a economia, ponto crucial abordado nas teorias concebidas por Georgescu-Roegen.

Heimann (2019) verificou que a expansão de atividades em bioeconomia, lideradas principalmente pela União Europeia e pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, apresentam riscos para o cumprimento das metas dos ODS a longo prazo. O autor frisa que, enquanto o objetivo da bioeconomia enfatiza, mormente, a substituição dos combustíveis fósseis por recursos renováveis, os ODS determinam as metas indicadas para uma sustentabilidade abrangente de desenvolvimento global nos âmbitos social, econômico e ambiental.

A pluralidade teórica da noção de bioeconomia gera diversas narrativas em disputa (ciência, mercado e política), gerando uma nova polissemia no debate da sustentabilidade, que exige compreensão e apropriação da sociedade em geral. Birner (2018) e Lewandowski *et al.* (2018) mostram

como a biologia deu bases para fundamentar a transição de uma economia clássica para uma economia sustentável. Enquanto Birner (2018) destacou as políticas e estratégias de bioeconomia, mencionando que países com alto Produto Interno Bruto (PIB) priorizam as perspectivas de inovação em biotecnologia e a substituição de capitais naturais na produção de bens de consumo, Lewandowski *et al.* (2018) destacaram o aumento do uso de capitais naturais, especialmente quanto ao emprego de biomassa e informações de base biológica para produzir alimentos, rações, produtos processados, bioenergia e outros serviços.

As duas perspectivas, ao discutirem os processos de transformação contínua dos meios de produção energética, determinam novas pautas quanto ao desenvolvimento voltado para o crescimento econômico e novos debates sobre o que é bioeconomia – temas do próximo subcapítulo.

### 3 PILARES DA BIOECONOMIA: CIÊNCIA, TECNOLOGIAS E INOVAÇÕES

A ciência, as tecnologias e as inovações respeitantes à bioeconomia são consideravelmente importantes no debate atual (Aguilar; Twardowski; Wohlgemuth, 2019; Lemos, 2000; Lewandowski *et al.*, 2018; Mejias, 2019; CNI, 2013). Essa tríade (ciência/tecnologia/inovação) integra o processo de transformação contínua dos meios de produção e faz parte das narrativas construídas sobre o processo de desenvolvimento, especificamente aquele voltado para o crescimento econômico.

Nesse sentido, a narrativa sobre bioeconomia, a princípio, se impõe como uma visão hegemônica, disseminada pelos países que possuem investimentos em biotecnologia, como é o caso dos países com maior PIB *per capita*, entre eles, Alemanha, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Japão e Dinamarca – países que lideram tanto em investimentos financeiros quanto nas disputas ideológicas (Rodríguez, 2017).

À vista disso, a principal estratégia da bioeconomia de base biotecnológica é ampliar a utilização da tecnologia como fator de fortalecimento dos processos bioeconômicos, algo que não nos surpreende, haja vista que, desde o início da Revolução Industrial, já se chamava atenção para esse elemento do processo produtivo. Sobre a tecnologia, Bottomore (2013, p. 581) a considera um motor de “transformação da manufatura em produção mecanizada”, e cita os exemplos dos processos produtivos do taylorismo, do fordismo, da automação e da robótica.

As inovações tecnológicas também se destacam nas narrativas de bioeconomia. Há muitas interpretações para esse termo na sociedade contemporânea, e elas são comumente encontradas em estudos interdisciplinares que envolvem a produção de alimentos, bens de consumo, tecnologias digitais, gestão e administração de empresas.

Do ponto de vista de Lemos (2000), há duas categorias de inovações. A primeira delas é caracterizada como radical: ela cria e introduz um novo produto, processo ou forma de organização produtiva pioneira, capaz de configurar uma ruptura estrutural com a matriz tecnológica vigente, inaugurando novas indústrias e nichos de mercados, e provocando aumento da qualidade e redução de custos. Já a segunda categoria de inovação possui um caráter incremental, pois ela apenas aprimora o produto, processo ou organização produtiva, sem ocasionar qualquer ruptura na estrutura industrial. Nesse caso, ela geralmente auxilia na eficiência técnica, no aumento da produtividade e na redução dos custos da produção.

Em ambos os casos, compreende-se que a inovação envolve processos de aprendizagem interativas, com diversidade de agentes envolvidos, construção de articulações e de redes organizacionais, e investimentos na qualificação dos recursos humanos que serão responsáveis pela produção de novos conhecimentos (Lemos, 2000).

Não é exagero afirmar que as noções de tecnologia e inovação permeiam as teorias do desenvolvimento e as crises sociais. Alvares (2000) demonstra como a Revolução Industrial, fomentada pela íntima relação entre ciência e desenvolvimento, provocou mudanças profundas ao substituir os antigos meios de subsistência pelos novos padrões de vida que o desenvolvimento indicava. Inicialmente focada na otimização do trabalho produtivo, bem como os critérios e ferramentas adotadas para se obter “maior eficiência”, essa transformação logo se expandiu para os padrões de vida, as relações com a natureza e as práticas de subsistência de diversas comunidades (Alvares, 2000).

A perspectiva do desenvolvimento, em função da ciência, apoiou-se na razão, nas escolhas e ferramentas racionais como ponto estratégico na construção de uma nova ordem econômica, sustentada pela crença da técnica (Castro, 2019). Por isso, é interessante frisarmos que, quando falamos que a ciência orienta o desenvolvimento, significa que os modelos propostos são ocidentais, baseados na matriz de produção industrial, que usa a eficiência produtiva (termo adotado da física) como critério essencial para avaliar o trabalho produtivo, as tecnologias e inovações utilizadas

(Alvares, 2000; Esteva, 2000). Segundo os autores, quanto maior a eficiência, mais desenvolvido se considera o país.

O crescente interesse pela continuação do desenvolvimento fez com que, em meados do século XX, a ciência passasse por mais uma transformação, uma das mais significativas da era moderna (Klovdahl, 1996). Além de designar um modo de fazer sociológico, a ciência também passou a ser pré-requisito para um país alcançar o desenvolvimento. Era preciso basear-se nas descobertas e leis da ciência moderna, na eficiência dos processos, no modo de produzir das fábricas, na organização social e na utilização da natureza como recurso.

A ciência proporcionava um modelo ideal de refazer a realidade, com uma visão de progresso delineada pelo desejo de sucesso, do simples ao complexo, como uma lei universal indo em direção a um objetivo desejável, e esses desejos eram produtos da cultura ocidental, uma forma específica de ver e conceber o mundo, a forma do desenvolvimento hegemônica (Alvares, 2000). Exploravam-se as possibilidades de ligações mais sólidas entre a ciência e a indústria, por meio do avanço de novas tecnologias, e as relações da ciência com a sociedade (Klovdahl, 1996)

Ao contrário de períodos anteriores, Klovdahl (1996) ressalta que a ciência passou a contar com mecanismos de financiamento à condução de pesquisas, com locais mais adequados – em termos de infraestrutura – para os pesquisadores, e com a definição de metodologias. Impulsionadas por objetivos econômicos nacionais, essas mudanças no modo de fazer ciência fortaleceram a relação desta (da ciência em si) com as tecnologias e inovações.

Embora as teorias do desenvolvimento foquem mais abertamente nos processos sociológicos, as metas desenvolvimentistas de cada país passaram a determinar como aconteceria o fomento à produção científica e tecnológica. Em outras palavras, a introdução das inovações tecnológicas afeta drasticamente as estruturas de produção, comércio e economia (Klovdahl, 1996). Os investimentos em tecnologias e inovações foram designados a criar soluções práticas capazes de gerar estabilidade e crescimento da economia internacional de modo a demonstrar o nível de desenvolvimento de uma nação com base no seu crescimento econômico e, conseqüentemente, no controle e dominação que ela exerce sobre outros povos (Sato, 2000).

Países chamados de desenvolvidos majoritariamente possuem interesses pela grande indústria e investem de modo considerável em pesquisas, tecnologias e inovações, influenciando não somente a

própria produção de conhecimento, mas inclusive o próprio conceito de desenvolvimento, tendo em vista as inovações surgidas em variadas áreas do conhecimento.

Castro (2022) levanta o questionamento das narrativas que nos são apresentadas e reflete sobre como o próprio fazer acadêmico foi engolido pelo sistema exógeno ao contexto amazônico, que não reconhece a diversidade e os modos de vida da região. Nesse sentido, propomos uma reflexão sobre os conceitos de ciência, tecnologia e inovação para que possamos expandir nossas fronteiras de pensamento para além do contexto acadêmico. Especificamente na temática da bioeconomia, trazemo-la para o diálogo com a realidade amazônica, integrando saberes tradicionais e conhecimentos locais. Acreditamos que essa abordagem colaborativa pode gerar um contexto acadêmico-científico-tecnológico mais aplicável e relevante para a região, trazendo resultados positivos no longo prazo.

## **4 BIOECONOMIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO: POLÍTICAS PÚBLICAS, OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E INICIATIVAS LOCAIS**

### **4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE BIOECONOMIA**

O Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), tem se empenhado em construir políticas públicas para o fortalecimento da bioeconomia nacional. O MAPA propõe estruturar e consolidar, de um lado, os sistemas produtivos “baseados no uso sustentável dos recursos da sociobiodiversidade e do extrativismo”, e, por outro lado, investir em fontes renováveis para produção e uso de energia limpa (MAPA, 2019, p. 7). No website oficial do MAPA, não se especifica em que consiste a bioeconomia. Porém, há referência ao termo como um conceito propagado atualmente e voltado para “atividades econômicas que envolvem o uso dos recursos naturais de forma sustentável e inovadora”, capaz de favorecer o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da população e ainda promover a geração de renda.

Em 2020 o MMA lançou o *Programa Floresta + Bioeconomia*, que tem por finalidade criar “um mercado de serviços ambientais que remunera quem cuida de florestas” (MMA, 2021). A ideia principal do programa consiste em injetar dinheiro na economia extrativista para preservar o meio ambiente,

intercedendo em atividades como extrativismo madeireiro, proteção florestal, monitoramento e combate a incêndios.

As iniciativas do Mapa e do MMA são exemplos que possuem uma característica em comum, por assim dizer, pois estão fundamentados no modelo socioeconômico e político dominante que explora e transforma a sociobiodiversidade em bens de consumo de ciclo curto e com baixo valor de uso e troca. Nesses casos, a abordagem, apesar de se apresentar como novo modelo de desenvolvimento sustentável, não deixa de reforçar premissas da economia neoclássica, que tem como pilar o crescimento econômico para atender as demandas e necessidades da sociedade de consumo (Bueno; Torres, 2022).

Na região amazônica, a Embrapa Amazônia Oriental vem construindo parcerias para fortalecer projetos de bioeconomia na região. A instituição mobiliza diversos atores com o intuito de viabilizar e acelerar a industrialização de base biológica, a fim de atrair indústrias interessadas em bioativos e outros insumos biológicos (Embrapa, 2021).

De um lado, a Embrapa Amazônia Oriental apoia os projetos que priorizam sistemas agroflorestais, voltados para produção de alimentos (considerando que se trata de um sistema tradicional e que precisa de apoio institucional) e para o beneficiamento de frutas regionais e de farinhas à base de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). De outro lado, a instituição se dedica a pesquisar e atrair investimentos públicos para o desenvolvimento de biotecnologia e genômica voltadas para empresas agropecuárias (apontadas como área de ponta). Desde 2007, a Embrapa está se dedicando ao melhoramento genético de açaí de terra firme (*Euterpe oleracea* Mart.) (Embrapa, 2007) e de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Embrapa Agroenergia, 2021), ambos para atender à demanda emergente por cadeias produtivas em expansão na região.

No estado do Pará, a pedido da *The Nature Conservancy* (TNC), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da empresa Natura, a pesquisa de Costa *et al.* (2021), embora não configure uma política pública em si, oferece um diagnóstico valioso e dados empíricos relevantes que podem servir de base para a formulação de políticas estaduais eficazes no campo da bioeconomia, especialmente no que tange à abordagem da sociobiodiversidade e à necessidade de um desenvolvimento sustentável que integre as dimensões ecológica, social e econômica, conforme preconizado por Cavalcanti (2010, 2017).

No âmbito institucional, o governo do Pará, buscando estruturar o desenvolvimento da bioeconomia no estado, publicou o Decreto nº 1.943, de 21 de outubro de 2021 (Pará, 2021). Este decreto legitimou o Grupo de Trabalho Interinstitucional para Estratégia Estadual de Bioeconomia (GTEEB).

O GTEEB, composto majoritariamente por membros de entidades públicas (oito instituições públicas e uma científica não governamental), tem como objetivo central a elaboração do Plano Estadual de Bioeconomia. Este plano, conforme previsto no decreto, deverá ser construído de forma participativa, envolvendo o “setor privado, terceiro setor, instituições de pesquisa e organizações representantes de indígenas, quilombolas e povos e comunidades tradicionais”.

Contudo, a composição do GTEEB, com sua predominância de entidades públicas, levanta uma questão importante: a efetiva participação da população na construção do plano. A ausência, a priori, de representantes de indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais no grupo de trabalho sugere que a participação, embora prevista no papel, pode não se concretizar na prática. Essa lacuna representa um desafio crítico a ser superado, uma vez que a participação da população é fundamental para garantir o desenvolvimento da bioeconomia no Pará de forma participativa e sustentável.

Como etapa subsequente à criação do GTEEB, o grupo se dedica a mapear as experiências em bioeconomia no estado. Este mapeamento servirá como base para a definição de eixos temáticos prioritários para o desenvolvimento territorial local, abrangendo áreas como: pesquisa, desenvolvimento e inovação; patrimônio genético e conhecimento tradicional associado; e cadeias produtivas e negócios sustentáveis. O objetivo final desse processo é fomentar a criação de políticas públicas locais que promovam o desenvolvimento social, cultural, ambiental e econômico do estado, se conectando diretamente com a agenda global. A seguir, exploraremos como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável se encaixam nesse contexto.

#### 4.2 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E INICIATIVAS LOCAIS

No século XXI, com a emergência de diversos fatores que exigiram uma resposta urgente da ONU, o processo de globalização passou a ser questionado intensamente. A necessidade de enfrentar a partilha desigual

do progresso econômico entre as nações, que dificultava a melhoria dos indicadores básicos de qualidade de vida nos países em desenvolvimento, tornou-se evidente (Roma, 2019, p. 33).

Diante desse cenário, em 2000 a ONU publicou a resolução 55/2 da Assembleia Geral, conhecida como Declaração do Milênio das Nações Unidas, que estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (Roma, 2019). Assinado por chefes de Estado e representantes de 191 países durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, o documento definiu oito metas a serem alcançadas até 2015, abrangendo áreas como erradicação da pobreza e da fome, educação básica de qualidade, igualdade de gênero, redução da mortalidade infantil, saúde materna, combate a doenças, qualidade de vida e meio ambiente, e parcerias para o desenvolvimento sustentável.

Passado esse período, ainda que tenham sido importantes para criar mecanismos de acompanhamento global dos problemas em comum, as metas dos ODM não foram suficientes para solucioná-los, fazendo com que, em setembro de 2015, a ONU lançasse uma nova agenda, agora denominada *Transformando Nosso Mundo: Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável* (ODS).

A Agenda 2030, como popularmente é chamada, teve, além dos oito ODM anteriormente propostos, mais nove objetivos inclusos – passando então a ser composta por 17 ODS e 169 metas. O novo documento foi elaborado levando em consideração as complexidades do mundo atual, fazendo com que, além de ampliar os objetivos, também permitissem abordagens holísticas para compreender as causas dos problemas e propor soluções possíveis de serem realizadas (Rabinovici *et al.*, 2021).

Os principais elementos da Agenda 2030 são: crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental (ONU, 2018; PNUD, 2016). Esses elementos foram postos dentro da agenda global e possuem dimensões relacionadas entre si (Temas Universais e Transversais), razão por que é recomendado que as parcerias sejam fortalecidas para aumentar as capacidades de todos os envolvidos de alcançarem, de forma participativa, o desenvolvimento sustentável. Segundo o documento de 2016 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento:

A nova agenda de desenvolvimento propõe uma ação mundial coordenada entre governos, as empresas, a academia e a sociedade civil para alcançar os 17 ODS e suas 169 metas, dessa forma erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta (PNUD, 2016, p. 3).

A construção da nova Agenda 2030, com seus 17 ODS, representou um marco na busca por soluções para desafios globais e locais. Um aspecto importante desse processo foi a ampla participação da sociedade civil e do setor privado, que contribuíram ativamente na definição de objetivos, metas e indicadores (ONU, 2016; PNUD, 2016). Essa colaboração garantiu que a agenda considerasse tanto as urgências globais, como a crise climática e a desigualdade social, quanto as particularidades de cada contexto local.

No contexto brasileiro, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) destaca-se pela implementação de ações concretas e contextualizadas em prol dos ODS. A instituição tem desempenhado um papel pioneiro no desenvolvimento de instrumentos institucionais, tanto na criação de mecanismos internos quanto na produção de conhecimento científico, tecnológico e social, visando à concretização dos ODS (Embrapa, 2018). Adicionalmente, desde 2016, a Embrapa tem dedicado esforços significativos à temática da bioeconomia, integrando seus compromissos estatais às demandas globais (Embrapa, 2018).

Embora instituições de pesquisa invistam em projetos de temas emergentes voltados à sustentabilidade, observa-se uma lacuna na valorização e integração de conhecimentos tradicionais e práticas locais, frequentemente marginalizados nos paradigmas científicos convencionais. Essa exclusão restringe a incorporação de práticas locais genuinamente adaptadas às necessidades e realidades comunitárias.

Em face da dicotomia entre conhecimento científico, saberes tradicionais e práticas locais, Rutkowski (2005) ressalta a relevância das Tecnologias Sociais (TSs) como uma abordagem epistemológica distinta para a produção de conhecimento. Essa perspectiva, ao enfatizar a importância das TSs, converge com a visão de Almeida, Azevedo e Besnosik (2019), que as identificam como um referencial para a reflexão crítica sobre a construção do conhecimento científico a partir da integração de diferentes saberes, visando ao desenvolvimento de soluções adaptadas às necessidades das comunidades locais.

Apesar da convergência teórica entre diferentes perspectivas, observa-se que as TSs ainda enfrentam desafios na sua disseminação e aplicação prática. Conforme apontado por Dagnino (2009), as TSs, embora atuem na escala local, diretamente com as comunidades e seus saberes específicos, frequentemente não alcançam a mesma visibilidade e financiamento que outros temas de pesquisa. No entanto, essa atuação local as torna um veículo fundamental para a sustentabilidade, adaptando soluções às realidades

locais e integrando saberes diversos, muitas vezes negligenciados pela ciência convencional.

Refletindo sobre a necessidade de um diálogo mais profundo entre ciência e saberes locais, exploramos a seguir iniciativas locais que ilustram essa conexão na prática. Ao apresentar exemplos locais de como a noção de bioeconomia pode ser construída a partir do reconhecimento desses saberes e da participação social, buscamos expandir a discussão para além dos paradigmas tradicionais, demonstrando como tais práticas contribuem para a concretização dos ODS.

Nesse contexto, o estudo de Siqueira (2013) sobre a “civilização do mangue” na Reserva Extrativista de Caeté-Taperaçu, em Bragança-PA, oferece uma perspectiva valiosa. A autora destaca as inúmeras formas de habitar e se relacionar com a natureza em regiões costeiras, ressaltando a importância da territorialidade e da religiosidade como elementos que podem dialogar com a sustentabilidade no meio rural. Ao trazer esses aspectos para o centro do debate, Siqueira (2013) nos convida a repensar a construção de uma nova ordem social, na qual os saberes locais desempenham um papel fundamental.

Analisando a relação da civilização do mangue com os ODS, podemos indicar que há conexões entre os modos de vida e as relações intra e intercomunitárias com os ODS 02, 09, 11, 12, 13, 14, 15 e 17. Como as comunidades do mangue moram em regiões costeiras, a produção de alimentos visa garantir a segurança alimentar, o que dialoga com o ODS 02. O modo de produção é garantido com a construção de uma infraestrutura resiliente, não de modo industrial, mas inclusiva e sustentável para aquela população, o que tem relação com o ODS 09. As relações familiares são construídas para garantir um bom desempenho do trabalho e distribuição da produção entre os participantes, tornando os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, e a produção e o consumo são regidas pelos ciclos naturais e pelos seres encantados que habitam o local, colocando limites na exploração dos recursos presentes e garantindo a produção sustentável, o que dialoga com os ODS 11, 12, 13, 14 e 15.

Além disso, essas populações têm construído, junto com governos, pesquisadores, ambientalistas e outros grupos espaços de mediações para trocas e escutas sobre seus modos de vida e representações sociais em diálogo com os problemas comuns referentes ao desenvolvimento sustentável de modo geral, implantando e fortalecendo a rede de parcerias, o que vai ao encontro do ODS 17.

Em Portel, no Pará, há outro exemplo dessa conexão: Moraes, Assis e Sá (2021) identificaram duas inovações sociais desenvolvidas por moradores da Comunidade Santo Ezequiel Moreno. De suma importância, essas inovações sociais demonstram o compromisso da comunidade com o desenvolvimento sustentável às populações extrativistas. A primeira delas foi o Fundo Solidário Açaí (FSA), que arrecada recursos da venda do fruto (geralmente entre R\$ 1,00 e R\$ 2,00 reais por cada lata do fruto de açaí vendido para fora da comunidade) e viabiliza serviços coletivos, como a construção de pontes e de viveiros para a produção de mudas, e a aquisição de equipamentos para água e energia elétrica.

A segunda inovação social, o Centro de Referência em Manejo de Açaizais Nativos no Marajó (Manejaí), visa contribuir com técnicas de manejo do açaí adaptadas à realidade local. O Manejaí atua na formação de facilitadores que, posteriormente, irão compartilhar as novas técnicas aprendidas com suas comunidades. O centro também funciona como um espaço de troca de experiências e popularização de conhecimentos entre moradores, órgãos públicos, ONGs e extrativistas (Moraes; Assis; Sá, 2021).

Para Moraes, Assis e Sá (2021), a implementação do Fundo Solidário Açaí e do Manejaí foi viabilizada pela “organização social, participação política e gestão de bens comuns”, elementos que contribuíram para a melhoria das condições socioambientais da comunidade. A análise deste processo participativo revela uma estreita correlação entre as iniciativas locais com os ODS, especificamente os ODS 01, 02, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 15 e 17. Embora alguns ODS sejam transversais a ambas as iniciativas, outros se aplicam de forma específica a cada uma delas.

De maneira similar, outras pesquisas exploram a interação entre iniciativas locais por meio de atividades econômicas e a biodiversidade, oferecendo perspectivas complementares sobre o tema. O artigo de Miranda e Martins (2021), por exemplo, retrata a comercialização de vegetais na feira livre de Abaetetuba-PA e suas implicações na conservação da biodiversidade local. Após o levantamento das espécies presentes na feira livre, os autores identificaram espécies alimentícias, medicinais, ornamentais e místicas.

A feira livre, como expressão da sociobiodiversidade local, comercializa frutos, raízes e folhas provenientes tanto da produção regional (produzidas em áreas de várzea ou de terra firme) quanto de centros de abastecimento (CEASA). A dinâmica de produção e comercialização desses produtos revela profunda relação entre os aspectos socioculturais da população local e a biodiversidade, manifestada nas diferentes formas de conhecimento e uso

dos vegetais, seja para fins alimentícios ou outros propósitos (Miranda; Martins, 2021).

Nesse contexto, podemos constatar que a feira livre de Abaetetuba-PA configura-se como um espaço de convergência entre atividades socioeconômicas e os ODS. A geração de renda para as famílias locais (ODS 01 e 08), a oferta de produtos alimentícios e medicinais (ODS 02), a promoção da interação social e troca de saberes (ODS 03) e o estímulo à produção e consumo sustentáveis (ODS 12) evidenciam a relevância da feira para a concretização dos ODS.

A diversidade de experiências relacionadas às iniciativas locais com os ODS também se manifesta em pesquisas que analisam a gestão de recursos naturais em unidades de conservação. Paraense (2022), em sua tese de doutorado, relata a diversidade de produtos e serviços ambientais em três comunidades da Reserva Extrativista Verde para Sempre, em Porto de Moz-PA. Este levantamento trouxe resultados que convergem para a formulação de políticas ambientais, com contribuições ao manejo florestal comunitário na Amazônia capazes de potencializar o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das populações locais. Apesar de o seu objetivo ter foco no uso de métodos de mensuração da biomassa e do estoque de carbono orgânico retido na biomassa aérea das árvores, o estudo demonstrou possibilidades de diálogo com alguns dos ODS, dentre os quais os ODS 01, 02, 13, 15 e 17.

Além dos estudos acadêmicos, há outras iniciativas locais que exemplificam um potencial de diálogo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A empresa Eco Canaã, localizada em Canaã dos Carajás, sudeste do Pará, ilustra essa conexão ao produzir biojóias a partir de elementos naturais coletados de forma sustentável, como sementes, caroços de frutas regionais, cascas de árvores e minerais (Eco Canaã, 2023). Essa atividade, liderada por mulheres, demonstra a viabilidade econômica da utilização de recursos naturais em consonância com os ciclos naturais e mantendo a floresta em pé, e encontra conexão com os ODS 04, 05, 08, 12, 13 e 17.

Para complementar a análise das iniciativas locais que dialogam com os ODS, apresenta-se o último exemplo deste estudo: a Rede Viva Biofertilizantes, uma startup<sup>2</sup> localizada em Marabá. Esta empresa se dedica

---

<sup>2</sup> Startup: tipologia de empresa que visa “explorar produtos e modelos de negócios inovadores [que] passam por um período de experimentação, sendo uma fase em que os empreendedores testam suas ideias, verificam se conseguem entregar um produto adequado ao mercado e que seja rentável. Nem sempre as ideias têm sucesso e nem sempre os empreendedores contam com capital próprio suficiente para investir até que o negócio se torne viável” (Sebrae, 2012, p. 6).

à coleta e compostagem de resíduos orgânicos urbanos, transformando-os em fertilizantes orgânicos (Econodata, 2023). A Rede Viva Biofertilizantes representa um modelo de negócio que aborda a problemática da gestão de resíduos sólidos, um desafio crescente em áreas urbanas, e simultaneamente contribui para a produção de insumos agrícolas sustentáveis. Os serviços prestados pela startup demonstram um potencial de diálogo com os ODS 01, 02, 03, 04, 08, 09, 12, 13, 14 e 17.

## 5 CONCLUSÕES

A vasta extensão territorial do Brasil e a rica diversidade de povos e ecossistemas (sociobiodiversidade) criam um cenário complexo para a implementação da bioeconomia. Nesse contexto, emergem debates intensos sobre a utilização dos patrimônios naturais, com foco nos limites das regulamentações, ou seja, debates sobre quais são os limites de extração, em quais localidades ela pode ser realizada, quem são os atores autorizados a fazê-la, e o modo como se fará a distribuição dos benefícios. Há muitos conflitos de interesses: dos habitantes locais, da iniciativa privada, da sociedade civil não residente nos locais de extrativismo e, por fim, do poder público. Não esqueçamos, inclusive, da perene interrogação: quem se beneficia, no final, afinal?

Sendo o Brasil um dos membros da ONU, têm-se notado muitas iniciativas (públicas e privadas) empenhadas em atender suas normativas. Algumas dessas iniciativas inclusive são referentes ao manejo de recursos naturais, guardando, portanto, relação com o presente artigo, visto que seus autores levantam a questão da bioeconomia, baseados nas diferentes abordagens teóricas desta, bem como na sua relação com os indicadores ODS a partir do contexto amazônico. Vale ressaltar que tais autores delinearão uma estratégia ponderação em torno do uso do termo “bioeconomia” como ideia de desenvolvimento regional aplicado no contexto das cidades amazônicas, levando em conta seus diferentes modos de vida e sua diversidade ecológica.

Apresentamos duas vertentes de ideias de bioeconomia sendo engendradas em território amazônico. A primeira consiste em um modelo de desenvolvimento hegemônico, não somente pretendido para a bioeconomia no Brasil, mas aplicado até então, o qual segue as diretrizes dos parâmetros adotados por/em países que lideram investimentos em pesquisa, tecnologia, inovação e recursos humanos especializados, buscando a valorização social

e ambiental. Para essa vertente, sua implementação no território amazônico é inviável devido aos desafios intrínsecos à sua natureza. A dependência de recursos financeiros substanciais e de tecnologias avançadas, oriundas de laboratórios modernos, distancia-se dos saberes tradicionais e dos recursos acessíveis às comunidades locais. Essa disparidade suscita questionamentos sobre a equidade e a inclusão na bioeconomia regional.

Já a segunda vertente é a que observa que os habitantes, em suas experiências socioprodutivas locais, se recusam a obedecer a imposição de normativas exógenas e, por conseguinte, propõem e realizam experiências locais (algumas com forte ancestralidade) de valorização de identidades e de condições socioeconômicas naturais, especialmente em termos de conhecimentos práticos e adaptados às realidades locais.

Para fortalecer essa perspectiva, apresentamos pesquisas recentes que demonstram as práticas locais que podem contribuir para o debate da bioeconomia, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Essas iniciativas locais ilustram como a bioeconomia pode contribuir para diversas metas dos ODS, abrangendo dimensões como a erradicação da pobreza, a segurança alimentar, a saúde e o bem-estar, o consumo e a produção sustentáveis, a ação climática e a conservação da biodiversidade. As iniciativas analisadas revelam o potencial das experiências locais à bioeconomia, pois são capazes de gerar benefícios socioeconômicos e ambientais valorizando os saberes tradicionais.

É nesse contexto que sugerimos que as Tecnologias Sociais (TSs) se destaquem como um pilar fundamental para esse debate da bioeconomia no nível local. Embora nem sempre representem grandes avanços em termos de Produto Interno Bruto (PIB) para uma nação, as TSs desempenham um papel benéfico no desenvolvimento das comunidades locais. Elas são utilizadas para resolver problemas específicos, promover a circulação de produtos e serviços, gerar renda e fortalecer os laços sociais, ou seja, possuem a capacidade de adaptação e foco nas necessidades locais, podendo ser um instrumento essencial para a construção de uma bioeconomia inclusiva e sustentável.

Os autores, por fim, não pretendem encerrar o assunto, mas sim propor novos debates, inclusive sobre quem são os beneficiados e os excluídos pelas políticas de bioeconomia. Dessa forma, torna-se imperativo um debate aprofundado que explore a conciliação entre tecnologia e saberes locais, visando um desenvolvimento sustentável e equitativo. Esse debate deve incluir a participação ativa das comunidades locais, cujos conhecimentos e experiências são essenciais para a preservação de seus modos de vida, culturas e territórios.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) - Código de Financiamento 001; e ao PPGAA (Programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas).

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, A.; TWARDOWSKI, T.; WOHLGEMUTH, R. Bioeconomy for Sustainable Development. *Biotechnology Journal*, [s. l.], vol. 14, n. 8, p. 1-11, Aug. 2019.
- ALMEIDA, A. S.; AZEVEDO, A. B.; BESNOSIK, M. H. R. (org.). **Sociedade, inovação e tecnologia social**. Cruz das Almas: UFRB, 2019. 222 p. *E-book*. Disponível em: [www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados](http://www.ufrb.edu.br/editora/titulos-publicados). Acesso em: 14 fev. 2025.
- ALVARES, C. Ciência. *In*: SACHS, W. (org.). **O dicionário do desenvolvimento**: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 40-58.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2018.
- BIRNER, R. Bioeconomy concepts. *In*: LEWANDOWSKI, I. (ed.). **Bioeconomy**: shaping the transition to a sustainable, biobased economy. Cham: Springer Nature, 2018. p. 17-38.
- BONAIUTI, M. Bio-economics. *In*: D'ALISA G.; DEMATIA F.; KALLIS G. (ed.). **Degrowth**: a vocabulary for a new era. Abingdon: Oxon, 2014. p. 52-55.
- BOTTOMORE, T. Tecnologia. *In*: BOTTOMORE, T (ed.). HARRIS, L.; KIERNAN, V.G.; MILIBAND, R. (co-ed.). **Dicionário do pensamento marxista**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. p. 581.
- BUENO, A. M. C.; TORRES, D. A. P. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 e bioeconomia**: oportunidades e potencialidades para atuação da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2022.
- CALICIOGLU, Ö.; BOGDANSKI, A. Linking the bioeconomy to the 2030 sustainable development agenda: Can SDG indicators be used to monitor progress towards a sustainable bioeconomy? *New Biotechnology*, [s. l.], vol. 61, p. 40-49, Mar. 2021.

CAMARGO, P. L. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. F.; MARTINS JÚNIOR, P. P. Economia ambiental, ecológica e valoração dos serviços ambientais: uma revisão mais que necessária. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, Vitória da Conquista, v. 15, n. 26, p. 69-89, jul./dez. 2018.

CASTRO, E. (org.). **Pensamento crítico latino-americano: reflexões sobre políticas e fronteiras**. São Paulo, Brasil: Annablume, 2019.

CASTRO, E. Interpretações sobre o desenvolvimento na Amazônia: o que pensam os pesquisadores do NAEA. [Entrevista cedida a] Quintas de Debates no NAEA. [S. l.: s.n.], 2022. 1 vídeo (135 min). Publicado pelo canal Naea UFPA Oficial. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=38DdGB7-Jc4>. Acesso em: 17 mar. 2022.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 53-64, 2010.

CAVALCANTI, C. Economia ecológica: uma possível referência para o desenho de sistemas humanos realmente sustentáveis. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, p. 56-69, maio/ago. 2017.

CECHIN, A. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2010. 263 p.

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, p. 438-454, set. 2010.

CNI. **Bioeconomia: uma agenda para o Brasil**. Brasília, DF: CNI, 2013. 40 p. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/bioeconomia-uma-agenda-para-brasil/>. Acesso em: 03 abr. 22.

COSTA, F. A. *et al.* **Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará**. Brasília, DF: The Nature Conservancy: BID: Natura: IDB-TN-2264, 2021.

DAGNINO, R. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **DataGramZero: revista de ciência da informação**, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 1-37, dez. 2009.

DALY, H. E. Crescimento sustentável não, obrigado. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7 n. 2, p. 195-201, jul./dez. 2009.

ECO CANAÃ. Biojóias que levam a essência da Amazônia até você. **Eco Canaã, Canaã dos Carajás**, 2023. Disponível em: <https://ecocanaa.com/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

- ECONODATA. Maiores Empresas de Fertilizantes em Marabá, PA. **Econodata**, Marabá, 2023. Disponível em: <https://www.econodata.com.br/maiores-empresas/pa-maraba/fertilizantes>. Acesso em: 14 de fev. 2023.
- EMBRAPA. Embrapa Amapá pesquisa melhoramento genético do açaí. **Portal Embrapa**, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/18010667/embrapa-amapa-pesquisa-melhoramento-genetico-do-acai>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- EMBRAPA. **Pesquisa e inovação agropecuária na agenda 2030**: contribuições da Embrapa e parceiros. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- EMBRAPA. Bioeconomia. **Portal Embrapa**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-bioeconomia/sobre-o-tema>. Acesso em: 27 ago. 2021.
- EMBRAPA AGROENERGIA. Banco de dados genéticos sobre dendê pode aumentar o potencial da cultura para produção de biodiesel. **Embrapa**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64846836/banco-de-dados-geneticos-sobre-dende-pode-aumentar-o-potencial-da-cultura-para-producao-de-biodiesel>. Acesso em: 12 mar. 2022.
- ESTEVA, G. Desenvolvimento. *In*: SACHS, W. (org.). **O dicionário do desenvolvimento**: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. p. 59-83.
- FUKS, M. Reflexões sobre o paradigma da economia ecológica para a gestão ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, p. 105-120, 2012.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. Energy and Economic Myths. **Southern Economic Journal**, [s. l.], vol. 41, n. 3, p. 347-381, Jan. 1975.
- HEIMANN, T. Bioeconomy and SDGs: Does the Bioeconomy Support the Achievement of the SDGs? **Earth's Future**, [s. l.], vol. 7, n. 1, p. 43-57, Jan. 2019.
- HORLINGS, A.; MARSDEN, T. Rumo ao desenvolvimento especial sustentável? Explorando as implicações da nova bioeconomia no setor agroalimentar e na inovação regional. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n. 27, p. 142-170, maio/ago. 2011.
- KAHN, J. R. A contribuição potencial da avaliação econômica para o processo de tomada de decisão. *In*: RIVAS, A.; FREITAS, C.E.; MOURÃO, R. R. (org.). **Valoração e instrumentos econômicos aplicados ao meio ambiente**: alternativas para proteger a Amazônia. Manaus: Instituto I-Piatam, 2008. p. 29-37.

KLOVDAHL, A. S. Revolução científico-tecnológica. *In*: OUTHWAITE, W. (ed.). **Dicionário do pensamento social do Século XX**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996. p. 666-669.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. *In*: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 122-144.

LEWANDOWSKI, I. *et al.* Primary production. *In*: LEWANDOWSKI, I. **Bioeconomy: shaping the transition to a sustainable, biobased economy**. Cham: Springer Nature, 2018. p. 97-178.

LOPES, C. L.; CHIAVARI J. **Bioeconomia na Amazônia: análise conceitual, regulatória e institucional**. Rio de Janeiro: PUC-RJ: Instituto Clima e Sociedade, 2022.

LORAY, R. ¿La bioeconomía como modelo de desarrollo? Recursos naturales y políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. **Revista Estado y Políticas Públicas**, [s. l.], n. 5, p. 99-118, 2015.

MAPA. Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, Brasília, DF, 06 set. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/bioeconomia-brasil-sociobiodiversidade>. Acesso em: 28 nov. 2021.

MARTINEZ-ALIER, J. Economia ecológica. **Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, São Paulo, 2015. Disponível em: [http://ecoeco.org.br/wp-content/uploads/2018/09/alier\\_economia\\_ecologica-1.pdf](http://ecoeco.org.br/wp-content/uploads/2018/09/alier_economia_ecologica-1.pdf). Acesso em: 30 set. 2022.

MATTOS, L.; ROMEIRO, A. R.; HERCOWITZ, M. Economia do meio ambiente. *In*: NOVION, H.; VALLE, R. (org.). **É pagando que se preserva?: subsídios para políticas de compensação por serviços ambientais**. São Paulo: ISA, 2009. p. 43-87.

MEJIAS, R. G. Bioeconomia e suas aplicações. **ÍANDÉ: ciências e humanidades**, São Bernardo do Campo, v. 2, n. 3, p. 105-121, jul. 2019.

MIRANDA, T. G.; MARTINS, A. C. C. T. Sociobiodiversidade e conservação na Amazônia: o caso da feira livre de Abaetetuba, Pará, Brasil. **Mundo Amazônico**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 235-261, fev. 2021.

MMA. Programa Floresta + tem novo eixo voltado para bioeconomia. **Serviços e Informações do Brasil**, Brasília, DF, 03 set. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2021/09/programa-floresta-tem-novo-eixo-voltado-para-bioeconomia>. Acesso em: 29 nov. 2021.

MONTIBELLER-FILHO, G.; SOUZA, G. C. DE; BÔLLA, K. D. S. Economia Ecológica e Sustentabilidade Socioambiental. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, n. 23, p. 25-35, 2012.

MORAES, L. B.; ASSIS, W. S.; SÁ, T. D. A. Comunidade ribeirinha Santo Ezequiel Moreno: inovações sociais em torno do açaí relacionadas à organização. **AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 141-167, jul./dez. 2021.

NOVAES, H. T.; DIAS, R. Sobre o Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. Campinas, SP: Komedi, 2010. p. 18-53.

ONU. As Perguntas mais frequentes sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Estratégia ODS**, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/leia-a-cartilha-lancada-pelo-pnud-as-perguntas-mais-frequentes-sobre-os-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 16 de dez. 2021.

ONU. **Global Sustainable Development Report 2016**. New York: Department of Economic and Social Affairs, 2016.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **AmbientalMente Sustentable**, Madrid, v. 25, n. 1, p. 171-190, 2018. Disponível em: <https://revistas.udc.es/index.php/RAS/article/view/ams.2018.25.1.4655>. Acesso em: 20 set. 2022

PARÁ. **Decreto Nº 1.943, de 21 de outubro de 2021**. Institui a Estratégia Estadual de Bioeconomia do Pará, reconhece o Grupo de Trabalho Interinstitucional para Estratégia Estadual de Bioeconomia GTEEB e dá outras providências. Belém: Assembleia Legislativa, [2021]. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/96377>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PARAENSE, V. C. **Os ativos naturais e as comunidades tradicionais na Amazônia: o caso da Reserva Extrativista Verde para Sempre**, Porto de Moz-PA. Orientador: Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana. 2022. 164 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

PNUD. As perguntas mais frequentes sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Curadoria Enap**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://exposicao.enap.gov.br/items/show/541>. Acesso em: 26 maio 2023.

RABINOVICI, A.; BARROS-FREIRE, J. M.; GOLDBERG, R.; NEIMAN, Z. **Leituras dos ODS para um Brasil sustentável**. Diadema: V&V, 2021.

RODRÍGUEZ, A. G. La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe. **Boletín CEPAL/FAO/IICA**, [s. l.], p. 16, dez. 2017.

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 33-39, jan. 2019.

RUTKOWSKI, J. E. Rede de Tecnologias Sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social? In: LIANZA, S.; ADDOR, F (org.). **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2005. p. 196-212.

SATO, E. A agenda internacional depois da Guerra Fria: novos temas e novas percepções. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 138-169, jun. 2000.

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; MONFORTI-FERRARIO, F.; NITA, V. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: policies and facts. **Environmental Development**, [s. l.], vol. 15, p. 3-24, 2015.

SEBRAE. **Como obter financiamento para sua startup**. Brasília, DF: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2012. Disponível em: <https://bibliotecas.sebrae.com.br>. Acesso em: 26 maio 2023.

SIQUEIRA, D. E. Civilização do mangue: biodiversidade e populações tradicionais. Dossiê: Religião, Biodiversidade e Território - Artigo original. **Horizonte**, Belo Horizonte, v. 11, n. 30, p. 509-544, abr./jun. 2013.

SOARES, B. E. C.; NAVARRO, M. A.; FERREIRA, A. P. Desenvolvimento Sustentado e Consciência Ambiental: Natureza, Sociedade e Racionalidade. **Ciências & Cognição**, [s. l.], v.2, p. 42-49, 2004.

WILLERDING, A. L.; SILVA, L. R.; SILVA, R. P.; ASSIS, G. M. O.; PAULA, E. V. C. M. Estratégias para o desenvolvimento da bioeconomia no estado do Amazonas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 34, n. 98, p. 145-166, abr. 2020.

Submissão: 08/10/2024 • Aprovação: 10/02/2025



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# CONSEQUÊNCIAS DA CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE PARA O SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE ALTAMIRA

## CONSEQUENCES OF THE BELO MONTE HYDROELECTRIC POWER PLANT CONSTRUCTION TO BASIC SANITATIO IN THE CITY OF ALTAMIRA

**Beatriz da Silva Martins**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira, PA, Brasil

**Miquéias Freitas Calvi**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Altamira, PA, Brasil

**Igor Cavallini Johansen**  

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil

**Cristina Gauthier**  

South Florida Water Management District (SFWMD), West Palm Beach, FL, Estados Unidos

**Emilio Moran**  

Michigan State University (MSU), East Lansing, MI, Estados Unidos

## RESUMO

A implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, na região de Altamira-Pará, foi atrelada a compensações e condicionantes socioambientais para que seu projeto e construção fossem aprovados. Entre elas, estava a garantia da universalização do saneamento básico na cidade de Altamira. A pesquisa analisou se tal condicionante foi efetivamente cumprida, com base na análise da expansão dos serviços de saneamento básico, ou seja, dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico e resíduos sólidos, entre os anos de 2010 e 2022, abrangendo o período antes e após a construção da hidrelétrica. O estudo foi realizado com base em análises de documentos oficiais, como o Projeto Básico Ambiental de Belo Monte, dados do Censo Demográfico de 2010 e informações coletadas em um *survey* aplicado a uma amostra probabilística de 500 domicílios na cidade de Altamira, em julho de 2022. Os resultados revelaram que a meta de universalização dos serviços de saneamento básico em Altamira não foi alcançada. Entre os motivos para esse insucesso está a forma de governança desses serviços, que enfrentou obstáculos, especialmente na relação entre a municipalidade e o consórcio construtor de Belo Monte, responsável pela implantação da universalização dos serviços de saneamento básico na cidade.

**Palavras-chave:** usinas hidrelétricas; condicionante socioambiental; governança; saneamento; Amazônia.

## ABSTRACT

The implementation of the Belo Monte Hydroelectric Power Plant in the Altamira region of Pará was linked to social and environmental compensations and conditions for its project and construction approval. Among these conditions was the guarantee of universal basic sanitation in the city of Altamira. The research analyzed whether this condition was effectively met, based on the expansion of basic sanitation services – namely, water supply, domestic sewage collection and treatment, and solid waste management – between 2010 and 2022, thus covering the period before and after the construction of the hydroelectric plant. The study was based on analyses of official documents, such as the Belo Monte Basic Environmental Project, data from the 2010 Population Census, and information collected from a survey administered to a probabilistic sample of 500 households in the city of Altamira in July 2022. The results revealed that the goal of universalizing basic sanitation services in Altamira was not achieved. Among the reasons for this failure is the governance structure of these services, which faced obstacles, particularly in the relationship between the municipality and the Belo Monte construction consortium responsible for implementing this condition.

**Keywords:** hydroelectric plants; socio-environmental conditionality; governance; sanitation; Amazon.

## 1 INTRODUÇÃO

Especialmente nos países do chamado “Sul Global”, grandes projetos hidrelétricos como fonte primária de energia têm se expandido. Os exemplos incluem o Brasil, particularmente a região Amazônica, países da África próximos ao rio Congo, e a China, na Ásia (Arantes *et al.*, 2023; Castro-Diaz *et al.*, 2023). No Brasil, as usinas hidrelétricas são as principais fontes geradoras de energia devido, principalmente, à abundância dos seus recursos hídricos (EPE, 2023). A região amazônica brasileira tem grande potencial hidrelétrico, especialmente nos rios Araguaia, Tapajós, Tocantins e Xingu (Santos; Cunha; Cunha, 2017). No Xingu, está instalada a Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte, uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo e a segunda maior do Brasil em capacidade instalada (Ferreira; Carvalho, 2021; Pereira *et al.*, 2020).

O complexo hidrelétrico de Belo Monte é composto por uma barragem principal, chamada Pimental, que permitiu a formação do Reservatório do Xingu, e uma segunda barragem conectada a esse reservatório que recebe a água desviada e produz a maior parte da eletricidade, chamada Belo Monte. Devido a sua magnitude e à configuração do rio, mais de 500 km<sup>2</sup> de terras foram inundadas para possibilitar a construção da hidrelétrica (Terrin; Blanchet, 2019). Belo Monte gerou fortes críticas e sua concretização foi marcada por protestos e conflitos socioambientais nos municípios próximos à obra (Maia; Guerra; Calvi, 2017). Ainda assim, no ano de 2010, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) concedeu a licença prévia de Belo Monte à corporação Norte Energia S.A.; em 2011, concedeu a licença de instalação da obra; e, em 2016, a licença de operação (Kramer *et al.*, 2022).

A UHE Belo Monte está localizada no município de Vitória do Xingu, no Pará. A cidade de Altamira, localizada a 52 km da usina, é o maior polo regional de concentração de população, produtos, serviços e infraestrutura de transportes. Portanto, foi a cidade mais diretamente impactada pela obra, servindo à chegada de pessoas e insumos para a construção (Pereira *et al.*, 2020). A cidade de Altamira teve sua história de ocupação marcada por projetos importantes. Um deles foi o de integração da região Amazônica ao resto do país, por meio da construção da Rodovia Transamazônica (BR-230) no início da década de 1970. Outro, no mesmo contexto histórico, foi a colonização da região realizada pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (Incra).

Os dois projetos impulsionaram o crescimento da região, sua ocupação e o desenvolvimento local (Miranda Neto; Herrera, 2017; Moran, 2016). Durante a construção de Belo Monte, a região de Altamira apresentou mudanças com impactos significativos nos seus contextos físico, social, econômico, cultural e ambiental, tais como o deslocamento compulsório da população diretamente impactada pela barragem (Randell; Klein, 2021); o rápido crescimento populacional e a expansão urbana de Altamira (Feng *et al.*, 2017); o aumento da ocorrência de doenças e acidentes de trânsito na cidade (Grisotti, 2016); consequências negativas para a biodiversidade animal e vegetal (Terrin; Blanchet, 2019); e interferências nos meios de subsistência e modos de vida das populações tradicionais e rurais da região (Calvi *et al.*, 2020; Mayer *et al.*, 2021).

Para o licenciamento de empreendimentos potencialmente causadores de impactos, a legislação ambiental brasileira utiliza um mecanismo que estabelece o cumprimento de compensações e medidas de mitigação chamadas “condicionantes”. As condicionantes visam a prevenção, mitigação, controle ou compensação pelos impactos proporcionados pela obra (Fontes; Giudice; 2021). Para a construção e operacionalização da UHE Belo Monte, o consórcio construtor foi direcionado a cumprir medidas de compensação socioambiental e executar ações condicionantes à obra e a sua interferência na região (Rowiechi; Coltro, 2021). Essas medidas envolveram o aperfeiçoamento de infraestruturas e serviços de saúde, educação, saneamento básico, segurança pública, reassentamento da população rural e urbana diretamente impactadas pela barragem, assim como apoio à população indígena, ribeirinhos e pescadores (Pinto; Teixeira, 2023).

Uma das compensações foi a construção dos Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs). Os RUCs compreendem locais estabelecidos para moradia de populações que foram compulsoriamente deslocadas para a construção da UHE Belo Monte. Tais reassentamentos deveriam contar com estruturas completas de saúde, segurança, educação e saneamento básico para as famílias residentes (Rodrigues; Cavalcante, 2022). Na cidade de Altamira, locais como a orla do rio Xingu e áreas próximas aos igarapés foram classificados como áreas urbanas diretamente afetadas pela barragem, por serem suscetíveis a alagamentos e inundações (Estronioli; Miranda Neto, 2021; Miranda Neto, 2014).

Parte significativa da população que vivia nessas zonas se organizava em núcleos familiares em situação de vulnerabilidade social, em grande parte

famílias de pescadores. Esses núcleos familiares foram reassentados em locais distantes dos corpos d'água, tornando um desafio a manutenção de seus costumes anteriores e trazendo prejuízos notáveis à estrutura familiar (Estronioli; Miranda Neto, 2021). Outras compensações e condicionantes foram designadas à melhoria dos serviços de saúde, educação e segurança pública (Alisson, 2019). Para os serviços de saúde, foram designadas a construção de Unidades Básicas de Saúde e reformas de prédios. No âmbito da educação, enfatizou-se a ampliação do número de salas de aula. Quanto à segurança pública, o empreendedor foi impelido a realizar ações de fortalecimento dos órgãos de segurança, por exemplo, repasses destinados à compra de equipamentos e reforma de prédios (ISA, 2015).

No que se refere ao saneamento básico, condicionante em foco deste estudo, foi prevista a universalização desse serviço na área urbana de Altamira. Nesta pesquisa, compreende-se a universalização do saneamento básico como a prestação de um serviço público a todo cidadão, sem distinção de pessoas e de forma igualitária (Lahoz; Duarte, 2015). O saneamento básico engloba um conjunto de infraestruturas e soluções para o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos, e a drenagem de águas pluviais urbanas (Carcará; Silva; Moita Neto, 2019; Díaz; Nunes, 2020; Lahoz; Duarte, 2015). Neste estudo, analisamos os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico e de resíduos sólidos enquanto elementos-chave para compreender a expansão do saneamento básico em Altamira.

Apesar de sua importância e da necessidade de sua universalização, a oferta dos serviços de saneamento básico ainda apresenta níveis precários no mundo. Estima-se que 25% da população global não tenha acesso à água potável e metade não possua instalações adequadas de esgotamento sanitário (Singh; Jayaram, 2022). Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2023), 3,6 bilhões de pessoas ou 46% da população global vive sem acesso ao saneamento básico. Esse serviço compreende a temática de um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, de garantir a disponibilidade e o manejo sustentável da água e do saneamento (Leão; Souza, 2023).

O Brasil, que também ratificou seu compromisso com os ODS, ainda tem um longo caminho para atingir esse objetivo, isso porque 9 milhões de brasileiros ainda vivem sem acesso à rede geral de água, 25 milhões de pessoas vivem em domicílios sem acesso a coleta e tratamento de esgoto

e 6 milhões sem o serviço de coleta dos resíduos sólidos (IBGE, 2022). No Estado do Pará, onde está instalada a UHE Belo Monte, mais de 1 milhão de pessoas não têm suas residências ligadas à rede de abastecimento de água, mais de 1,7 milhão utilizam fossas sépticas ou rudimentares como destinação do esgoto doméstico, ou seja, não têm acesso à rede coletora de esgoto, e mais de 500 mil não contam com o serviço público de coleta dos resíduos sólidos (IBGE, 2022).

Devido a essas condições, a população do estado do Pará vivencia uma deficiência da oferta dos serviços de saneamento básico. Em casos particulares, como em Altamira, há a instalação e operacionalização de grandes empreendimentos como oportunidade de desenvolvimento econômico local e de instalação e ampliação da oferta de diversos serviços públicos, entre eles, o de saneamento básico (Fleury; Almeida, 2013; Moretto *et al.*, 2012).

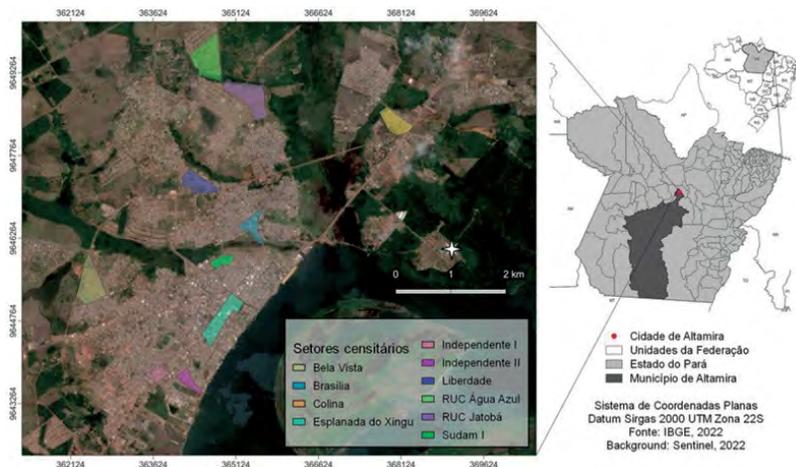
Para alcançar a universalização do saneamento básico, além das estruturas, é necessário monitorar, liderar e avaliar os serviços (Brasil, 2017). Essas ações compõem a governança, entendida como uma ação de administrar os serviços e recursos econômicos e sociais com vistas ao desenvolvimento (Teixeira; Gomes, 2019). Além disso, a governança tem uma função direcionadora que visa a aumentar a efetividade de políticas e serviços públicos, ou seja, entregar resultados positivos aos cidadãos (Brasil, 2017).

Este estudo investiga se as medidas implantadas pelo empreendedor da UHE Belo Monte garantiram a universalização do saneamento básico na cidade de Altamira. A hipótese é que a universalização do saneamento básico de Altamira não foi alcançada por dificuldades na governança desses serviços.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a zona urbana do município de Altamira, localizada à distância de 52 km a montante da UHE Belo Monte, à margem esquerda do rio Xingu (Figura 1), no estado do Pará. Em 2010, a população do município de Altamira era de 99.075 residentes, enquanto, em 2022, o volume populacional ampliou-se para 126.279 habitantes (IBGE, 2010, 2022).

Figura 1 – Localização da cidade de Altamira-PA e dos setores censitários onde foram aplicados os questionários do survey realizado



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 2.1 ANÁLISE DOCUMENTAL

Para analisar a medida condicionante de saneamento básico prevista na cidade de Altamira (Norte Energia, 2011, p. 132-135), foram estudados o Projeto Básico Ambiental (PBA), o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira de 2022, documentos e pareceres sobre o cumprimento das condicionantes na cidade. O PBA é um documento que descreve os programas e projetos de intervenções relativas ao meio ambiente, economia, saúde, educação, segurança entre outros, para a localidade impactada por um empreendimento potencialmente causador de impactos. Já o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico apresenta o diagnóstico mais recente dos serviços e suas proposições futuras.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Foram utilizados os dados do Censo Demográfico de 2010, particularmente as informações sobre o abastecimento de água, destinação do esgoto sanitário e coleta ou destino dos resíduos sólidos (lixo) dos domicílios urbanos. Considerando que, até o fechamento deste estudo, os microdados sobre saneamento levantados pelo Censo Demográfico de 2022 ainda não estavam disponíveis por situação do domicílio (urbano/rural), dados mais atualizados utilizados foram levantados a partir de um

*survey* com amostra probabilística de 500 domicílios representativos do total de domicílios urbanos de Altamira (detalhes na seção seguinte). Do *survey*, foram utilizados dados sobre fonte de abastecimento de água, frequência de abastecimento de água, origem da água para ingestão, destinação do esgoto sanitário, coleta ou destino dos resíduos sólidos e frequência da coleta pública dos resíduos sólidos.

O processamento e organização das informações dos dados do Censo Demográfico de 2010 e do *survey* de 2022 foram organizados em tabelas e os valores brutos de ocorrências de cada um dos serviços de saneamento básico foram avaliados. A partir desses valores, foram calculados os percentuais de cobertura de cada um dos serviços de saneamento básico. Para ilustrar os resultados do *survey*, optou-se por analisar separadamente as áreas de reassentamentos (RUCs) e as demais localidades da cidade. Isso foi possível porque, dos 10 setores censitários sorteados da amostra, dois compreendem os RUCs Água Azul e Jatobá. Essa forma de apresentar os dados neste estudo potencializa a compreensão das intervenções do empreendedor de Belo Monte na cidade de Altamira no período investigado (2010-2022). Isso possibilita a comparação entre as áreas construídas em decorrência da instalação do projeto hidrelétrico em relação às áreas já consolidadas da cidade em estudo.

### 2.3 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO SURVEY

O *survey* compreende uma investigação, um levantamento de informações, dados, características ou opinião representativas de um grupo e/ou comunidade, com a finalidade de obter resultados generalizáveis a um universo, isto é, a um grupo populacional (Cendón; Ribeiro; Chaves, 2014). O *survey* aplicado neste estudo teve uma amostragem probabilística e aleatória de 500 domicílios para representar diferentes estratos socioeconômicos e áreas geográficas da área urbana de Altamira, e teve por base métodos já validados em estudos realizados anteriormente em Altamira-PA, Santarém-PA e Lucas do Rio Verde-MT, no âmbito do projeto de pesquisa “*Amazonian Deforestation and the Structure of Households*” (Calvi, 2019; Calvi *et al.*, 2020; Moran; McCracken, 2004). Utilizar a mesma metodologia de desenho da amostra teve por objetivo favorecer a comparabilidade de dados, especialmente no que diz respeito à estruturação das unidades domésticas, que será o foco de novos estudos pela equipe de pesquisadores do projeto.

O *survey* deste estudo foi realizado no mês de julho de 2022 e a coleta

de dados foi conduzida por oito entrevistadores que receberam treinamento sobre a aplicação do *survey* proposto no projeto de pesquisa. A entrada de dados foi realizada por meio de *tablets* com questionários programados no aplicativo *ArcGIS Survey123*. A versão *online* da plataforma foi utilizada para sistematização diária, verificação e correção de inconsistências. O questionário contou com perguntas fechadas (com opções de respostas pré-definidas), versando acerca de questões sociais, econômicas, culturais, ambientais, impactos das usinas hidrelétricas e acerca especificamente da UHE Belo Monte.

O processo de amostragem do *survey* de 2022 envolveu a seleção aleatória de 10 setores censitários da área urbana de Altamira. Para o sorteio, foi utilizada a malha censitária de 2021 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a mais atualizada disponível no momento da pesquisa. Com base nesses 10 setores sorteados, foram gerados pontos aleatórios com distância de 10 metros entre eles e excluídos os pontos localizados sobre ruas, espaços urbanos vazios, ou localidades não residenciais, como prédios públicos e estabelecimentos comerciais. Cada ponto possuía um identificador e realizou-se um sorteio aleatório que os ordenou do primeiro ao enésimo, dentro de cada setor.

Em cada setor foram selecionados os primeiros 50 pontos (correspondentes a 50 domicílios), onde a entrevista deveria ser realizada. Os entrevistadores tinham, no *tablet*, a localização exata de todos os domicílios sorteados, o que facilitou sua localização. As entrevistas foram realizadas, preferencialmente, com a pessoa responsável pelo domicílio ou, na sua ausência, com um membro do domicílio com 18 anos ou mais. Outro critério de elegibilidade foi que, para participar da pesquisa, era necessário residir na área urbana de Altamira durante e após a construção da barragem de Belo Monte. No caso de recusa em participar da pesquisa, buscava-se o próximo domicílio sorteado no setor censitário. Prosseguiu-se assim até completar 50 entrevistas em cada um dos 10 setores censitários da amostra, totalizando 500 domicílios.

### 3 RESULTADOS

Devido à condicionante e medida compensatória de universalização do saneamento básico em Altamira, mais de R\$ 480 milhões foram investidos na implantação de tubulações e construção e ampliação das estações de tratamento de água e esgoto (ISA, 2015). Para o projeto de universalização

do saneamento básico da cidade de Altamira e a aplicação dos investimentos anteriormente citados, foi considerado o polígono de área urbana do Plano Diretor de 2009, a população de 2010 e estimativas da população migrante. Adicionalmente, o projeto de universalização tinha como meta atender toda a área urbana da cidade de Altamira e as novas áreas de reassentamento (RUCs) (Norte Energia, 2011; Altamira, 2022).

Na Tabela 1, estão apresentados os comparativos gerais da cobertura do saneamento básico na cidade de Altamira, entre os anos de 2010 e 2022. Notou-se o aumento do acesso ao sistema público de abastecimento de água via rede geral (de 21,5% para 55,4% dos domicílios urbanos de Altamira). A implantação do sistema de coleta e tratamento do esgoto sanitário (de sua quase inexistência à cobertura de mais de 80% dos domicílios) e o crescimento do acesso aos serviços públicos de limpeza e coleta dos resíduos sólidos (de 91,4% para 97,8% dos domicílios urbanos). Porém, nota-se ainda uma parcela importante dos domicílios utilizando-se de fossas (mais de 16%) e poços d'água (mais de 43%) na cidade de Altamira.

Tabela 1 – Cobertura do saneamento básico na cidade de Altamira-PA em 2010/2022

Serviços de saneamento básico	Anos	
	2010 (%)*	2022 (%)**
<i>Tipo de Abastecimento de Água</i>		
Rede geral	21,5	55,4
Poço ou nascente	77,1	43,2
Caminhão-pipa	0,9	0,6
Outro	0,5	0,8
<i>Tipo de Destinação do Esgoto Sanitário</i>		
Rede geral ou pluvial	1,9	81,8
Fossa séptica ou rudimentar	86,8	16,8
Vala	3,1	0,2
Outro	6,0	-
Não tinham	2,2	-
Não sabe/Não respondeu	-	1,2
<i>Tipo de Coleta ou Destino dos Resíduos Sólidos</i>		
Serviço de limpeza	91,4	97,8
Queimado	6,2	1,2
Enterrado	-	0,2
Terreno baldio ou área pública	1,8	0,8
Outro	0,6	-

Fonte: IBGE (2010)\*; Survey (2022)\*\*.

### 3.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água, em 2010, era do tipo convencional (floculação, coagulação, filtração e desinfecção), com a captação de água no rio Xingu e através de soluções individuais, por meio da utilização de poços d'água como fonte (Altamira, 2022). Os poços da cidade de Altamira se caracterizam por serem do tipo amazonas e tubular, o primeiro sem revestimento e suscetível à contaminação e o segundo com revestimento e mais seguros (Progênio *et al.*, 2016). Para viabilizar a expansão do sistema de abastecimento de água em Altamira, o empreendedor de Belo Monte previu a universalização do sistema de abastecimento de água. O sistema deveria “fornecer água potável com maior garantia de qualidade e quantidade para todos os moradores da sede municipal” (Norte Energia, 2011 p. 134).

Em 2022, o sistema de abastecimento de água da cidade de Altamira recebeu partes da ampliação proposta no Projeto de Saneamento estabelecido no PBA. O sistema da cidade obteve do empreendedor de Belo Monte a anexação de novas estruturas de captação e tratamento de água e a instalação de mais redes de distribuição. Foram implantados mais de 100 km de rede de distribuição e mais de 20 mil ligações intradomiciliares de água (Altamira, 2022; ISA, 2015). A ampliação do acesso ao sistema público de abastecimento de água alcançou cerca de metade dos domicílios urbanos de Altamira em 2022 (Tabela 1). Os dados coletados no *survey* aplicado em Altamira em 2022 ilustram os tipos de abastecimento, a frequência de abastecimento e a origem da água utilizada para ingestão, nos domicílios dos reassentamentos e demais bairros da cidade (Tabela 2).

Tabela 2 – Detalhamento do abastecimento de água nos domicílios dos setores censitários dos RUCs e demais bairros

<b>Abastecimento de água</b>	<b>RUCs (%)</b>	<b>Demais bairros (%)</b>
<i>Tipo de abastecimento de água</i>		
Rede geral	99,0	44,5
Poço ou nascente	1,0	53,7
Caminhão-pipa	0	0,8
Outro	0	1,0
<i>Frequência de abastecimento de água</i>		
Contínuo	77,7	88,5
Durante algumas horas do dia	6,1	8,4
Durante alguns dias da semana	15,2	2,6
Menos de 3 dias por semana	1,0	0,5
<i>Origem da água utilizada para ingestão</i>		
Rede pública	82,6	31,0
Poço ou nascente	0	46,1
Água mineral envasada	17,4	22,0
Caminhão-pipa	0	0,4
Outro	0	0,5

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas respostas do *survey* aplicado na cidade de Altamira-PA, em 2022.

Conforme a Tabela 2, a rede pública é a principal fonte de abastecimento de água nos RUCs Água Azul e Jatobá (99%), ao passo que nos outros setores censitários os poços ou nascentes continuam sendo a principal fonte de água (53,8%). No que diz respeito à frequência de abastecimento de água, constatou-se que cerca de 77% dos domicílios dos RUCs têm acesso à água de forma contínua (ininterrupta), enquanto nos demais bairros a regularidade atinge mais de 88% dos domicílios. Nos RUCs mais de 15% têm acesso a água apenas durante alguns dias na semana, enquanto isso ocorre apenas em cerca de 2% dos domicílios localizados nos demais bairros da cidade. O Quadro 1 expõe a situação do abastecimento de água por bairros e zonas na cidade de Altamira em 2022, que se apresentou em três situações: constante (regular), deficitário (irregular) e ausente. Verifica-se que os RUCs sempre se encontram na categoria de “deficitário” no que diz respeito ao abastecimento de água.

Quadro 1 – Detalhamento da situação do abastecimento de água por bairros na cidade de Altamira-PA em 2022

Situação do abastecimento	Bairros/Zonas
Constante	Bela Vista, Zona Alta do Centro, Brasília, Zona Baixa do Mutirão e Santa Ana
Deficitário	RUC Laranjeiras, RUC São Joaquim, RUC Jatobá, RUC Água Azul, Paixão de Cristo, Ibiza, Brasília, Jardim Altamira e Mutirão
Ausente	Jardim Independente II, Esplanada do Xingu, Colinas, Alberto Soares e Nova Altamira

Adaptado pelos autores com base em Altamira (2022).

A descontinuidade ou falhas na rede de distribuição de água da cidade de Altamira causam prejuízos à população local, pois resultam em necessidade de manobras de racionamento e complementação do abastecimento com caminhões-pipa (Coutinho; Santana, 2016; Estronioli, 2022). Tal conjuntura motivou o Ministério Público do Pará (MPPA) a exigir da municipalidade medidas para solucionar a falta de abastecimento regular de água nos bairros da cidade (MPPA, 2022a). Há, portanto, um problema ainda não equacionado.

A Tabela 2 apontou também que a água para ingestão nos RUCs estudados provém principalmente da rede pública (82,6%), enquanto nos demais bairros sua origem é especialmente poços ou nascentes (46,1%). Constatou-se, também, que nesses RUCs o percentual de domicílios que utilizam água mineral envasada é menor (17,4%) comparativamente às demais localidades da cidade (22%).

### 3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Antes da instalação de Belo Monte, cerca de 87% dos domicílios da cidade de Altamira destinavam esgoto sanitário em fossas sépticas ou rudimentares (Tabela 1). As fossas sépticas, quando instaladas respeitando normas técnicas e sanitárias, podem ser um tipo de destinação e tratamento; já as fossas rudimentares são consideradas uma forma de disposição não segura, pois são buracos escavados no chão sem revestimento (Progênio *et al.*, 2016). O empreendedor de Belo Monte estipulou a “implantação de rede e estações elevatórias para encaminhar o esgoto coletado para a estação de tratamento de esgoto, eliminando as fossas rudimentares e os lançamentos

de esgotos *in natura* nos cursos d'água” (Norte Energia, 2011, p. 134). Além disso, também previu a “universalização do sistema de esgotamento sanitário”, que deveria “ser implantado por completo para atendimento de toda a população urbana” (Norte Energia, 2011, p. 135).

Para cumprir a condicionante de saneamento básico e tratar o esgoto produzido antes de ser lançado no reservatório da barragem de Belo Monte, o empreendedor direcionou esforços para equipar a cidade de Altamira com um sistema de esgoto sanitário que compreendeu as ligações intradomiciliares, rede coletora e estação de tratamento (Altamira, 2022; Norte Energia, 2011). Em 2022, essas instalações estavam a operar e o esgoto produzido na cidade passou a receber o tratamento que inclui três fases capazes de remover matéria orgânica e nutrientes (nitrogênio e fósforo). De acordo com dados da prefeitura de Altamira e do Instituto Socioambiental (ISA), foram construídos mais de 200 km de rede coletora de esgoto, com mais de 16 mil ligações intradomiciliares de esgoto. Tais estruturas e tratamentos possibilitam a mitigação dos impactos de poluentes no rio Xingu (Altamira, 2022; ISA, 2015).

Os dados do *survey* apontam que aproximadamente 82% dos domicílios tinham acesso à rede geral de coleta e tratamento de esgoto, porém ainda existem fossas em cerca de 17% dos domicílios da cidade (Tabela 1). Tais dados indicam que uma das metas do Projeto de Saneamento, a de desativar as fossas da cidade (Norte Energia, 2011), não foi cumprida. A Tabela 3 apresenta os dados de acesso à rede de esgoto e utilização de fossas na cidade de Altamira em 2022. Observa-se que a maioria das fossas estão instaladas nos demais bairros da cidade (20,5%), enquanto nos RUCs estudados o acesso à coleta de esgoto se tornou mais evidente.

Tabela 3 – Destinação do esgoto sanitário dos domicílios dos setores censitários dos RUC e demais bairros

Tipo de destinação do esgoto sanitário	RUCs (%)	Demais bairros (%)
Rede geral	98,0	77,7
Fossa séptica ou rudimentar	2,0	20,5
Vala	0	0,3
Não sabe/ Não respondeu	0	1,5

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas respostas do *survey* aplicado na cidade de Altamira-PA, em 2022.

### 3.3 DESTINAÇÃO E COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em relação à coleta e destinação dos resíduos sólidos produzidos na cidade de Altamira, existia, em 2010, o serviço público de coleta com abrangência de aproximadamente 91% dos domicílios (Tabela 1). Porém, o destino desse lixo era um lixão a céu aberto localizado às margens da Rodovia Transamazônica (BR-230), próximo à cidade (Norte Energia, 2011; Johansen; Carmo, 2012). As metas propostas pelo empreendedor de Belo Monte foram a construção de um aterro sanitário para atender toda a demanda da área urbana, o encerramento e remediação da área do então lixão (Norte Energia, 2011). A Figura 2 ilustra o lixão a céu aberto e a disposição dos resíduos à época.

Figura 2 – Antigo lixão à céu aberto de Altamira-PA, localizado às margens da Rodovia Transamazônica



Fotografias: Elaboradas pelos autores, jan. 2010.

Em 2022, a população da cidade já era beneficiada pela operação do aterro sanitário (Figura 3), culminando na remoção do antigo lixão, com a consequente eliminação dos seus riscos ao ambiente e à saúde humana (Abreu; Miranda Neto, 2023; Altamira, 2022). O aterro sanitário da cidade de Altamira está em operação desde 2013 e tem vida útil projetada de aproximadamente 24 anos (Altamira, 2022).

Figura 3 – Aterro sanitário de Altamira-PA localizado na Estrada Vicinal Cipó Ambé, em 2024



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados do *survey* indicam que quase 98% dos domicílios urbanos de Altamira são atendidos pelo serviço público de limpeza (Tabela 1). Porém, esses dados nos permitiram observar também como a frequência desse serviço se apresenta de forma desigual nas áreas dos RUCs em relação aos demais bairros de Altamira (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência da coleta pública dos resíduos sólidos dos domicílio dos setores censitários dos RUCs e demais bairros

Frequência da Coleta Pública dos Resíduos Sólidos	RUCs (%)	Demais bairros (%)
Diária	0	60,2
Mais de uma vez por semana	63,0	32,0
Uma vez por semana	10,0	2,2
Irregular	27,0	4,3
Não sabe/ Não respondeu	0	1,3

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas respostas ao *survey* aplicado na cidade de Altamira-PA, em 2022.

A Tabela 4 mostra que, enquanto nos RUCs nenhum domicílio se beneficia de coleta de resíduos sólidos diariamente, nos demais bairros

a coleta diária ocorre em mais de 60% dos domicílios. A questão da irregularidade da limpeza pública e coleta dos resíduos sólidos foi motivo de exigências do Ministério Público do Pará (MPPA), na cidade de Altamira. O órgão seguiu com procedimento administrativo obrigando a prefeitura de Altamira a realizar a regularização da coleta dos resíduos sólidos e limpeza das vias públicas. O MPPA solicitou que a coleta fosse realizada ao menos três vezes na semana e em horários fixos em todos os bairros da cidade, incluindo os bairros de reassentamento (MPPA, 2022b).

#### **4 GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO: ENTRAVES ENTRE O EMPREENDEDOR E A MUNICIPALIDADE**

Antes de iniciar as obras da UHE Belo Monte, o empreendedor da usina avaliou como se encontravam as estruturas de administração e gestão municipais. O levantamento apontou que a gestão municipal da cidade de Altamira não se encontrava estruturada e capacitada para gerenciar e monitorar as novas estruturas que seriam implantadas na cidade, assim como outros projetos das condicionantes previstas no PBA (Norte Energia, 2011). Como forma de preparar a cidade para receber as estruturas que seriam instaladas e/ou ampliadas, o empreendedor propôs, no PBA, a criação do Programa de Fortalecimento da Administração Pública, do Programa de Apoio à Gestão dos Serviços Públicos e do Programa de Articulação e Integração Institucional (Norte Energia, 2011). Esses programas se caracterizariam como mecanismos de governança e articulação entre o município e o empreendedor de Belo Monte.

Especificamente sobre o saneamento básico, um elemento verificado sobre essa falta de estruturação é o fato de que, segundo o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira, não havia um cadastro oficial sobre a rede de distribuição de água existente antes de Belo Monte, assim como para a rede implantada durante a construção de Belo Monte. Tal fato ilustra uma dificuldade no monitoramento da ampliação do sistema, assim como potencial falha de liderança e direcionamento desse serviço (Altamira, 2022).

O Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2015) apontou que, historicamente, em Altamira, a população indicava descontentamento com a distribuição de água antes da construção de Belo Monte. Havia um desgaste entre a população local e o prestador de serviço naquele período, a Companhia de Saneamento do Pará (Cosanpa), uma

empresa pública do governo do estado do Pará. Tais descontentamentos recaíam sobre a baixa qualidade do serviço prestado, a precária e limitada rede de distribuição e as frequentes interrupções no abastecimento de água. Esses fatores foram decisivos para que muitos moradores encerrassem a ligação de seus domicílios com a rede pública e optassem pela instalação de poços d'água nas residências. Trata-se de um retrocesso enquanto política ambiental, já que o estado e o município não dispunham de nenhum serviço local de controle, monitoramento e orientação à abertura de poços, assim como sobre a qualidade deles. Porém, os habitantes da cidade de Altamira acabaram por recorrer à abertura e uso dos poços como forma de evitar o total desabastecimento de água (Gauthier, 2020). Tal cenário iria impactar as tomadas de decisões futuras para implantação dos outros serviços de saneamento básico previstos para a cidade (FGV, 2015).

Diante desse cenário de descontentamento e desconfiança com relação à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, o empreendedor e a municipalidade deveriam cooperar entre si para atingir a meta de universalização do acesso à água e ao esgotamento sanitário (Norte Energia, 2011), bem como desenvolver mecanismos de conscientização e sensibilização da população sobre a importância social e ambiental do serviço de saneamento básico. Porém, o que predominou no debate sobre a governança e o planejamento do saneamento básico na cidade de Altamira foi quem seria o responsável por executar as conexões intradomiciliares de água e esgoto, uma vez tendo sido instalado o sistema geral de distribuição e coleta. Não ocorreu o fortalecimento de um projeto de execução dessas ligações intradomiciliares. Isso indicou a ausência de uma atenção ao monitoramento, à liderança e ao direcionamento para as ações necessárias no sentido da implementação da universalização do saneamento básico em Altamira (FGV, 2016).

A falta de clareza e a distribuição ampla sobre as responsabilidades específicas da gestão municipal surge como um dos fatores potenciais de falhas de governança, uma vez que no PBA é citado que,

[c]aberá ao empreendedor a elaboração dos projetos executivos e a implantação dos sistemas de água e esgoto para toda a área urbana. A cargo do poder público, deverá ficar a complementação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como do aterro sanitário, além da operação desses sistemas (Norte Energia, 2011, p. 37).

O termo “complementação” não fica claro, ele pode ser interpretado de formas diferentes. Não foram determinadas quais seriam as responsabilidades do município, se seriam as ligações intradomiciliares ou as ações pontuais de aperfeiçoamento ou as instalações necessárias ao funcionamento do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tampouco ficou delimitado em qual momento o sistema seria operado pela gestão municipal. Dessa maneira, nota-se que, em sua estrutura, o PBA apresenta elementos frágeis no que tange definir de forma assertiva a governança desses serviços.

Apesar dos esforços em implantar e fomentar os programas de fortalecimento da gestão e cooperação entre município e empreendedor, propostos no PBA, as melhorias, implantações e ampliações foram instaladas e repassadas de forma gradativa e lenta (ISA; MAB, 2022). Isso porque somente em 2022 a prefeitura de Altamira assumiu integralmente os serviços de saneamento básico, assim como a administração dos RUCs (Altamira, 2022). No momento da realização desta pesquisa, todos os serviços públicos de saneamento básico já haviam sido repassados à municipalidade, mesmo sem se solucionar os problemas nas estruturas instaladas e sem a conquista efetiva da universalização dos serviços. Não está claro, até o momento da finalização deste artigo, como será realizado o equacionamento dos problemas remanescentes do saneamento básico na área urbana de Altamira (Altamira, 2022).

## 5 DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa apontam que houve ampliação significativa dos serviços de saneamento na cidade de Altamira em relação ao momento precedente à construção da UHE Belo Monte. A distribuição de água tratada na cidade representa uma implicação positiva da aplicação da condicionante de universalização do saneamento. Estudos anteriores, como o de Chiarini *et al.* (2022), indicaram que a água disponibilizada pelo sistema de abastecimento da cidade de Altamira estava de acordo com os parâmetros de potabilidade (aspectos físico-químicos e aspectos microbiológicos) exigidos pelo Ministério da Saúde. Porém, a universalização de acesso à rede de abastecimento não ocorreu.

Em 2022, observou-se a manutenção de poços ou nascentes como fonte de abastecimento e como fonte de água para ingestão por uma parcela importante da população (Tabelas 1 e 2), mesmo que a eliminação dessas estruturas tenha sido estabelecida como meta a ser alcançada para

a instalação e operação de Belo Monte (Norte Energia, 2011). Outrossim, a presença de poços, além de ser indicativo do não cumprimento da meta de universalização, aponta que uma parcela da população pode estar sujeita a problemas de saúde ao utilizar a água desse tipo de fonte. Para Gauthier *et al.* (2019) e o ISA (2015), o uso sistemático de poços d'água na cidade de Altamira poderia provocar problemas de saúde para a comunidade local, devido à possibilidade de contaminação cruzada entre poços e fossas, particularmente a partir da elevação do nível do lençol freático em decorrência da instalação da UHE Belo Monte.

Os RUCs avaliados no *survey* compreenderam locais com mais dificuldade de acesso frequente à água em comparação aos demais bairros da cidade (Tabela 2), o que evidencia uma desigualdade na oferta dos serviços de abastecimento de água. Essa situação pode ser entendida quando se avalia o contexto da distribuição de água na cidade de Altamira. O projeto de dimensionamento de distribuição foi realizado antes da implantação dos reassentamentos, ou seja, sem se conhecer exatamente onde os novos bairros se localizariam. Uma distribuição hidráulica desse porte demanda um correto posicionamento, a projeção de volume e uma quantidade suficiente de reservatórios. Somente assim seria possível garantir tanto a pressão hidráulica quanto o volume de água suficiente para a sua distribuição efetiva.

Porém, apesar de se saber que a água deveria sair dos reservatórios gerais do sistema e chegar até os reservatórios dos reassentamentos, esse dimensionamento problemático e a falha no projeto executado causou a falta de pressão e água suficiente para chegar aos RUCs Água Azul e Jatobá, assim como aos demais RUCs igualmente localizados na periferia de Altamira. Essa combinação culminou na situação atual: os RUCs dependem de caminhões-pipa para complementar a distribuição de água nos seus reservatórios (ISA; MAB, 2022).

As dificuldades no abastecimento de água e saneamento verificadas nos RUCs se repetem de modo semelhante como foi no reassentamento de famílias diretamente impactadas pela Hidrelétrica de Santo Antônio do Jari, localizada entre os estados do Amapá e Pará. Um estudo precedente verificou que as famílias de duas comunidades foram reassentadas e receberam novas moradias, porém pouco tempo depois surgiram problemas com a falta de água e transbordamento do esgoto das fossas sépticas instaladas, que passaram a não funcionar corretamente e, conseqüentemente, a não suprir as necessidades dessas instalações (Lopes; Brito, 2018). Campos, Mendonça

e Campos (2018) também destacaram que esses reassentamentos deveriam ter acesso a água encanada e saneamento, entretanto, houve pendências na qualidade da oferta dessas estruturas, causando, nos moradores, sentimentos de insatisfação e insegurança com suas novas moradias.

Aith e Rothbarth (2015) apontam o acesso contínuo e suficiente à água tratada para o uso pessoal e doméstico como sendo um direito fundamental, entretanto, em alguns bairros e zonas da cidade de Altamira, isso não se observa (Tabela 2, Quadro 1). Além disso, os autores afirmam que a utilização e gestão da água devem ocorrer de maneira a alcançar a sustentabilidade do seu uso, ou seja, viabilizar que tanto as gerações atuais quanto as futuras tenham acesso à água.

Estudos anteriores avaliaram o saneamento básico de Altamira e destacaram que os serviços de abastecimento de água são ineficientes, especialmente nos bairros mais afastados do centro da cidade (Abreu; Miranda Neto, 2023). Verificou-se, na cidade de Altamira, em 2022, a instalação da infraestrutura de ligações intradomiciliares, rede coletora e estação de tratamento de esgoto necessária ao correto funcionamento dos serviços de esgotamento sanitário. Porém, ainda estão sendo utilizadas fossas como destinação do esgoto produzido (Tabela 1, Tabela 3). Estudos preliminares apresentaram as consequências sobre a utilização de fossas na cidade de Altamira. Uma delas foi o odor do esgoto *in natura* na via pública e o potencial risco de contaminação das águas subterrâneas (Gauthier *et al.*, 2019; Pereira *et al.*, 2020; Progênio *et al.*, 2016). Lahoz e Duarte (2015) defendem ser o serviço de esgotamento sanitário imprescindível, pois o desenvolvimento humano só se torna possível quando a população habita um ambiente salubre, livre de exposição ao esgoto e substâncias tóxicas.

No que se refere a limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da cidade de Altamira, ao analisar a destinação antes (Figura 2) e após Belo Monte (Figura 3), nota-se como algo muito positivo para a população a desativação do lixão a céu aberto e a construção do aterro sanitário. Isso porque a melhor alternativa para a destinação dos resíduos sólidos é o aterro sanitário, dado que os procedimentos realizados nessa estrutura seguem técnicas de disposição, tratamento do chorume (produto do tratamento do lixo) e produção de energia (biogás) (Aguiar *et al.*, 2021). Porém, não é suficiente apenas dispor da melhor alternativa de destinação e tratamento, mas também se faz necessária a eficaz coleta dos resíduos.

Os serviços públicos de coleta dos resíduos sólidos na cidade de Altamira seguem a mesma lógica de como tais serviços são ofertados no

Brasil. Nos municípios brasileiros, há a coleta pública com ampla abrangência nas zonas urbanas e com baixa efetividade nas zonas mais distantes do centro da cidade (Nascimento *et al.*, 2015). A Tabela 4 mostra esse cenário, uma vez que nos RUCs avaliados nesta pesquisa a coleta se mostrou mais irregular e isso significa o acúmulo de resíduos sólidos nas vias públicas. Além disso, indica a possibilidade de poluição do ar, das águas, do solo, dos alimentos, do lençol freático, a proliferação de diversas espécies de animais vetores ou transmissores de doenças (Silva *et al.*, 2015).

Ideal seria o aumento da frequência ou a garantia da frequência diária da coleta dos resíduos, pois isso reduz a possibilidade desses resíduos sólidos serem alocados em espaços inadequados. Além disso, reduz potenciais criadouros do mosquito transmissor da dengue (*Aedes aegypti*), doença que acomete historicamente a cidade de Altamira e, no período de construção de Belo Monte, apresentou recordes históricos de notificações (Damasceno; Lima, 2021; Silva *et al.*, 2015). Abreu e Miranda Neto (2023) também ressaltam que a operação do aterro sanitário não significou a solução dos problemas para os resíduos sólidos da cidade de Altamira, e enfatizam a necessidade de aperfeiçoar a cobertura da coleta. Entretanto, ressaltam a importância de existirem, na cidade, políticas públicas que promovam a educação ambiental voltada para o descarte e separação dos resíduos sólidos.

A requalificação e ampliação das estruturas de saneamento básico da cidade de Altamira não foram suficientes para alcançar a universalização, pois o modelo de governança foi falho. Isso porque a governança é mais do que uma ferramenta de administração pública, compreendendo um modelo transicional que tem como base as características da população, apoiando-se em conceitos importantes para suas ações, como práticas de liderança, gestão política, de inovação, de ética e de controle (Raschendorfer; Figueira; Furtado, 2023). A governança, tal qual definida por esses autores, não foi observada na implantação do saneamento básico na cidade de Altamira. Os indícios coletados nesta pesquisa sugerem que, na realidade, teriam predominado confrontos sobre a responsabilidade das ligações de água e esgoto, entre o operador de Belo Monte e a gestão municipal de Altamira.

A legislação brasileira defende que a governança de um serviço público, como o saneamento básico, tem a missão de liderar, avaliar, direcionar e monitorar a prestação desse serviço (Brasil, 2017). As contribuições de Vicent e Elinor Ostrom para a governança indicam que ela pode ser definida como um processo de organizar e gerir um bem comum com o intuito de torná-lo eficiente e estável (Capelari; Calmon; Araújo, 2017). Essas definições

contrapõem o que foi observado na cidade de Altamira para as ligações intradomiciliares de água e esgoto.

Foram propostos programas de fortalecimento da gestão e administração pública para a cidade de Altamira, assim como termos de responsabilidade não muito esclarecedores sobre as atividades que o município deveria exercer e como se preparar para o recebimento das estruturas das condicionantes, entre elas, a de saneamento básico. Tais entraves contrapõem o que foi defendido por Teixeira e Gomes (2019), pois um planejamento estruturado aliado a ações práticas de governança tem o objetivo de alcançar as metas estabelecidas no planejamento, no caso do presente estudo, a universalização do saneamento. Além do planejamento, é necessária uma governança pautada em articulação, coprodução e associação entre a municipalidade e a população, possibilitando que o cidadão ajude a construir e avaliar o serviço público (Matías-Pereira, 2023).

A condicionante de universalização dos serviços de saneamento básico para a construção da UHE Belo Monte não foi completamente atendida, ainda assim a usina segue em operação. Esta pesquisa evidenciou que a universalização não ocorreu porque, segundo Lahoz e Duarte (2015), ela só acontece quando um serviço público é prestado a toda população, sem distinção de pessoas, de forma contínua e digna. Os autores enfatizam que a universalização pode ser compreendida como o princípio da igualdade do usuário, ou seja, a prestação de um serviço público deve ser fornecida a todos os favorecidos, sem haver preferência entre um ou outro usuário.

No que diz respeito às atribuições de responsabilidade pelo não alcance da universalização do saneamento básico em Altamira, observa-se que a cooperação e a fiscalização entre o empreendedor de Belo Monte e o Estado foram insuficientes, evidenciando uma falha na governança. Contudo, no contexto de megaprojetos hidrelétricos, a prioridade tende a ser a instalação do empreendimento em detrimento das medidas mitigatórias e compensatórias (Costa *et al.*, 2021; Zhouri, 2008). Embora a governança seja um fator central para compreender o não cumprimento das condicionantes, é importante reconhecer que essa problemática está inserida em um contexto mais amplo, marcado pela lógica interna do capitalismo.

Nesse sentido, estudos como os de Zhouri (2008) e Acselrad (2010) destacam que empreendimentos de grande escala frequentemente priorizam a redução de custos e a maximização de lucros, relegando medidas compensatórias e mitigatórias a um plano secundário. Essa dinâmica não apenas transfere custos socioambientais para as comunidades locais, mas também

reflete uma estratégia estrutural de descumprimento de condicionantes, que visa garantir a viabilidade econômica dos projetos em detrimento de suas obrigações socioambientais. Além disso, é fundamental considerar o papel do Estado neoliberal nesse processo, que, ao priorizar interesses econômicos e políticos, sistematicamente negligencia investimentos sociais e o controle efetivo do cumprimento de condicionantes.

Conforme argumentam Costa *et al.* (2021) e Milanez e Losekann (2016), o esvaziamento da política ambiental e a fragilização dos mecanismos de fiscalização são elementos constitutivos de um modelo de desenvolvimento que subordina a proteção ambiental e os direitos das populações afetadas aos imperativos do crescimento econômico. Dessa forma, a análise dos resultados desta pesquisa deve ser ampliada de modo a abarcar não apenas as falhas de governança, mas também as estruturas políticas e econômicas que perpetuam essas desigualdades.

Porém, é necessário reconhecer que a cidade de Altamira contou com significativos avanços nos serviços de saneamento básico estudados nesta pesquisa. Como potenciais implicações positivas para a comunidade local, há a prestação dos serviços do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 1, Tabela 3), a remediação do antigo lixão à céu aberto (Figura 2) e a instalação do aterro sanitário (Figura 3). Contudo, perdeu-se a oportunidade de realizar, efetivamente, a universalização dos serviços de saneamento básico analisados e proporcionar melhores condições de vida a comunidade local, além de promover a conservação ambiental (Ferreira; Carvalho, 2021). O presente estudo reforça o fato de que a construção de grandes empreendimentos hidrelétricos tende a desconsiderar os impactos no local onde são implantados, ou, no máximo, conseguem amenizá-los, não entregando efetivamente o que havia sido previsto enquanto condicionante para sua implantação (Rowiechi; Coltro, 2021).

As lacunas deixadas na prestação dos serviços de saneamento básico em Altamira agora estão a cargo da municipalidade e contam com propostas de ampliação e melhorias nos serviços de curto, médio e longo prazo, com projetos de aperfeiçoamento até 2051 (Altamira, 2022). Em termos de agenda de pesquisa, ressalta-se a necessidade de mais estudos que acompanhem o andamento dos projetos do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira. É importante também investigar a abertura existente (ou não) para a participação da população nas tomadas de decisões, no que diz respeito ao saneamento básico em Altamira.

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu discutir grandes empreendimentos hidrelétricos e seus impactos nos locais onde são implantados, especialmente, no que diz respeito à condicionante socioambiental voltada à universalização dos serviços de saneamento em uma área urbana da Amazônia brasileira. As análises deste estudo concluíram que, apesar de avanços importantes, a meta de universalização do projeto da condicionante de saneamento básico não foi alcançada. Entre os motivos para tal resultados está a governança desses serviços, que encontrou obstáculos significativos, particularmente entre a municipalidade e o empreendedor de Belo Monte.

Constatou-se que o sistema de abastecimento de água foi de fato ampliado, a rede de coleta e o sistema de tratamento de esgoto foram instalados e o aterro sanitário está em atividade. Todavia, constatou-se que uma parcela da população segue sem acesso contínuo à água, ainda há fossas sendo utilizadas e os moradores nos RUCs são os que estão vivenciando mais frequentemente problemas com os serviços de abastecimento de água e coleta dos resíduos sólidos. Portanto, conclui-se que, no que tange à infraestrutura de saneamento básico, o empreendedor de Belo Monte entregou ao município um sistema de saneamento incompleto.

Como toda investigação, este estudo também tem limitações. Em primeiro lugar, foram localizados poucos estudos acerca de saneamento básico associado a uma condicionante socioambiental para a implantação de uma usina hidrelétrica. Isso limita a discussão dos resultados à luz de outros trabalhos; por outro lado, sinaliza a importância desta pesquisa. Em fases futuras desta investigação, pretende-se coletar entrevistas com atores-chave do consórcio construtor de Belo Monte, da Prefeitura Municipal de Altamira, além de outros interlocutores, como o Ibama, para detalhar e reconstituir os passos que levaram à erosão da estratégia de universalização do saneamento básico na cidade de Altamira. Isso, por si só, compreenderá um novo esforço de trabalho e novas publicações, que tomarão por base o presente estudo.

Apesar dos avanços observados, o não alcance da universalização dos serviços de saneamento básico na cidade de Altamira representou uma oportunidade perdida. Chama-se a atenção, assim, para a importância de uma mudança nos processos decisórios de instalação de usinas hidrelétricas no Brasil. Isso é necessário para assegurar que condicionantes sejam efetivamente cumpridas antes da instalação de tais empreendimentos, ou

que o não cumprimento de tais condicionantes apresente consequências mais concretas para os responsáveis pela hidrelétrica, como a suspensão da licença de operação.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. A.; MIRANDA NETO, J. Q. DE. As implicações da usina hidrelétrica de Belo Monte no sistema de saneamento básico da cidade de Altamira-PA. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, n. 45, p. 94-118, 2023.
- ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais – o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.
- AGUIAR, E. S.; RIBEIRO, M.M.; VIANA, J. H.; PONTES, A. N. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 13, e20190263, p. 1-12, 2021.
- AITH, F. M. A.; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 163-177, ago. 2015.
- ALISSON, E. Belo Monte descumpriu promessa de levar desenvolvimento sustentável à região amazônica. **Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais**, Campinas, 2019. Disponível em: [https://altamira.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/PMISB-ALTAMIRA-APROVADO.pdf](https://www.nepam.unicamp.br/belo-monte-descumpriu-promessa-de-levar-desenvolvimento-sustentavel-a-regiao-amazonica/#:~:text=Uma%20das%20principais%20conclus%C3%B5es%20foi,42%20bilh%C3%B5es%2C%20n%C3%A3o%20se%20concretizaram. Acesso em: 29 ago. 2023.</a></p><p>ALTAMIRA. <b>Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Altamira/PA – PMISB</b>: abastecimento de Água Esgotamento Sanitário Resíduos Sólidos Urbanos. Altamira: Núcleo de Planejamento e Desenvolvimento, 2022. Disponível em: <a href=). Acesso em 28 jul. 2023.
- ARANTES, C. C.; LAUFER, J.; MAYER, A.; MORAN, E. F.; SANT'ANNA, I. R.A.; DUTKA-GIANELLI, J.; LOPEZ, M.C.; DORIA, C. R. C. Large-scale hydropower impacts and adaptation strategies on rural communities in the Amazonian floodplain of the Madeira River. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 336, e117240, jun. 2023.

BRASIL. Decreto nº 9.203 de 22 de novembro de 2017. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9203.htm). Acesso em: 16 out. 2023.

CALVI, M. F. **(Re)organização produtiva e mudanças na paisagem sob influência da Hidrelétrica de Belo Monte**. 2019. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Núcleo de Estudos Ambientais, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2019.

CALVI, M. F.; MORAN, E. F.; SILVA, R. F. B.; BATISTELLA, M. The construction of the Belo Monte dam in the Brazilian Amazon and its consequences on regional rural labor. **Land Use Policy**, [s. l.], v. 90, p. 104327, 2020.

CAMPOS, K. F. S.; MENDONÇA, M. R.; CAMPOS, V. B. Território (des) conhecido nas águas do rio Jari: os efeitos da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio do Jari na comunidade tradicional do Iratapuru/AP. **InterEspaço: revista de geografia e interdisciplinaridade**, Florianópolis, v. 4, n. 12, p. 120-134, mar. 2018.

CAPELARI, M. G. M.; CALMON, P. C. D. P.; ARAÚJO, S. M. V. G. Vincent e Elinor Ostrom: duas confluentes trajetórias para a governança de recursos de propriedade comum. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 203-222, mar. 2017.

CARCARÁ, M. S. M.; SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 493-500, 2019.

CASTRO-DIAZ, L.; GARCÍA, M. A.; VILLAMAYOR-TOMAS, S.; LOPEZ, M.C. Impacts of hydropower development on locals' livelihoods in the Global South. **World Development**, [s. l.], v. 169, p. 106285, set. 2023.

CENDÓN, B. V.; RIBEIRO, N. A.; CHAVES, C. J. Pesquisas de *survey*: análise das reações dos respondentes. **Informação & Sociedade**, João Pessoa, v. 24, n. 3, p. 29-48, dez. 2014.

CHIARINI, G. S.; SILVA, D. S.; BARROS, P. S.; SILVA, R. J. A.; MORAIS, B. J. R.; CUNHA, D. O. Analysis of water quality distributed in the city of Altamira-PA. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 15, e77111536531, 2022.

COSTA, M. C. A.; SILVA, G. G.; SOUZA, D. B.; SOUZA, M. P. Governança ambiental em construções de hidrelétricas. **P2P E INOVAÇÃO**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 253-276, 2021.

COUTINHO, M. F.; SANTANA, R. H. Reassentamentos Urbanos Coletivos (RUCs) em Altamira: Impactos sociais da UHE Belo Monte. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará**, Belém, v. 03, n. 02, p. 149-160, 2016.

DAMASCENO, O.; C.; LIMA, J.; B.; P. Controle do *Aedes aegypti* em Altamira/Pará: a integração do agente de controle de endemias no contexto da implantação da hidrelétrica de Belo Monte. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 60-78, 2021.

DÍAZ, R. R. L.; NUNES, L. R. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, Guanambi, v. 7, n. 02, p. 1-23, dez. 2020.

EPE. Expansão da Geração – Fontes. **Empresa de Pesquisa Energética**, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-geracao/fontes>. Acesso em: 22 jul. 2023.

ESTRONIOLI, E. M.; MIRANDA NETO, J. Q. A Hidrelétrica de Belo Monte como fator de segregação socioespacial: uma análise a partir da cidade de Altamira-PA. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 24, n. 3, p. 219-238, dez. 2021.

ESTRONIOLI, E. Altamira (PA) ainda sofre com falta de água 6 anos após licença de operação de Belo Monte. **Movimento dos Atingidos por Barragens**, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://mab.org.br/2022/03/17/altamira-pa-ainda-sofre-com-falta-de-agua-6-anos-apos-licenca-de-operacao-de-belo-monte/>. Acesso em: 12 jul. 2023.

FENG, Y., LU, D., MORAN, E. F., DUTRA, L. V., CALVI, M. F., OLIVEIRA, M. A. F. Examining Spatial Distribution and Dynamic Change of Urban Land Covers in the Brazilian Amazon Using Multitemporal Multisensor High Spatial Resolution Satellite Imagery. **Remote Sensing**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 381-392, 2017.

FERREIRA, L. F.; CARVALHO, C. X. Hidrelétricas na Amazônia: uma discussão dos impactos de Belo Monte à luz do licenciamento ambiental. **Revista Tempo do Mundo**, São Paulo, n. 27, p. 385-422, mar. 2021.

FGV. **Monitoramento das Condicionantes da UBE Belo Monte para a Câmara Técnica de Monitoramento do PDRS Xingu**. São Paulo: FGV, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/31290>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FGV. **Mapa dos caminhos: saneamento em Altamira: uma análise do cumprimento de condicionantes da UHE Belo Monte relacionadas ao saneamento básico e sua efetividade para o território**. São Paulo: FGV, 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace;commle/handle/10438/31087>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FLEURY, L. C.; ALMEIDA, J. A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 141-156, out. 2013.

FONTES, A. R. F.; GIUDICE, D. S. O impacto das condicionantes e determinantes na avaliação de viabilidade ambiental no processo de licenciamento ambiental de hidrelétricas brasileiras. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 3-30, abr. 2021.

GAUTHIER, C. **Dams in the Amazon: social and environmental impacts on basic sanitation, people, and the environment**. 2020. Thesis (Doctorate in Geography) – Michigan State University, Michigan, 2020.

GAUTHIER, C; LIN, Z.; PETER, B. G.; MORAN, E. F. Hydroelectric Infrastructure and Potential Groundwater Contamination in the Brazilian Amazon: Altamira and the Belo Monte Dam. **The Professional Geographer**, [s. l.], v. 71, n. 2, p. 292-300, jan. 2019.

GRISOTTI, M. A construção de relações de causalidade em saúde no contexto da hidrelétrica de Belo Monte. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 287-304, jun. 2016.

IBGE. Censo Brasileiro de 2010. Resultados do Universo - Características da População e dos Domicílios. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/universo-caracteristicas-da-populacao-e-dos-domicilios>. Acesso em: 15 maio 2023.

IBGE. Censo Brasileiro de 2022. Resultados do Universo - Características da População e dos Domicílios. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-por-idade-e-sexo>. Acesso em: 30 nov. 2023.

ISA. **Dossiê Belo Monte**: não há condições para licença de operação. São Paulo: ISA, 2015. Disponível em: [https://documentacao.socioambiental.org/noticias/anexo\\_noticia/31046\\_20150701\\_170921.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/noticias/anexo_noticia/31046_20150701_170921.pdf). Acesso em: 10 jul. 2023.

ISA; MAB. **Panorama sobre o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Altamira (PA)**: nota técnica. São Paulo: ISA, 2022. Disponível em: [https://mab.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Nota-t%C3%A9cnica\\_Panorama-Saneamento.pdf](https://mab.org.br/wp-content/uploads/2022/03/Nota-t%C3%A9cnica_Panorama-Saneamento.pdf). Acesso em: 21 maio 2023.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 15, n. 1, p. 179-208, ago. 2012.

KRAMER, G.; SANTIAGO, M. R.; ROSA, C. N.; HILLEBRAND, L. F.; DEZORDI, R.; VIDAL, L. R.; OSTO, J. D. Usina hidrelétrica de Belo Monte: empreendimento grandioso e (in) sustentável? **Revista Brasileira de Geografia Física**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1024-1034, abr. 2022.

LAHOZ, R. A. L.; DUARTE, F. C. Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 62-69, fev. 2015.

LEÃO, P. L. F.; SOUZA, P. V. N. C. S. Desenvolvimento sustentável e o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020) com foco no ODS nº 6. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, v. 7, n. 1, e055, 2023.

LOPES, M. S.; BRITO, D. M. C. Trajetória histórica do licenciamento ambiental da hidrelétrica Santo Antônio do Jari/Amapá-Brasil. **Planeta Amazônia**: revista internacional de direito ambiental e políticas públicas, n. 10, p. 1-12, 2018.

MAIA, R. E. F.; GUERRA, G. A. D.; CALVI, M. F. Dilemas do processo de desterritorialização de famílias atingidas por grandes projetos na Volta Grande do Xingu, Pará, Brasil. **Revista NERA**, Presidente Prudente, n. 37, p. 195-215, ago. 2017.

MATÍAS-PEREIRA, J. A New Public Governance: Melhoria da gestão, transparência e qualidade dos serviços públicos. **GIGAPP Estudios Working Papers**, [s. l.], v. 10, n. 248-255, p. 1-20, mar. 2023.

- MAYER, A.; CASTRO-DIAZ, L.; LOPES, M. C.; LETURCQ, G.; MORAN, E. F. Is hydropower worth it? Exploring Amazonian resettlement, human development and environmental costs with the Belo Monte project in Brazil. **Energy Research & Social Science**, [s. l.], v. 78, p. 23-43, ago. 2021.
- MILANEZ, B.; LOSEKANN, C. A desconstrução da política ambiental no Brasil: análise do desmonte do licenciamento e da participação social. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, DF, v. 6, n. 2, p. 7-25, 2016.
- MIRANDA NETO, J. Q. Reassentamento da população urbana diretamente afetada pelo empreendimento hidrelétrico de Belo Monte em Altamira-PA. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Brasília, DF, v. 2, n. 13, p. 43-57, nov. 2014.
- MIRANDA NETO, J. Q.; HERRERA, J. A. Expansão urbana recente em Altamira (PA): novas tendências de crescimento a partir da instalação da UHE Belo Monte. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 34-52, maio 2018.
- MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 207-220, jun. 2016.
- MORAN, E. F.; MCCRACKEN, S. The developmental cycle of domestic groups and Amazonian deforestation. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 11-44, dez. 2004.
- MORETTO, E. M.; GOMES, C. S.; ROQUETTI, D. R.; JORDÃO C. O. Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira Amazônica. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 141-164, set. 2012.
- MPPA. Promotoria cobra medidas para solucionar a falta de abastecimento regular de água em bairros do município. **Ministério Público do Estado do Pará**, Belém, 2022a. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/noticias/nota-promotoria-cobra-medidas-para-solucionar-a-falta-de-abastecimento-regular-de-agua-em-bairros-do-municipio.htm>. Acesso em: 6 set. 2023.
- MPPA recomenda medidas para regularização de serviços urbanos. **Ministério Público do Estado do Pará**, Belém, 2022b. Disponível em: <https://www2.mppa.mp.br/noticias/mppa-recomenda-medidas-para-regularizacao-de-servicos-urbanos.htm>. Acesso em: 7 set. 2023.

NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A. C.; ANDRADE, P. R.; OMETTO, J. P. H. B. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente e Água**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 889-902, out. 2015.

NORTE ENERGIA. Projeto Básico Ambiental: Plano de Requalificação Urbana. **Norte Energia**, Belém, 2011. Disponível em: <http://defensoria.pa.def.br/anexos/File/BeloMonte/PBA/Volume%20III%20-%20Tomo%201-%20Item%2005%20a%2006/VOL%20III%20-%20TOMO%201%20-%2005%20-%20plano%20requalifica%20urbana.pdf>. Acesso em: 26 maio 2023.

ONU. 46% da população global vive sem acesso a saneamento básico. **Organização das Nações Unidas**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/03/1811712>. Acesso em: 01 mar. 2024.

PEREIRA, L. L.; LOPES, R. M.; SANTOS, D.; FIGUEIREDO, M. A. G; SANTANA, E. G. S. Saneamento e saúde pública sob a perspectiva da população local: estudo de caso do município de Altamira-PA, após a implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 9592-9602, 2020.

PINTO, D. G.; TEIXEIRA, M. A. C. Uma abordagem territorial para o gerenciamento de projetos de infraestrutura: o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte, Pará, Brasil. **Cadernos EBAPE.BR**, São Paulo, v. 21, n. 5, e2021-0074, 2023.

ROGÊNIO, M. F.; CHAVES, B. C.; LISBOA, A. P.; COSTA FILHO, F. A.; PENA, H. W. A. Análise da disposição de fossas em relação aos poços domiciliares no bairro Mutirão, localizado na área urbana de Altamira-PA, nos meses setembro a dezembro de 2013. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/12/fossas.html>. Acesso em: 10 maio 2023.

RANDELL, H.; KLEIN, P. Hydropower Development, Collective Action, and Environmental Justice in the Brazilian Amazon. **Society & Natural Resources**, [s. l.], v. 34, n. 9, p. 1232-1249, set. 2021.

RASCHENDORFER, É.; FIGUEIRA, A.; FURTADO, L. Elementos que Impactam a Construção de um Modelo de Governança Pública no Brasil: O Caso da Marinha do Brasil. **Brazilian Business Review**, [s. l.], vol. 20, n. 1, p. 76-98, jan. 2023.

RODRIGUES, M. M. B.; CAVALCANTE, M. M. A. Longe do rio, longe da cidade: UHE Belo Monte, deslocamentos compulsórios e segregação em Altamira (PA). *Revista Ciência Geográfica*, Bauru, v. 26, n. 01, p. 497522, jul. 2022.

ROWIECHI, J.; ZANARDI COLTRO, F. L. Impactos da construção da hidrelétrica de Belo Monte na teia da vida: uma análise sob a perspectiva da ecologia-mundo. *Revista Gestão & Conexões*, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 7496, abr. 2021.

SANTOS, E. S.; CUNHA, A. C.; CUNHA, H. F. A. Usina hidrelétrica na Amazônia e impactos socioeconômicos sobre os pescadores do município de Ferreira Gomes - Amapá. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 191-208, dez. 2017.

SILVA, A. R. S.; MELO, D. G.; MORAES, F. J. S.; ANTÔNIO, T.; COELHO, T. P. M.; SILVA, G. S. Impactos ambientais referentes à não coleta de lixo e reciclagem. *Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas*, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 63-76, 2015.

SINGH, S.; JAYARAM, R. Attainment of water and sanitation goals: a review and agenda for research. *Sustainable Water Resources Management*, [s. l.], v. 8, n. 5, p. 146, p. 2-21, out. 2022.

TEIXEIRA, A. F.; GOMES, R. C. Governança pública: uma revisão conceitual. *Revista do Serviço Público*, Brasília, DF, v. 70, n. 4, p. 519-550, 2019.

TERRIN, K. A. P.; BLANCHET, L. A. Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. *Revista Videre*, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 47-63, 3 dez. 2019.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 68, p. 97-107, out. 2008.



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# PERCEPÇÃO DE RIBEIRINHOS SOBRE SANEAMENTO, SAÚDE E AMBIENTE MEDIANTE O USO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS EM ÁREA INSULAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL

PERCEPTION OF RIVERSIDE DWELLERS ABOUT  
SANITATION, HEALTH, AND THE ENVIRONMENT THROUGH  
THE USE OF SOCIAL TECHNOLOGIES IN AN INSULAR AREA  
OF THE EASTERN AMAZON

**Yuri Antonio da Silva Rocha**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Vania Neu**  

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, PA, Brasil

**Victoria Jupp Kina**  

Institution Tatha Water, Dundee, Scotland, United Kingdom

## RESUMO

A ausência de serviços básicos, como abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, prejudica a saúde e a qualidade de vida das comunidades na Amazônia. A comunidade ribeirinha do canal Furo Grande (Ilha das Onças, Barcarena/PA) enfrenta essas dificuldades. O objetivo deste estudo foi avaliar as percepções dos moradores sobre saneamento, saúde e ambiente após a implementação das Tecnologias Sociais (TS) Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER), com a hipótese de que essas soluções melhorariam o cotidiano das famílias. Foram realizadas entrevistas com os usuários das TS e os relatos foram analisados por meio do *software IRaMuTeQ*, identificando e agrupando as principais percepções. Os resultados evidenciaram a importância do acesso à água potável, saneamento rural e educação ambiental, além dos benefícios das TS para a saúde e bem-estar. No entanto, foram observadas deficiências na gestão pública, resultando no consumo de água inadequada. As TS demonstraram eficácia, promovendo melhorias substanciais no cotidiano da comunidade e confirmando a hipótese inicial. O SAAC e o BER apresentaram potencial para replicação em outras comunidades, sugerindo sua inclusão em políticas públicas voltadas ao saneamento rural na Amazônia.

**Palavras-chave:** saneamento rural; Tecnologias Sociais (TS); saúde; Sistema de Aproveitamento de Água da Chuva (SAAC); Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER).

## ABSTRACT

The absence of basic services, such as potable water supply and sanitation systems, harms the health and quality of life of communities in the Amazon. The riverside community of the Furo Grande channel (Ilha das Onças, Barcarena/PA) faces these challenges. The aim of this study was to evaluate residents' perceptions of sanitation, health, and the environment following the implementation of the Social Technologies (ST) Rainwater Harvesting System (SAAC) and Riverside Ecological Bathroom (BER), with the hypothesis that these solutions would improve families' daily lives. Interviews were conducted with users of the ST, and the narratives were analyzed using the *IRaMuTeQ* software to identify and group the main perceptions. The results highlighted the importance of access to potable water, rural sanitation, and environmental education, as well as the benefits of ST for health and well-being. However, deficiencies in public water supply management were noted, leading to the consumption of inadequate water. The ST proved effective, bringing substantial improvements to the community's daily life and confirming the initial hypothesis. The SAAC and BER demonstrated potential for replication in other communities, suggesting their inclusion in public policies aimed at rural sanitation in the Amazon.

**Keywords:** rural sanitation; Social Technologies (TS); health; Rainwater Harvesting System (SAAC); Riverside Ecological Toilet (BER).

## 1 INTRODUÇÃO

Assegurar o saneamento básico é crucial para a saúde pública e o bem-estar humano. Porém, apesar do reconhecimento pela Organização das Nações Unidas (ONU) do acesso adequado à água potável como um direito universal (Neu *et al.*, 2018a), muitas comunidades ainda padecem devido à ausência de serviços de saneamento.

O Relatório de Desenvolvimento Mundial da Água das Nações Unidas de 2023 (UN Water, 2023) aponta que, aproximadamente 3,6 bilhões de pessoas (46% da população mundial), carecem de acesso a serviços adequados de saneamento básico e 2,3 bilhões de pessoas carecem de serviços de higiene, incluindo 670 milhões de indivíduos sem lavabos para higienizar as mãos.

No Brasil, a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020 (Brasil, 2007, 2020), define as diretrizes do saneamento. Contudo, os serviços de saneamento ficam limitados às zonas urbanas e áreas fundiárias regulares, excluindo as populações rurais, especialmente ribeirinhas e indígenas, as quais necessitam de alternativas de saneamento não explicitadas na referida lei.

Na Região Norte brasileira, somente 14% da população é atendida com sistemas de esgotamento sanitário e 60% com rede de abastecimento de água, e, no estado do Pará, esses índices caem para 8,32% e 48,52%, respectivamente (Brasil, 2021). Apesar da abundância hídrica, a Amazônia enfrenta escassez e restrição de água potável, comprometendo a saúde e higiene de uma significativa parcela da população (Neu; Santos; Meyer, 2016; Souza *et al.*, 2015; Brasil, 2019; Miller *et al.*, 2021). Gama *et al.* (2018) destacam que o cotidiano das populações ribeirinhas impõe restrições de ordem multidimensional, como a esporádica assistência de saúde, falta de saneamento básico, falta de gestão pública eficiente, o clima, o isolamento, as condições hidrológicas e as alterações antrópicas, que configuram um cenário que ameaça a saúde dos povos amazônicos.

Dessa forma, as comunidades ribeirinhas ficam expostas às Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), divididas de acordo com classificação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) (Brasil, 2010) em: (1) doenças de transmissão feco-oral; (2) doenças transmitidas por inseto vetor; (3) doenças transmitidas através do contato com a água; (4) doenças relacionadas com a higiene; (5) geo-helminhos e teníases.

A Ilha das Onças, a aproximadamente 3,5 km do centro urbano de Belém (PA), é um exemplo da ausência de serviços de saneamento básico. A ausência de água potável leva ao consumo de água inadequada diretamente do rio, ou de fontes comprometidas. Além dos contaminantes químicos, biológicos e altos níveis de sedimentos em suspensão, as águas que rodeiam a ilha sofrem variações sazonais de salinidade (Neu *et al.*, 2016), dificultando o tratamento doméstico da água.

Uma estratégia para o fornecimento de água potável e tratamento de esgoto é o desenvolvimento e o uso de tecnologias sociais (TS). Essas se caracterizam como técnicas e métodos desenvolvidos e/ou implementados de forma colaborativa pela sociedade, com inclusão, e aptos a serem adotados pelos usuários para melhorar suas condições de vida (ITS, 2007).

Nesse contexto, por meio do projeto de pesquisa “Segurança Hídrica e Saneamento Básico Descentralizado por Meio de Tecnologias Sociais na Região Insular de Belém”, conduzido pelo Laboratório de Hidrobiogeoquímica da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/Belém), foram implementados na comunidade do Canal Furo Grande da Ilha das Onças Sistemas de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e Banheiros Ecológicos Ribeirinhos (BER). Essas TS visaram fornecer água potável para o consumo humano e o tratamento descentralizado do esgoto domiciliar.

Diante da implantação dessas tecnologias sociais, este estudo visou investigar as principais percepções dos usuários desses sistemas sobre saneamento, saúde e ambiente, com hipótese de melhoria desses elementos no cotidiano das famílias após a implementação das TS.

## 2 METODOLOGIA

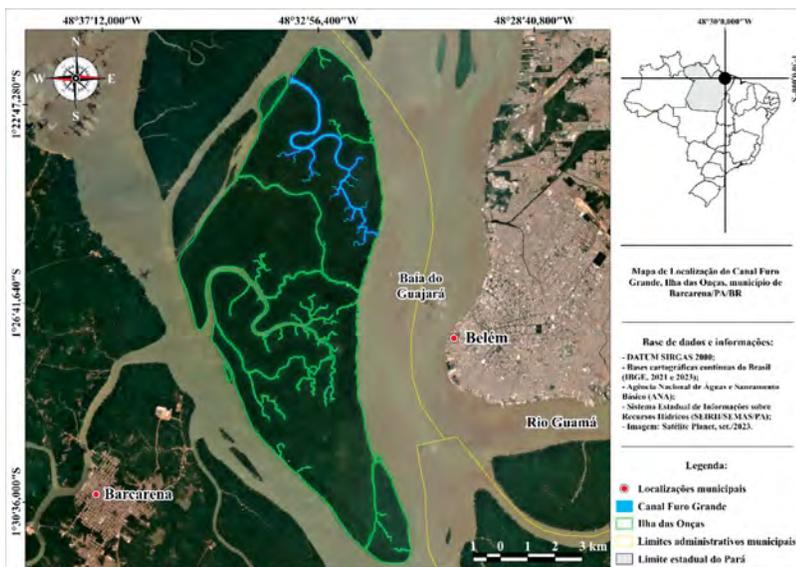
### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado na comunidade ribeirinha do Canal Furo Grande, na Ilha das Onças, à margem esquerda da Baía do Guajará, município de Barcarena, estado do Pará (Figura 1). A população local reside dispersamente nas margens dos rios e canais que drenam a ilha (Neu *et al.*, 2018a). A vegetação local é composta por mata de várzea, com destaque para o açai (*Euterpe oleracea* Mart.), para a andiroba (*Carapa guianensis*), a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e o taperebá (*Spondias mombin*) (Neu *et al.*, 2018b; Anderson *et al.*, 1985).

O clima da Ilha das Onças é do tipo *Af* (zona tropical sem estação seca) (Alvares *et al.*, 2013). Em relação à série-histórica de 1990 a 2023, a precipitação anual média é de  $2.786 \pm 305 \text{ mm.ano}^{-1}$ , variando mensalmente de  $94 \pm 38 \text{ mm}$  durante os meses menos chuvosos (junho a novembro) à  $416 \pm 55 \text{ mm}$  durante os meses chuvosos (dezembro a maio) (CHIRPS, 2024).

Além da recarga hídrica oriunda da evapotranspiração florestal, a intensa precipitação dessa região é o resultado de eventos hidrometeorológicos, tais como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a fase negativa do Modo Meridional do Atlântico (MMA), as Linhas de Instabilidade (LI) e a fase fria (*La Niña*) do *El Niño Oscilação Sul (ENOS)* (Assis *et al.*, 2023; Aragão, 1998; Cohen; Dias; Nobre, 1989, 1995). Tais aspectos denotam que a região apresenta considerável potencial para aproveitamento de água de chuva (Batista; Neu; Meyer, 2022).

Figura 1 – Mapa de localização do Canal Furo Grande, Ilha das Onças, município de Barcarena/PA, Brasil



Elaborado pelos autores, 2024.

## 2.2 LEVANTAMENTO DE PERCEPÇÕES SOCIAIS E ANÁLISE DOS DADOS

Adotou-se entrevistas como método de levantamento de percepções sociais, sob uma perspectiva quanti-qualitativa. Os entrevistados escolhidos são usuários (Quadro 1) do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e do Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER).

Quadro 1 – Perfil dos entrevistados por gênero e tipo de Tecnologia Social utilizada

Entrevistados(as)	Gênero	Sistema recebido
1	Mulher	SAAC e BER
2	Homem	SAAC
3	Mulher	SAAC
4	Homem	BER
5	Mulher	SAAC e BER
6	Mulher	SAAC
7	Mulher	SAAC e BER
8	Mulher	SAAC e BER
9	Mulher	SAAC e BER
10	Homem	SAAC e BER
11	Homem	SAAC
12	Homem	SAAC e BER

Elaborado pelos autores, 2024.

A escolha dos entrevistados seguiu a lógica não probabilística, sendo considerados “pessoas-chave”, devido as suas participações durante as adaptações e instalações das TS. Essa lógica se enquadra no processo metodológico denominado “Amostragem Bola de Neve”, que consiste em uma amostragem usada para fins exploratórios voltados a assuntos ou grupos sociais que são, por inúmeras razões, difíceis de serem acessados, que não há exatidão sobre seu quantitativo ou que, apesar de poucos membros, estão dispersos em um grande território (Vinuto, 2014; Bernard, 2005).

As entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2019, um ano após a instalação das TS, por meio de uma parceria entre pesquisadores da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/BR) e da Universidade de Dundee, da Escócia. Os diálogos ocorreram de forma individual com cada entrevistado, com perguntas-chave pré-elaboradas (Batista, 2023). Os entrevistados consentiram com a participação por meio da assinatura de Termos de Consentimentos Livres e Esclarecidos (TCLE) (Batista; Neu, 2024; Batista, 2023).

As falas dos entrevistados foram gravadas com um gravador portátil e transcritas para um documento do Microsoft Word. Seguidamente, os textos foram agrupados em um único documento, o qual foi importado para o *software Interface de R por les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRaMuTeQ) 0.7 alpha 2* (Lahlou, 2011; Ratinaud; Marchand, 2012), o qual é destinado para análises sobre *corpus textual* e é ligado

ao *software* estatístico *R*, utilizando linguagem *Python* (Camargo; Justo, 2013a, 2013b).

No *software* mencionado, foram realizadas as seguintes análises (Camargo e Justo, 2013a, 2013b) continuamente: Análise lexicográfica clássica, para verificar a quantidade de palavras, a frequência média e *hápax* (palavras que aparecem apenas uma vez); Análise de especificidades, a qual identifica palavras ou temas específicos em grupos dentro do conjunto de dados; Método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), para agrupar segmentos textuais com base em suas similaridades léxicas, identificando classes de segmentos que compartilham temas comuns; Análise Fatorial de Correspondências (AFC), para representar e agrupar a relação entre as categorias das variáveis qualitativas; Análise de similitude, a qual identifica as coocorrências entre as palavras, revelando suas relações e ajudando a compreender a estrutura da representação; Nuvem de palavras, agrupando e organizando as palavras de acordo com suas frequências.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

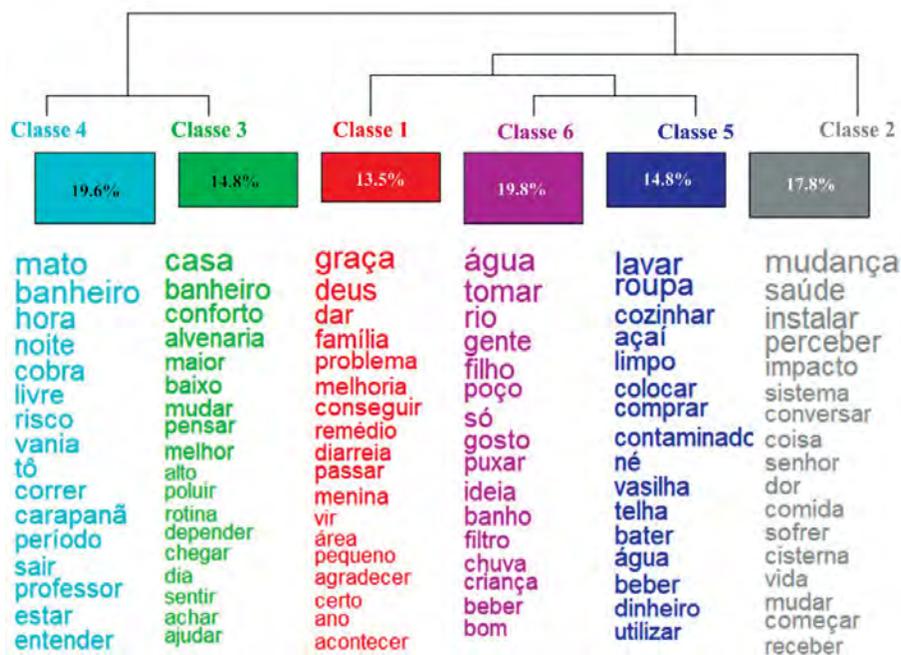
O número de ocorrências (total de palavras no *corpus textual*) foi de 9.890, a média de ocorrência por texto (média de palavras em cada texto) foi de 824,17 e o *hapax*, palavras que aparecem apenas uma vez, foi de 353 refletindo a singularidade do vocabulário de cada entrevistado.

A análise de perfis proveniente da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) resultou na identificação de seis classes. As classes foram distribuídas da seguinte maneira: Classe 1 (13,5%), Classe 2 (17,8%), Classe 3 (14,8%), Classe 4 (19,5%), Classe 5 (14,8%) e Classe 6 (19,5%) (Figura 2). Esses resultados evidenciam a segmentação dos dados em grupos similares, com padrões específicos, e a distribuição desigual entre as classes aponta para a existência de diferentes perfis ou subgrupos dentro da amostra, destacando a complexidade e a estrutura dos textos analisados.

A Classe 6 (19,5%) reflete as percepções sobre o acesso à água potável, o saneamento rural, a educação ambiental e a qualidade de vida, os quais foram viabilizados por meio dos Sistemas de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e dos Banheiros Ecológicos Ribeirinhos (BER). Isso evidencia um entendimento local sobre a promoção à saúde e ao saneamento básico, expressado de forma interligada sobre o uso da água, que gera melhorias diretas na saúde dos usuários das TS.

O fornecimento insuficiente e inadequado de água pela prefeitura de Barcarena/PA e a distância das comunidades ribeirinhas em relação aos centros urbanos fazem com que essas populações consumam a água dos rios e canais. Neu *et al.* (2018a) verificaram que 79,9% da comunidade utiliza água do canal Furo Grande, enquanto 38,4% complementava com o fornecimento pelo governo municipal. Tais autores também constataram que a água do canal Furo Grande é imprópria para consumo humano devido à elevada carga de coliformes totais e de *Escherichia coli*, alta condutividade elétrica e pH ácido. Costa *et al.* (2020), Santos *et al.* (2020) e Alencar *et al.* (2019) também verificaram parâmetros impróprios para consumo humano na água da Baía do Guajará.

Figura 2 – Dendrograma da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) para o *corpus textual* analisado



Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

A proximidade da Ilha das Onças com o Porto da Vila do Conde e o Polo Industrial de Barcarena, onde ocorre o processamento de fertilizantes e alumínio, compromete a qualidade das águas e aumenta o risco de contaminação das comunidades locais (Neu *et al.*, 2018a; Piratoba *et al.*, 2017). Neu, Santos e Meyer (2016) destacam que a ausência de instalações sanitárias adequadas propicia a proliferação de doenças, como diarreia,

giardíase, salmonelose, febre tifoide, shigelose, poliomielite, hepatite A, verminoses e amebíase.

A ausência de gestão adequada de resíduos sólidos e de esgotamento sanitário domiciliar levam os moradores a descartarem resíduos e dejetos (*in natura*) diretamente na água e no solo, contaminando a água fluvial pelo transporte desses materiais sob ação da dinâmica da maré e das chuvas (Figura 3).

Figura 3 – Ilustração da dinâmica de contaminação local das águas do canal Furo Grande



Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

Por outro lado, a água da chuva captada e tratada pelo SAAC é potável quando há manutenção adequada, garantindo o bem-estar dos usuários (Neu *et al.*, 2018a; Batista; Neu, 2024). No Brasil, outras iniciativas de aproveitamento de água da chuva como o Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC), o Programa Água Doce (PAD) e o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água da Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas) também asseguram água de qualidade, promovendo saúde e igualdade social (ASA, 2024; Almeida; Fernandes, 2023; Ferreira *et al.*, 2017).

Uhr, Schmechel e Uhr (2016) enfatizaram que a ausência de saneamento básico suscita doenças de veiculação hídrica. Nesse sentido, a ampliação de sistemas de esgotamento e manejo de resíduos sólidos reduz endemias e hospitalizações relacionadas a essas doenças (Gama *et al.*, 2018; Uhr; Schmechel; Uhr, 2016).

Na Classe 5 (14,8%), destaca-se a importância de práticas de higiene, segurança alimentar e saneamento doméstico, que são dependentes da

qualidade da água. O uso do SAAC se mostra útil para todas as atividades essenciais no âmbito doméstico, como cozinhar, lavar e tomar banho, ressaltando a relação direta da segurança alimentar com a segurança hídrica. Simão e Galizoni (2022) observaram que a segurança alimentar em comunidades rurais afetadas pela monocultura de eucalipto semiárido do Alto Jequitinhonha (MG) depende da disponibilidade de água adequada para consumo. Em comunidades quilombolas no Tocantins, Monego *et al.* (2010) constataram que a insegurança alimentar está relacionada à água fornecida por carros-pipa e à água contaminada captada de rios ou de córregos, que tinham contato com esgoto a céu aberto e manejo irregular de resíduos sólidos.

Buscando discutir a relação entre o turismo e as políticas públicas voltadas à segurança hídrica na Área de Proteção Ambiental (APA) da Ilha do Combú, Lima, Ferreira e Costa (2020) concluíram que a insegurança hídrica e a falta de saneamento básico limitam o turismo ecológico, especialmente em relação à qualidade da água para a alimentação e higiene. Nesse contexto, sistemas de aproveitamento de água de chuva podem ser empregados para suprir essas demandas (Cuesta *et al.*, 2022).

Na Classe 1 (13,5%), nota-se que o acesso à água potável reflete um sentimento de gratidão, pois permite as atividades elementares do cotidiano, como a hidratação, alimentação e higienização. Tal agrupamento aponta ainda as preocupações relacionadas à saúde e ao bem-estar, como cuidados familiares, acesso à tratamentos médicos e questões relacionadas às doenças como a diarreia, a qual está diretamente correlacionada com a qualidade da água.

Nesse âmbito, estudos epidemiológicos demonstram a relação entre doenças e o saneamento ambiental inadequado. Linhares (1992) identificou essa associação nas infecções diarreicas em populações indígenas da Amazônia. Gerolamo e Penna (1999) verificaram esses aspectos ao descreverem a dinâmica da epidemia de cólera no Brasil entre os anos de 1991 a 1996. Nunes, Soares e Silva (2004) relacionaram a falta de saneamento aos casos de Hepatite A na aldeia indígena Xicrin, em Altamira/PA. Aguiar *et al.* (2020) observaram alta incidência de internações por DRSAI na região Norte brasileira devido à carência de serviços de saneamento. Prestes *et al.* (2023) confirmaram a relação da incidência da *Esquistossomose mansoni* com a precariedade de saneamento nas áreas periféricas de Belém/PA.

Na Classe 2 (17,8%) são mencionados termos como “saúde”, que denotam conscientização sobre os impactos que o SAAC traz para a vida

dos usuários, agrupados pelas Classes 5 e 6. Resultados semelhantes foram encontrados por Batista e Neu (2024) para a mesma comunidade. O Quadro 2A agrupa relatos dos entrevistados relacionados as percepções agrupadas nas classes 1, 2 e 6. O Quadro 2B agrupa relatos dos entrevistados que expressam essas percepções da Classe 5.

Quadro 2 – Percepções que refletem as classes 1, 2 e 6 (A); Percepções que refletem a Classe 5 (B)

(continua)

A	
Entrevistada 01	<i>“[...] Graças a Deus a gente não sofreu mais essas coisas de tá com diarreia, de tá com nada assim, então foi bom”.</i>
Entrevistado 02	<i>“[...] mudou [a saúde]! Veja bem, a gente aqui, a questão aqui principalmente verne a gente faz um tratamento aqui de 6 meses e 6 meses, tem gente aqui que não sofre com diarreia, coceiras, essas coisas.... Uma vida bem saudável aqui, pelo menos minha família aqui, bem tranquilo”.</i>
Entrevistada 03	<i>“A saúde [mudou], porque, como te falei né? Olha, eu não tive, mas eu vi muitos casos de crianças que tinham diarreia, febre, tinha umas que eram bem barrigudinhas e tudo. Acho que era devido a consequência de água e eu vi que isso melhorou muito, a gente não ouve mais assim falar, entendeu? Que desses casos, dessas doenças assim, dessas doenças. E a higiene, porque tu tem uma água limpa pra ti cozinhar, tu tem uma água limpa pra ti beber, entendeu? Pra mim que tem uma caixa de 1000, tu tem uma água limpa pra ti lavar roupa, que dá pra ti lavar tua roupa com poucas pessoas numa casa e aí tu sabendo controlar aquela água, tu toma um banho, a minha dar pra fazer tudo isso. Na chuva, no período de muita chuva eu já nem uso água do rio, porque só eu, meu marido e meu filho, então a gente já procura usar tudo”.</i>
Entrevistada 05	<i>“Olha, a diarreia, né? a diarreia. Dificilmente aqui a gente sente... aí a outra família do lado, a menina, que tem uma menina pequena, mas não sente não. E ela toma água da chuva direto, essa água aqui coletada sabe? desde que nasceu. Eles “vocês não querem dar mineral?” ela “não, não. A gente acostuma com essa água”. Graça a Deus ela não tem problema de diarreia a menina né. A pele dela ficou boa, também teve mudança na pele, a gente tinha muita coceira. Essas coisas de vez em quando atacava, a gente já sofreu muito, isso dava nela. Essas coceiras que fere, né? Eu acredito que seria da água, o banho, as vezes a Susi é muito difícil de tomar banho no rio a gente pula na água, as vez eu tiro, colete água pra ela tomar banho, faço isso quando tá chovendo muito, a gente usa sabe? olha, aqui eu faço o festival do açaí, então o festival do açaí precisa de uma água limpa pra se bater, eu não posso oferecer um açaí contaminado. Então, eu tinha todo um trabalho e graças a deus esse ano eu fez a gente conseguiu colocar uma caixa lá e fazer lá no clube, fazer o processo e passar pelo filtro”.</i>

Quadro 2 – Percepções que refletem as classes 1, 2 e 6 (A); Percepções que refletem a Classe 5 (B)

(continuação)

A	
Entrevistada 06	<p>“Muito [percebeu muitas mudanças na saúde]. É porque às vezes dava diarreia nas meninas de repente por causa da água [água do rio], até em mim e aparecia umas coisas no nosso corpo e agora não, entendeu? Se sente bem mesmo. E todo mundo pensa que é até água mineral quando vem assim tomar geladinha, aí eu digo: “não, é água da chuva”.”</p> <p>“Melhorou muito. Na saúde e até na minha vida mesmo, na vida dos meus filhos. Melhorou bastante mesmo. Porque assim, só vivia com dor de barriga, vivia se queixando com dor de barriga, “aí mãe tô com dor de barriga”, aí comprava remédio né? Porque dizia que era verme, mas não era, era da água que a gente tomava”.</p>
Entrevistada 07	<p>“Percebi [mudanças na saúde], aqui a gente tomava essa água que vinha lá de Barcarena, né? Eu sentia dor, né? acho que por causa do cloro, a gente sentia dor no estômago e meu filho também dava diarreia neles, aí depois que veio o projeto melhorou muito. A doutora falou que era da água que dava neles”.</p>
Entrevistada 08	<p>“Olha, primeira coisa que percebi foi... assim... Foi de não dar mais dor de barriga”.</p> <p>“Pra minha família. Pra mim e pra minha família né. Porque antes a minha filha só vivia com dor de barriga, ele, eu. Aí depois que nós passamos a usar essa água da chuva, utilizar essa água, olha, graças a Deus”.</p> <p>“Era dor, e assim, diarreia mesmo, entendeu?! Porque como o meu esposo falou pra você que a gente tomava muita das vezes direto daí [Referindo-se a água do rio]. Mas, depois que veio essa cisterna com a água da chuva, melhorou muito mesmo. E olha, graças a Deus, eu digo o mesmo, dor de barriga assim mesmo, pela água não”.</p>
Entrevistado 11	<p>“A gente percebe que a água da chuva faz menos mal pra gente, dá menos verme, foi o que percebi”.</p>
Entrevistado 12	<p>“A mudança na saúde assim, vamos dizer assim “ah eu tava consumindo água do rio e tava trazendo problema e eu parei [...]. A saúde graças a Deus, né? Como eu já tinha parado de tomar água daí, tomei o remédio e não veio mais o problema na área da saúde. Já graças a Deus só melhorou, só melhorou. Não teve mais assim a dificuldade que eu tava passando tendo com a água do rio, apenas essa água aí”.</p>
B	
Entrevistado 02	<p>“Mais comodidade, né? A gente sabe que tendo água lá, tá armazenado, não deixando vazar né, na questão que quer sempre uma água limpa pra lavar roupa, esses negócio tudo pra cozinhar, foi uma preocupação a menos, foi bom, foi muito bom”.</p>
Entrevistada 03	<p>“Pra mim que tem uma caixa de 1000, tu tem uma água limpa pra ti lavar roupa, que dá pra ti lavar tua roupa com poucas pessoas numa casa e aí tu sabendo controlar aquela água, tu toma um banho, a minha dar pra fazer tudo isso”.</p>

Quadro 2 – Percepções que refletem as classes 1, 2 e 6 (A); Percepções que refletem a Classe 5 (B)

(conclusão)

<b>B</b>	
Entrevistada 05	<i>“[...] pra mim eu acho ótimo porque eu tenho a minha água pra cozinhar, pra mim tomar banho, até tomar eu uso, pra tomar banho, pra gente fazer café, bater um açaí e tudo isso a gente tinha um maior cuidado porque tinha que ter...”</i>
Entrevistada 06	<i>“Pra tudo. Pra banho às vezes a gente não gosta de gastar muito no verão, por causa que às vezes os vizinhos vêm buscar aqui né? Aí eu já economizo, “não, banho não”, mas pra fazer comida, lavar comida, bater açaí tudo é utilizado”</i>
Entrevistada 07	<i>“A água pra fazer a comida, né? Pra fazer o café... lavar a roupa branca que eu sempre gostei de tá lavando roupa branca e essa água do rio nunca prestava, melhorou muito, bastante mesmo a água da chuva, pra fazer a comida, o suco, né? Porque a gente pegar esse sol na cara aí chegava era com dor de cabeça, melhorou muito a água da chuva mesmo...”</i>
Entrevistada 08	<i>“[...] quando é tempo de inverno, que tá todo tempo transbordando, eu uso para tudo, para tomar banho, pra tudo mesmo, tudo, pra lavar roupa, entendeu?”</i>
Entrevistada 09	<i>“É... Teve mudança porque as nossas comida, nossos café agora são legal pra fazer, a água é limpinha né? A gente não usa a do rio”</i>
Entrevistado 12	<i>“A gente utiliza água da chuva pra tudo, pra tomar banho, pra lavar roupa, pra consumo pra tudo”.</i>

Elaborado pelos autores, 2024.

A Classe 4 (19,6%) destaca a fragilidade da integridade física dos moradores causada pela ausência de saneamento básico. Em comunidades ribeirinhas, a falta de banheiros com fossas sépticas força os moradores a se deslocarem, inclusive à noite, para áreas afastadas das residências, aumentando o risco de acidentes com animais peçonhentos e venenosos, como serpentes, aranhas e escorpiões, cujas algumas espécies têm hábitos noturnos, o que eleva ainda mais os riscos de acidentes devido à baixa visibilidade e à falta de comunicação e de transporte para resgate.

Barravieira (1991) e Oliveira *et al.* (2013) apontaram que acidentes com animais peçonhentos são frequentes em regiões tropicais e neotropicais, predominantemente nos meses quentes e chuvosos, sendo mais observados em áreas rurais. Além disso, Waldez e Vogt (2009), ao avaliar particularidades ecológicas e epidemiológicas de acidentes ofídicos em comunidades ribeirinhas na Amazônia Central, constataram que mais de 80% dos acidentes ocorreram em terra-firme, e a maior parte (64,28%) ocorreu durante o período de cheia dos rios, entre os meses de dezembro e junho.

A Classe 3 (14,8%) reflete as percepções relacionadas ao conforto da moradia e ao meio ambiente. Os entrevistados ressaltaram que o BER eliminou o odor liberado pelos dejetos (*in natura*) e urina outrora despejados nos “banheiros tradicionais” (Figura 4A), onde a limpeza diária não era suficiente para eliminar o mau cheiro e o constrangimento ao receber visitas. Com o uso do BER (Figura 4B), houve melhorias no conforto e na interação social dos moradores, fortalecendo as relações entre moradores e visitantes ao proporcionar banheiros adequados, sem mau cheiro.

Figura 4 – Banheiro tradicional ribeirinho (A); Banheiro ecológico ribeirinho (BER) (B)



Fonte: acervo do Laboratório de Hidrobiogeoquímica/UFRA, 2018.

O BER evita a proliferação de vetores, zoonoses e a contaminação dos corpos hídricos, pois trata as fezes por meio da compostagem, devolvendo ao meio ambiente um fertilizante seguro e rico em nutrientes (Neu *et al.*, 2018b). Ademais, proporciona conforto, segurança, empoderamento comunitário e reduz a contaminação ambiental. O Quadro 3 reúne relatos dos entrevistados associados às percepções agrupadas nas classes 3 e 4.

Quadro 3 – Relatos dos entrevistados que refletem as percepções associadas ao Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER), agrupadas nas Classes 3 e 4

(continua)

Entrevistada 01	<i>“[...] com esse [BER] não tem contato com o chão, então hoje eu posso descer lá no chão sem nenhum medo né, num é uma coisa que fica o mal cheiro, porque fica naqueles outros, fica mesmo forte. Então melhorou muito, muito mesmo”.</i>
	<i>“Eu achei assim ele [BER] muito mais higiênico né. [...] Chegar alguém e ser algo, ter uma boa visão, que a pessoa se sinta bem, tanto nós quanto alguém que chega na nossa casa. Então isso trouxe uma melhora né, isso me alegra”.</i>
	<i>“Eu achei assim que ficou mais atrativo vamos dizer. Ficou mais assim uma visão melhor né, do que antes assim. Mudou mesmo a visão até mesmo pra pessoas que possam vir né e ver que não é assim daquele jeito mais, porque causa um certo receio”.</i>
Entrevistado 04	<i>“[...] bom que [o BER] não polui a natureza, não agride o meio ambiente”.</i>
Entrevistada 07	<i>“A gente tinha essa dificuldade agachando, e a gente [se referindo a praticidade de usar o BER] já senta, né? [...] aí não teve essa preocupação mais [...]. Depois que veio [o BER], melhorou muito”.</i>
	<i>“Trouxe uma melhoria, né? De conforto assim pra gente [...]. Agora o banheiro a gente não tinha, e tinha que correr para o mato quando a gente não podia. Mulher não podia mesmo, porque mulher a senhora já viu, tem aqueles dias. Eu achava ruim assim, mas, depois que veio o projeto, melhorou muito assim, melhorou muito mesmo. Aí já tem aquele conforto, né? Tá, vai ali, faz a necessidade e depois volta, tudo normal. Melhor que ir pro mato correndo risco de cobra me morder [...]”.</i>
	<i>“[...] dá muito cobra. Depois que veio o banheiro [BER], melhorou muito, eu já não vou mais precisar ir no mato, eu já vou só no banheiro”.</i>
Entrevistada 08	<i>“Mudou muito mesmo. [...] a gente fica despreocupado de bicho [...]. Ele [outro morador] pisou numa cobra quando ele foi no banheiro e era uma surucucu, né? Venenoso. [...] e aí disso a gente já fez tudo perto da casa mesmo. Aí a gente agregou tudo na casa mesmo, aí isso daí de se preocupar, “ah eu vou ser picado por uma cobra”, não... Todo dia eu vejo, todo dia eu limpo, aí não tem aquela preocupação com tá sujo lá, tem alguma coisa, tem bicho lá não. Tá tudo limpinho e isso facilita muito pra mim e pra eles também, entendeu? Não tem aquela preocupação de ir lá pra trás pra dentro do mato [...]”.</i>
Entrevistada 09	<i>“Mudou porque tá perto de casa [BER]. [...] Aí quer dizer que melhorou [...] em todos os sentido, do meu sentido que eu uso, eu gosto, é pertinho, até a noite eu posso [...]”.</i>

Quadro 3 – Relatos dos entrevistados que refletem as percepções associadas ao Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER), agrupadas nas Classes 3 e 4 (conclusão)

Entrevistado 12	“[...] mudou na parte que já tem um banheiro ecológico que já não traz uma contaminação, né?”.
	“[...] banheiro [BER] trouxe benefício [...], porque não tem mais a contaminação dos animais, nem conosco, e traz o adubo pras plantas e pra hortas, e, futuramente, tem o tomate, futuramente a gente vai ter a cebola, vai ter outras hortaliças. [...] Um dinheiro que em vez de eu comprar tempero, eu já tenho tempero aqui, tá entendendo? Então, lá na frente vai trazer um retorno que eu ainda não tô tendo, tá entendendo?”.
	“[...] após o banheiro [BER] pronto ou não, pode ter chuva ou não, é coberto, carapanã lá não entra. Devido ser um banheiro ecológico, não tem como atrair a praga de carapanã essas coisas. A pessoa pode ir no banheiro qualquer hora que não tem carapanã não tem nada, né. Então, essa parte assim, desse benefício... já tô livre da chuva, já tô livre de ida à noite. Um exemplo assim: aí eu vou lá pra dentro do mato de noite, de repente eu tô lá, fazendo as minhas necessidades e lá vem uma cobra, uma aranha... eu não tenho medo de aranha, mas a mulher tem, né..., mas, uma cobra, né, tá ali de noite, então o risco de noite é muito grande [...]. [...] hoje em dia a gente tem essa parte de ir pro banheiro, pode tá chovendo, pode tá sol, tá livre do ar livre e de um outro animal, sem preocupação, como a esposa falou, pode sentar e ler o jornal”.
	“[...] que seja cada dia mais um conforto não só pra família, mas pra todos que cheguem, que possam ir no seu banheiro e se sintam bem, tá entendendo? Antes não tinha isso [antes da instalação e uso do BER]. [...] Uma vez trouxe uma equipe de irmãos aqui pra virem pregar na igreja e perguntaram “onde que é o banheiro?”; tive que mostrar o mato...”.

Elaborado pelos autores, 2024.

O agrupamento e a relação entre as classes feitos pelo dendrograma também podem ser visualizados pela Análise Fatorial de Correspondências (AFC) (Tabela 1; Figura 5). Na AFC, o Fator 1 possui a maior porcentagem da variância explicada, com 27,38%, enquanto o Fator 4 explica apenas 15,8% da variância explicada.

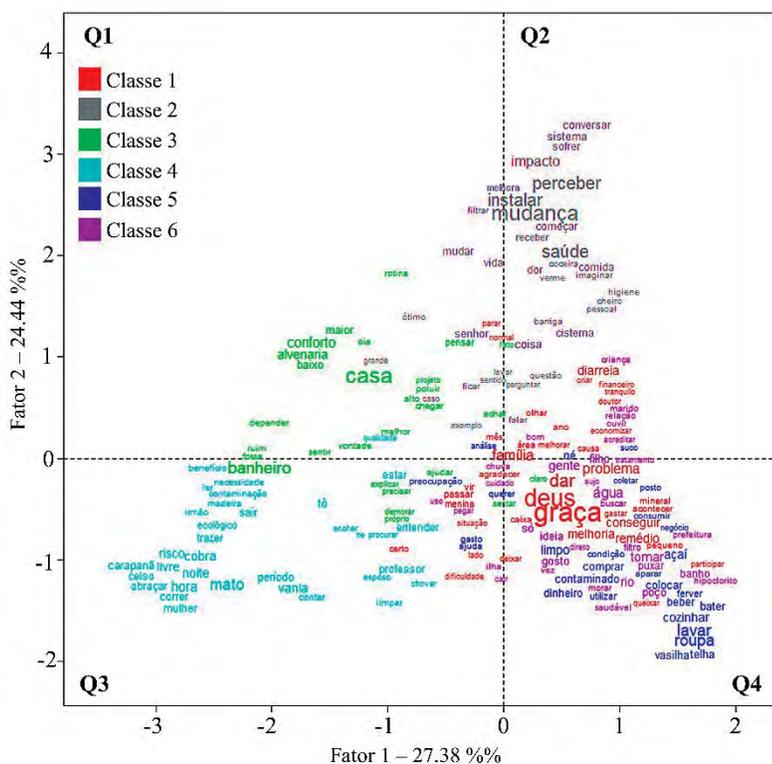
Tabela 1 – Resultado na Análise Fatorial de Correspondências (AFC) pelo método de Reinert

Fatores	Autovalores	Porcentagem	Porcentagem acumulada
Fator 1	0,373798605	27,3	27,3
Fator 2	0,333608885	24,4	51,8
Fator 3	0,251963146	18,4	70,2
Fator 4	0,215760774	15,8	86,0
Fator 5	0,189958931	13,9	100

Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

No Quadrante 1 (Q1), concentram-se as palavras da Classe 3, relacionadas ao uso do BER. O Quadrante 2 (Q2) agrupa termos da Classe 2, associados às mudanças na saúde decorrentes do uso do SAAC e do BER. No Quadrante 3 (Q3), nota-se palavras da Classe 4 e em interação com os termos de todas as classes. No Quadrante 4 (Q4), estão agrupadas as palavras das classes 1, 5 e 6, que refletem percepções sobre a água, seu uso e ao sentimento de gratidão. Apesar dos agrupamentos, as percepções são holísticas, abrangendo saúde, ambiente e saneamento.

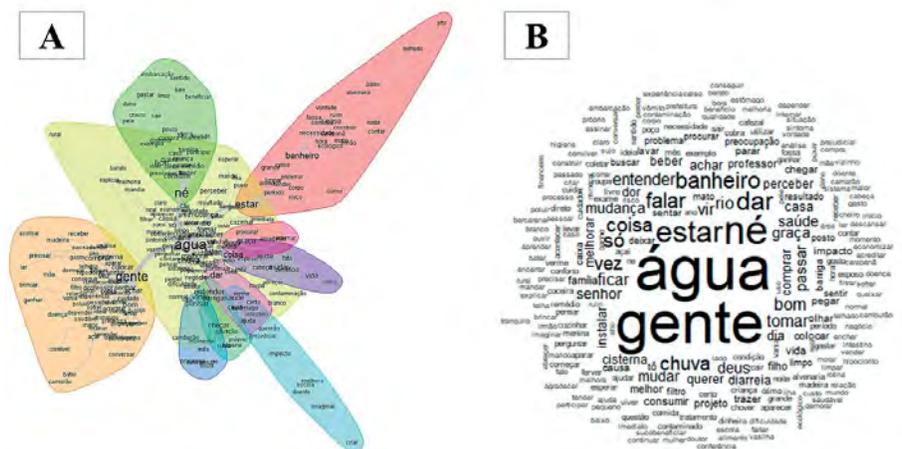
Figura 5 – Análise Fatorial de Correspondências (AFC)



Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

A análise de similitude (Figura 6) revela a palavra “água” no centro das ramificações. Acredita-se que o entendimento dos entrevistados sobre o acesso à água não se resume apenas a um produto a ser consumido, mas sim um elemento fundamental para a vida, a dignidade, o bem-estar, a alimentação, a garantia de saúde e o conforto. Dessa forma, a palavra água tem sua ocorrência mais acentuada nos discursos, pois abre discussão e explicações para vários âmbitos das percepções analisadas.

Figura 6 – Análise de similitude (A) e nuvem de palavras (B) para o *corpus textual* analisado



Fonte: elaborada pelos autores, 2024.

Todos os aspectos evidenciados refletem a importância do saneamento básico para a promoção de saúde. Água para consumo humano e sistemas de esgotamento sanitário são indispensáveis à dignidade humana, pois suas externalidades impactam a segurança alimentar, segurança hídrica, bem-estar individual e coletivo, políticas públicas, cooperativismo e a relação harmônica com a natureza, conforme evidenciado nas narrativas dos entrevistados.

No entanto, as legislações federais apresentam lacunas e falhas devido a um processo histórico. Durante os períodos colonial e imperial (1500-1889), não havia bases legais regulamentadoras sobre saneamento básico, resultando em gestão inadequada de resíduos sólidos, de esgotamento sanitário e de abastecimento adequado de água. Archanjo e Archanjo (2018) apontam que a falta de políticas públicas eficazes reflete o descaso histórico, colocando em risco a vida de muitas pessoas, especialmente em comunidades rurais e vulneráveis.

Após décadas de problemas recorrentes, a saúde e sua relação com o saneamento básico passam ser discutidos publicamente. Com a criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA) em 1971, houve a expansão dos serviços de água tratada e esgotamento sanitário para as habitações nos limites territoriais brasileiros, estimulando a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Correia; Esperidião; Melo, 2020; Salles, 2009).

No entanto, os serviços são focados nos centros urbanos, deixando o meio rural invisibilizado (Amaral *et al.*, 2003). Galizoni (2021) disserta que as políticas para saneamento rural devem considerar as especificidades de cada comunidade, pois as questões relacionadas à água variam conforme o contexto social, ambiental e econômico. Embora os moradores rurais desenvolvam suas próprias técnicas para tratar água e efluentes domésticos, estas são, em sua grande maioria, inadequadas para a realidade local. Na Ilha das Onças, por exemplo, é comum o uso de água do rio *in natura* e, em alguns casos, a realização da “fervura” como forma de esterilização (Neu *et al.*, 2016).

Apesar da própria Constituição Federal (Brasil, 1988) prever diretrizes e programas para a promoção de saneamento e melhorias habitacionais, o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) (Brasil, 2019) foi o mais próximo de uma regulamentação voltada ao saneamento de comunidades rurais. O plano reconhece as dificuldades enfrentadas pelas comunidades rurais, como a dispersão e isolamento geográfico, restrita acessibilidade e a carência de estratégias para o incentivo da participação popular, aspectos evidenciados pela comunidade ribeirinha do Canal Furo Grande. Logo, o PNSR, ao prever eixos estratégicos, metas, necessidades de investimentos, gestão e experiências em saneamento rural, visava proporcionar acesso à água potável, tratamento de efluentes domésticos e manejo de resíduos sólidos para as comunidades. Além disso, o programa destaca a importância da integração de diferentes protagonistas na atuação sobre os serviços de saneamento básico, corroborando com a imprescindibilidade da educação e participação social no planejamento e gestão desses serviços em áreas rurais (Ferreira *et al.*, 2019).

Por meio da integração da comunidade do canal Furo Grande durante as etapas de instalação das TS, Batista e Neu (2024) e Batista (2023) evidenciaram a plena participação social dos moradores. Além disso, a instalação das TS na Ilha das Onças está de acordo com os próprios conceitos de TS formulados por Dagnino (2014) e pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2007), de que as TS são um conjunto de técnicas remodeladoras, elaboradas em conjunto com a comunidade e por ela apropriadas, contando com a participação de atores sociais e recursos locais, proporcionando melhores condições de vida e inclusão social.

Os discursos dos entrevistados, que apontam melhorias na saúde, segurança, bem-estar, conforto, segurança alimentar, inclusão social e autonomia hídrica, alinham-se aos pré-requisitos da Promoção à Saúde,

que consistem em inclusão social, participação, relevância social, acessibilidade, sustentabilidade, promoção do bem-estar, inovação, entre outras; visando, com maior engajamento social, o preparo da comunidade para atuar na melhoria da saúde, do bem-estar físico, mental e social (Carta de Ottawa, 1986).

Logo, o SAAC e o BER, quanto tecnologias sociais, proporcionam adequabilidade e acessibilidade dos serviços de saneamento básico, representando oportunidades práticas na promoção da saúde e inclusão social.

## 4 CONCLUSÃO

O uso dos Sistemas de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e dos Banheiros Ecológicos Ribeirinhos (BER) trouxe melhorias significativas para o saneamento, saúde e ambiente da comunidade ribeirinha do Canal Furo Grande. Os resultados demonstraram as percepções positivas da comunidade sobre a saúde, a qualidade e disponibilidade de água captada pelo SAAC, bem como sobre a segurança, conforto, higiene pessoal e doméstica com o uso do BER. Dessa forma, observa-se que, apesar da heterogeneidade das percepções, elas são positivas sobre as TS implantadas.

Contudo, nota-se uma enorme deficiência na gestão do abastecimento de água pelo poder público e a dependência dos moradores a fontes de água não apropriadas para consumo humano, similar ao que ocorre em outras comunidades rurais na Amazônia.

Em suma, a implementação dos SAAC e BER trouxe avanços significativos para a comunidade ribeirinha do Canal Furo Grande, resultando em melhorias na saúde e na qualidade de vida dos moradores a partir da promoção de água potável e de esgotamento sanitário domiciliar. Os sistemas mostram-se eficientes e podem ser reaplicados em outras comunidades, por meio de políticas públicas, respeitando as especificidades de cada comunidade.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. S.; RIBEIRO, M. M.; VIANA, J. H.; PONTES, A. N. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e indicadores socioeconômicos na Amazônia brasileira. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 9, p. e771997302-e771997302, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7302>. Acesso em: 01 ago. 2024.

ALENCAR, V. E. S. A.; ROCHA, E. D.; SOUZA JÚNIOR, J. A.; CARNEIRO, B. S. Análise de parâmetros de qualidade da água em decorrência de efeitos da precipitação na baía de Guajará–Belém–PA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 12, n. 2, p. 661-680, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/238413>. Acesso em: 20 ago. 2024.

ALMEIDA, B. F. M.; FERNANDES, A. C. G. Avaliação do sistema de dessalinização do programa Água Doce no município de Gravatá, PE. **Brazilian Journal of Production Engineering**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 170-179, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/40878>. Acesso em: 11 jul. 2024.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: [https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen\\_s\\_climate\\_classification\\_map\\_for\\_Brazil?af=crossref](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil?af=crossref). Acesso em: 21 ago. 2024.

AMARAL, L. A. D.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, p. 510-514, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/Gf5rNkVxPCSQYSXxHGykMFB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ANDERSON, A. B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L.; PINTO, M. D. G. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). **Acta Amazônica**, [s. l.], v. 15, p. 195-224, 1985. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/VGm8KgsYsrJjq9fVCCcn9mJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ARAGÃO, J. O. R. O Impacto do ENSO e do Dipolo do Atlântico no Nordeste do Brasil. **Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 839-844, 1998. Disponível em: [https://www.persee.fr/doc/bifea\\_0303-7495\\_1998\\_num\\_27\\_3\\_1339](https://www.persee.fr/doc/bifea_0303-7495_1998_num_27_3_1339). Acesso em: 22 ago. 2024.

ARCHANJO, P. C. P.; ARCHANJO, E. C. O. F. O precário saneamento na Hinterlândia Amazônica: passado e presente da omissão do Estado brasileiro. *Revista de Ciências do Estado*, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 49-56, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2525-8036.2018.5113>. Acesso em: 29 ago. 2024.

ASA. Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC). **Articulação do Semiárido Brasileiro**, Recife, 2024. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>. Acesso em: 28 maio 2024.

ASSIS, D. M.; FRANCO, V. S.; DIAS, T. S.; SODRÉ, G. R.; TAVARES-MARTINS, A. C.; GODOY, B. S. Local perceptions do not follow rainfall trends: A case study in traditional Marajo island communities (eastern para state, BR). *Heliyon*, [s. l.], v. 9, n. 4, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15497>. Acesso em: 21 ago. 2024.

BARRAVIEIRA, B. Acidentes por serpentes dos gêneros *bothrops lachesis* e *micrurus*. *Arq. Bras. Med.*, São Paulo, v. 65, n. 4, p. 345-355, 1991.

BATISTA, L. M. **Olhares para o SANEAR**: as percepções de ribeirinhos sobre uma experiência com tecnologias sociais na Amazônia oriental. 2023. Monografia (Especialização em Tecnologia Social em Saneamento, Saúde e Ambiente na Amazônia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, 2023.

BATISTA, L. M.; NEU, V. Olhares para o sanear: as percepções de ribeirinhos sobre uma experiência com tecnologias sociais na Amazônia Oriental. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 1-26, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202411>. Acesso em: 23 ago. 2024.

BATISTA, L. M.; NEU, V.; MEYER, L. F. F. Água de chuva: uma alternativa para comunidades rurais no estado do Pará. *Revista Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, v. 18, n. 54, p. 21-37, out./dez., 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v18n54.14779>. Acesso em: 23 ago. 2024.

BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology**: qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD: AltaMira Press, 2005.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 246 p. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/593/Impactos%20na%20Saude%20e%20no%20sistema%20unico%20de%20saude.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, **Diário Oficial da União (D.O.U.)**: 08 de janeiro de 2007 e retificado em 11 de janeiro de 2007. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm). Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm). Acesso em: 27 maio 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. Painel. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, Brasília, DF 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 01 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PNSR\\_2019.pdf](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf). Acesso em: 28 maio 2024.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Florianópolis: UFSC, 2013. p. 1-18. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>. Acesso em: 02 jun. 2024.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013b. Disponível em: <https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>. Acesso em: 02 jun. 2024.

CARTA DE OTTAWA. **Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde**. Ottawa. [S. l.: s.n.], nov. 1986. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/carta\\_ottawa.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf). Acesso em: 15 jan. 2024.

CHIRPS. Climate Hazards Center – UC. **Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations**, Santa Barbara, 2024. Disponível em: <https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>. Acesso em: 15 jan. 2024.

COHEN, J. C. P.; DIAS, M. A. F.; NOBRE, C. A. Aspectos climatológicos das linhas de instabilidade na Amazônia. **Climanálise**, [s. l.], v. 4, n. 11, p. 34-40, 1989.

COHEN, J. C. P.; DIAS, M. A. F.; NOBRE, C. A. Environmental conditions associated with Amazonian squall lines: A case study. **Monthly Weather Review**, [s. l.], v. 123, n. 11, p. 3163-3174, 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1995\)123%3C3163:ECAWAS%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1995)123%3C3163:ECAWAS%3E2.0.CO;2). Acesso em: 01 jun. 2024.

CORREIA, M. L. S. F.; ESPERIDIÃO, F.; MELO, R. L. Evolução das Políticas Públicas de Saneamento Básico do Brasil, do Planasa ao PAC-Saneamento. *In*: Encontro Nacional de Economia Política, 25., 2020, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: ENEP, 2020. p. 1-20. Disponível em: [1216\\_1583448349\\_SEP\\_2020\\_\\_Com\\_identificao\\_\\_pdf\\_ide.pdf](1216_1583448349_SEP_2020__Com_identificao__pdf_ide.pdf). Acesso em: 10 jul. 2024.

COSTA, K. A. D.; BENJAMIM, J. K. F.; AGUIAR NETO, S. A.; FERREIRA, T. M. C.; PHILIPPSSEN, H. K.; ROSAS, J. C. F.; SERRA, I. S. D.; SILVA, J. M. S.; LOPES, M. S. B.; SOUZA, C. M. N. Avaliação da qualidade das Águas da Baía do Guajará para consumo humano. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 11, n. 6, p. 150-159, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.006.0014>. Acesso em: 11 jul. 2024.

CUESTA, J. S.; LIMA, A. M. M.; PIMENTEL, M. A. S.; MENDES, R. L. R.; DA SILVA, R. A. Segurança Hídrica na Reserva Extrativista de São João da Ponta (RESEX) – Rio Mocajuba (PA). **Revista Geonorte**, Manaus, v. 13, n. 42, p. 28-50, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21170/geonorte.2022.V.13.N.42.28.50>. Acesso em: 10 jul. 2024.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: EDUEPB; Florianópolis: Insular, 2014. 319 p.

FERREIRA, L. A. F.; RIBEIRO, P. S. C.; ANDRADE, I. C. M.; GUIDES, R. M.; SANTOS, L. D. O. L.; CRUZ, L. M. O.; SANTOS, M. R. R.; REZENDE, S. Saneamento rural no planejamento municipal: lições a partir do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). **Revista DAE**, São Paulo, v. 67, n. 220, p. 36-51, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.054>. Acesso em: 02 ago. 2024.

FERREIRA, R. S.; VEIGA, H. P.; SANTOS, R. G. B.; SAIA, A.; RODRIGUES, S. C.; BEZERRA, A. F. M.; HERMES, L. C.; MOURA, A.; CUNHA, L. H. Empowering Brazilian Northeast rural communities to desalinated drinking water access: Programa Água Doce. In: THE INTERNATIONAL DESALINATION ASSOCIATION WORLD CONGRESS, 2017, São Paulo. **Proceedings** [...]. São Paulo: CNPTIA, 2017. p. 1-13. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1085693/1/2017AA53.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

GALIZONI, F. M. Rural e ruralidades: reflexões para o Programa Nacional de Saneamento Rural. In: BRASIL. **PNSR: aspectos conceituais da ruralidade no Brasil e interfaces com o saneamento básico**. Brasília: Funasa, 2021. p. 9-22. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/670>. Acesso em: 10 jul. 2024.

GAMA, A. S. M.; FERNANDES, T. G.; PARENTE, R. C. P.; SECOLI, S. R. Inquérito de saúde em comunidades ribeirinhas do Amazonas, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, p. e00002817, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00002817>. Acesso em: 10 jul. 2024.

GEROLOMO, M.; PENNA, M. L. F. Os primeiros cinco anos da sétima pandemia de cólera no Brasil: The first five years. **Informe epidemiológico do SUS**, Brasília, DF, v. 8, n. 3, p. 49-58, 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000300003>. Acesso em: 10 jul. 2024.

ITS. Conhecimento e cidadania: tecnologia social. **Instituto de Tecnologia Social**, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://irp.cdn-website.com/c8d521c7/files/uploaded/T1.pdf>. Acesso em: 28 maio 2024.

LAHLOU, S. Text mining methods: an answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representations**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 38.1-38.7, 2011. Disponível em: <https://eprints.lse.ac.uk/46728/1/Text%20mining%20methods%28lsero%29.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

LIMA, A. M. M.; FERREIRA, K. M. N.; COSTA, T. N. C. Turismo e segurança hídrica: desafios na Ilha do Combu, Pará. **Turismo e Sociedade**, Curitiba, v. 13, n. 1, p. 127-148, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/turismo/article/view/72643/41803>. Acesso em: 01 ago. 2024.

LINHARES, A. C. Epidemiologia das infecções diarreicas entre populações indígenas da Amazônia. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 8, p. 121-128, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1992000200002>. Acesso em: 03 jul. 2024.

MILLER, J. D.; WORKMAN, C. L.; PANCHANG, S. V.; SNEEGAS, G.; ADAMS, E. A.; YOUNG, S. L.; THOMPSON, A. L. Water security and nutrition: current knowledge and research opportunities. **Advances in Nutrition**, [s. l.], v. 12, n. 6, p. 2525-2539, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/advances/nmab075>. Acesso em: 20 jul. 2024.

MONEGO, E. T.; PEIXOTO, M. D. R. G.; CORDEIRO, M. M.; COSTA, R. M. (In) segurança alimentar de comunidades quilombolas do Tocantins. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 37-47, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/san.v17i1.8634798>. Acesso em: 14 jul. 2024.

NEU, V.; ARAÚJO, M. G. S.; MEYER, L. F. F.; ARAÚJO, S. L. F.; GUEDES, V. M.; SARAIVA, B. C. C.; OLIVEIRA, T. S. D. **Banheiro Ecológico Ribeirinho: uma alternativa de saneamento para comunidades rurais amazônicas**. 2. ed. Belém: Edufra. 2018b.

NEU, V.; SANTOS, M. A. S.; MEYER, L. F. F. Banheiro ecológico ribeirinho: saneamento descentralizado para comunidades de várzea na Amazônia. **Revista em Extensão**, Uberlândia, v. 15, n. 1, p. 28-44, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.14393/REE-v15n12016\\_art02](https://doi.org/10.14393/REE-v15n12016_art02). Acesso em: 16 jul. 2024.

NEU, V.; FELIZZOLA, J. F.; REIS, A. C.; LOPES, Y. K. L.; GUEDES, V. M. Caracterização físico-química e biológica das águas na região insular de Belém. In: NEU, V. *et al.* (ed.). **Sustentabilidade e sociobiodiversidade na Amazônia: integrando ensino, pesquisa e extensão na Região insular de Belém**. Belém: UFRA, 2016. p. 47-61.

NEU, V.; GUEDES, V. M.; ARAÚJO, M. G. S.; MEYER, L. F. F.; BRITO, I. R.; BATISTA, L. M. Água da chuva para consumo humano: estudo de caso na Amazônia Oriental. **Inclusão Social**, Brasília, DF, v. 12, n. 1, p. 183-198, 2018a. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4403>. Acesso em: 16 jul. 2024.

NUNES, H. M.; SOARES, M. C. P.; SILVA, H. M. R. Infecção pelo vírus da hepatite A em área indígena da Amazônia oriental brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 37, p. 52-56, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822004000700008>. Acesso em: 17 jul. 2024.

OLIVEIRA, H. F. A. D.; BARROS, R. M.; PASQUINO, J. A.; PEIXOTO, L. R.; SOUSA, J. A.; LEITE, R. D. S. Snakebite cases in the municipalities of the State of Paraíba, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 46, n. 5, p. 617-624, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0130-2013>. Acesso em: 20 jul. 2024.

PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES, G. P.; GONÇALVES, W. G. E. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 3, p. 435-456, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1910>. Acesso em: 22 jul. 2024.

PRESTES, S. P.; ARAÚJO, A. L.; TEIXEIRA, A. C. V.; FERREIRA, N. S. L. Esquistossomose mansoni em Belém, estado do Pará, Brasil: a ocorrência da doença na capital da Amazônia na última década. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 6, n. 5, p. 22941-22950, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-316>. Acesso em: 11 jul. 2024.

RATINAUD, P.; MARCHAND, P. Application de la méthode ALCESTE à de» gros» corpus et stabilité des» mondes lexicaux»: analyse du» CableGate» avec IRAMUTEQ. In: JOURNEES INTERNATIONALES D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES TEXTUELLES, 11., 2012, Paris. **Analles [...]**. Paris : JIASDT, 2012. p. 835-844.

SALLES, M. J. **Política Nacional de Saneamento**: percorrendo caminhos em busca da universalização. 2009. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil, 2009. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/2605>. Acesso em: 16 jul. 2024.

SANTOS, L. F.; MARINHO, E. R.; MOREIRA, F. D. S. A.; CARNEIRO, B. S.; FAIAL, K. D. C. F. Avaliação da qualidade da água da baía do Guajará em Belém/PA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 367-380, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.002.0034>. Acesso em: 01 ago. 2024.

SIMÃO, E. J. P.; GALIZONI, F. M. Segurança hídrica e soberania alimentar em comunidades rurais do Alto Jequitinhonha. **Revista Espinhaço**, Jequitinhonha, v. 11, n. 1, p. 1-20, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7647277>. Acesso em: 01 ago. 2024.

SOUZA, C. M. N.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; FREITAS, C. M. **Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

UHR, J. G. Z.; SCHMECHEL, M.; UHR, D. A. P. Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 1-16, 2016.

UN WATER. The United Nations World Water Development Report 2023. Partnerships and cooperations for Water. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). **UN WATER**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384655>. Acesso em: 01 jan. 2024.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/tematicas.v22i44.10977>. Acesso em: 01 mar. 2024.

WALDEZ, F.; VOGT, R. C. Aspectos ecológicos e epidemiológicos de acidentes ofídicos em comunidades ribeirinhas do baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 3, p. 681-692, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000300025>. Acesso em: 10 maio 2024.



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# DISCURSOS SOBRE ATENÇÃO À SAÚDE AO POVO YANOMAMI, A PARTIR DE VEÍCULO DE GRANDE CIRCULAÇÃO

## DISCOURSES ON HEALTHCARE FOR THE YANOMAMI PEOPLE, FROM A MAINSTREAM MEDIA OUTLET

**Nádile Juliane Costa de Castro**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Maria Luiza Maués de Sena**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Rubia Gabriela Ferreira Lacerda**  

Faculdade da Amazônia (FAAM), Ananindeua, PA, Brasil

**Janis Rodrigues de Sousa Way Way**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Andressa Tavares Parente**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

O objetivo deste estudo é o de analisar os discursos sobre atenção à saúde do povo Yanomami, relacionando-os às políticas de atenção à saúde dos povos indígenas. Trata-se de um estudo quantitativo e qualitativo, exploratório e documental, realizado a partir de uma investigação sobre a atenção à saúde do povo Yanomami e sobre os conceitos a ele atribuídos, a partir das construções de discursos. Foram examinados enunciados produzidos entre 2023 e 2024 no Brasil, e as fontes de dados foram notas publicadas no jornal Folha de São Paulo, totalizando 172 textos, publicados entre janeiro de 2023 e fevereiro de 2024, e organizados com o auxílio do *software IRaMuTeQ*, que serviu como ponto de partida para a análise. Foram empregados, ainda, pressupostos de Foucault no tratamento dos textos. Os resultados apontaram os meses de janeiro e de fevereiro de 2023 como os de maior frequência de publicações. Das reportagens, emergiram três agrupamentos: doenças e condições de saúde críticas; política, gestão e direitos dos povos Yanomami; e operações de fiscalização e de assistência, frente ao garimpo ilegal. Os discursos refletem formações discursivas específicas, em que saúde, política, território e assistência surgem como campos distintos, mas interconectados.

**Palavras-chave:** atenção à saúde; meios de comunicação; povos indígenas; direitos humanos; comunicação e saúde; Yanomamis.

## ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the discourses on health care for the Yanomami people, relating them to health care policies for indigenous peoples. This is a quantitative and qualitative, exploratory and documentary study, based on an investigation into health care for the Yanomami people and the concepts attributed to them, based on the enunciation of discourses. Discourses produced between 2023 and 2024 in Brazil were examined, and the data sources were notes published in the Folha de São Paulo newspaper, totaling 172 texts, published between January 2023 and February 2024, and organized with the help of the IRaMuTeQ software, which served as the starting point for the analysis. Foucault's presuppositions were also used to treat the texts. The results showed that the months of January and February 2023 had the highest frequency of publications. Three groups emerged from the reports: diseases and critical health conditions; politics, management and rights of the Yanomami peoples; and inspection and assistance operations in the face of illegal mining. The discourses reflect specific discursive formations in which health, politics, territory and assistance appear as distinct but interconnected fields.

**Keywords:** healthcare; media; indigenous peoples; human rights; communication and health; Yanomamis.

## 1 INTRODUÇÃO

Os Yanomami, distribuídos entre o norte do Brasil e a Venezuela, representam uma das maiores populações indígenas, com 27.178 indivíduos, conforme o último registro censitário (IBGE, 2023). Eles enfrentam diferentes formas de violência em sua terra, em geral relacionadas as práticas de mineração ilegal, que impactam significativamente seu território e o meio ambiente (Fernandes, 2021; Fontes, 2022).

Esse povo possui práticas culturais distintas e uma relação intrínseca com o seu espaço de inserção, apresentando uma cosmovisão específica, que se caracteriza por profundas conexões espirituais e práticas com a natureza (Ramos, 2008; Silva; Estellita-Lins, 2021). Essa cultura vem sofrendo impactos do avanço da mineração ilícita, desafio crescente e que ameaça sua sobrevivência, seu bem-estar e, principalmente, sua saúde, com desnutrição, com malária e com envenenamento por resíduos de mercúrio (Fontes, 2022; Muniz, 2021).

Por consequência desta situação, a atenção à saúde ganhou destaque no início de 2023, a partir das mudanças na gestão federal. Tal foi um período, em que informações sobre violência, sobre desnutrição e sobre ausência de infraestrutura de políticas públicas de saúde para este povo foram amplamente expostas nos meios de comunicação (Barcellos; Saldanha, 2023).

A exposição midiática tem revelado disparidades graves no acesso à saúde entre povos indígenas (Barcellos; Saldanha, 2023; Amaral; Cabral, 2022; Wai *et al.*, 2023; Ramos *et al.*, 2023), o que vai ao encontro do que já se sabe sobre os desafios à saúde indígena, que incluem inacessibilidade física aos serviços de saúde, devido às características geográficas e às complexidades culturais (Freitas *et al.*, 2021; Krenak, 2020; Martins; Martins; Lavínia, 2020). Assim, a saúde dos Yanomami se mostra um indicador crítico da eficácia, da equidade das políticas de saúde pública e do movimento político de seu entorno (Pithan; Confalonieri; Morgado, 1991).

Os conteúdos sobre o tema nos meios de comunicação são diversos e abrangem grandes espectros de plataformas e de formatos, todavia é necessário destacar a importância de informar o público de maneiras precisa, ética e imparcial, com as intenções de educar, de alertar e, em muitos casos,

de manter a transparência e a responsabilidade públicas sobre o assunto, sentido em que o conteúdo do jornalismo é decisivo (Amaral; Cabral, 2022; Barcellos; Saldanha, 2023; Martins; Martins; Lavínia, 2020; Rios; Silva, 2020; Santos *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o presente artigo aborda os discursos jornalísticos sobre a saúde dos Yanomami, baseando-se em estudos anteriores sobre produção de notícias e sobre cobertura jornalística em saúde (Amaral; Cabral, 2022; Barcellos; Saldanha, 2023; Langbecker; Castellanos; Catalán-Matamoros, 2020; Rios; Silva, 2020). Examinou-se discursos, identificando as estruturas e os enfoques destes, relacionando-os às políticas de atenção à saúde de povos indígenas. Argumenta-se que as diferentes narrativas são moldadas por distintos propósitos e relações de poder (Foucault, 1996), fundamentando-se teoricamente nas construções discursivas sobre atenção à saúde na Amazônia e sobre os conceitos atribuídos aos povos indígenas, a partir da produção de enunciados no veículo investigado.

Quanto ao papel dos jornais na produção e na reprodução de representações sociais, é importante ressaltar que estes são essenciais à disseminação de informações, influenciando percepções e atitudes, em relação a questões críticas (Reginato, 2020; Santos *et al.*, 2022). Com o uso das plataformas digitais, enquanto mecanismos de interdependência entre mídia e jornalismo, os jornais ampliam seu alcance, o que mostra a importância da apreciação de falas em contextos digitais. Além disso, estudos que envolvem comunicação e saúde apontam caminhos para a discussão sobre a “infodemia”, que caracteriza as sobrecargas de informação e, muitas vezes, de desinformação, prejudicando a comunicação eficaz, o que reforça a necessidade de discutir narrativas e seus potenciais impactos (Freire *et al.*, 2021).

Outrossim, com o avanço das contendas sobre singularidades e pluralidades da região amazônica (El Kadri; Schweickardt; Freitas, 2022), é essencial identificar como os eventos em saúde estão sendo apresentados. Ademais, há uma lacuna em investigações que abordem discursos construídos por veículos de informação, envolvendo povos indígenas, portanto estudar exposições sobre a saúde dos Yanomami incide em múltiplos fatores. Por exemplo, os relatos midiáticos têm impactos significativos na formulação de políticas públicas, direcionando recursos e atenções a comunidades

indígenas; além disso, a maneira como a mídia retrata a saúde dos Yanomami influencia a percepção pública, aumentando a conscientização sobre seus desafios e promovendo engajamentos sociais e intervenções urgentes.

Nesse sentido, a escolha da Folha de São Paulo como fonte de dados não foi aleatória, considerando que o periódico ocupa o primeiro lugar no Instituto Verificador de Comunicação (IVC) (Langbecker; Castellanos; Catalán-Matamoros, 2020), o que torna a análise das *nuances* nos discursos sobre saúde indígena deste veículo muito relevante, pois permite investigar como um boletim influente contribui para a construção social das questões de saúde dos Yanomami, refletindo ou contestando as políticas públicas vigentes.

Diversos estudos têm explorado a saúde e destacado as vulnerabilidades enfrentadas pelos Yanomami, devido ao garimpo ilegal, à desnutrição e às doenças endêmicas (Fernandes, 2021; Fontes, 2022; Muniz, 2021). A literatura também evidencia como a mídia influencia a percepção pública e as políticas de saúde, sendo crítica na construção de narrativas sobre questões indígenas (Amaral; Cabral, 2022; Barcellos; Saldanha, 2023; Langbecker; Castellanos; Catalán-Matamoros, 2020; Rios; Silva, 2020; Wai *et al.*, 2023).

No entanto, inexistem análises sobre a forma pela qual os discursos midiáticos moldam a compreensão e as respostas às questões de saúde yanomamis, ao passo que pesquisas recentes apontam para a necessidade de examinar estas narrativas, considerando as dinâmicas de poder e os interesses envolvidos (Foucault, 1996; Freire *et al.*, 2021; Reginato, 2020). Esse estudo busca preencher parcialmente esta lacuna, avaliando criticamente os discursos jornalísticos veiculados em mídias de grande circulação — caso do jornal em realce — e o impacto destes na construção social das políticas de saúde indígena.

A relevância desta revisão é amplificada pelo contexto atual, em que questões presentes em comunidades vulneráveis, como a dos Yanomami, são especialmente importantes para a saúde pública (Fernandes, 2021; Fontes, 2022). Analisar tal aspecto não é apenas uma questão acadêmica; são imperativos ético e político, que desafiam a sociedade a reavaliar e a reestruturar as políticas de saúde indígena e o papel da comunicação em saúde, enquanto área transversal na formação de profissionais de saúde (Barcellos; Saldanha, 2023; Santos *et al.*, 2022).

Compreende-se, pois, que as intersecções entre saúde, política e direitos humanos são inerentes ao processo também nos contextos indígenas e, portanto, o jornalismo, enquanto instrumento democrático (Folha de São Paulo, 2011), deve oportunizar a apresentação das diferentes camadas, que compõem este cenário. A literatura revela que, embora existam estudos que evidenciem estas vulnerabilidades (Fernandes, 2021; Fontes, 2022; Muniz, 2021) e que analisem as influências da mídia na construção de narrativas sobre saúde (Amaral; Cabral, 2022; Barcellos; Saldanha, 2023; Rios; Silva, 2020), há uma escassez de pesquisas que integrem os aspectos da condição de saúde dos Yanomami e da forma como estes desafios são representados e representados na mídia.

Ao utilizar o referencial teórico de Foucault, o estudo visa demonstrar como os discursos midiáticos são instrumentos que exercem poder e que legitimam determinadas políticas, respondendo à lacuna existente na análise integrada entre saúde indígena e mídia. O artigo propõe sopesar os discursos jornalísticos sobre a atenção à saúde dos Yanomami, buscando identificar como estes são construídos e disseminados em uma fonte de mídia de grande circulação.

Assim, ao investigar as estruturas discursivas e os mecanismos de propagação de notícias, esse trabalho pretende responder, de forma conclusiva, à seguinte questão: de que maneira os discursos midiáticos sobre a saúde dos Yanomami são apresentados e como estes enunciados refletem relações de poder e interesses políticos específicos? Essa apreciação integrará os campos da saúde, da comunicação e da teoria foucaultiana, proporcionando uma compreensão relevante e aprofundada dos impactos de tais discursos na construção social da saúde indígena.

Esse estudo visa analisar os discursos sobre a atenção à saúde dos Yanomami, examinando como estes são construídos e disseminados na mídia de grande circulação. Ao examinar as *nuances* destes, o trabalho busca identificar as dinâmicas de poder e os interesses que moldam a cobertura midiática, contribuindo para a construção de uma compreensão mais ampla das políticas de saúde indígena no Brasil.

## 2 MÉTODO

A presente pesquisa se caracteriza como quantitativa e qualitativa, documental e exploratória, e utiliza, como fonte de dados, reportagens publicadas no diário brasileiro de maior circulação em nível nacional, e com o maior número de assinantes no país no ano de 2023, de acordo com o Instituto Verificador de Circulação (IVC): a Folha de São Paulo, cuja linha editorial é ancorada em um jornalismo imparcial, contemporâneo, diversificado e analítico.

No percurso da coleta de dados, efetuada no sítio virtual do jornal, usou-se a palavra-chave “Yanomami” para selecionar notícias disponibilizadas integralmente on-line de 1º de janeiro de 2023 a 26 de fevereiro de 2024, as quais foram escolhidas, conforme os critérios temporal e descritivo. O lapso em questão se refere ao intervalo de tempo entre a posse do novo governo federal e a data da coleta de dados, e os padrões de inclusão salientaram os conteúdos de notas, cujos temas centrais abordavam os Yanomami, e os de exclusão, os listados nas seções Fotofolha e Colunas e blogs.

A coleta de dados foi realizada entre janeiro e fevereiro de 2024, incluindo reportagens acessadas via *login* e senha, disponibilizadas a três autoras. Para a identificação dos conteúdos, usou-se o sítio de busca e a aba de intervalo de tempo, que apresentaram, como resultado inicial, 172 notícias, assim distribuídas: 160 notícias disponibilizadas em 2023; e 12, em 2024, que subsidiaram a apresentação da linha temporal dos temas em destaque. A sistematização das notícias foi conduzida, pelas pesquisadoras, em sequências mensais, organizadas em planilhas do programa *Microsoft Excel*, considerando os tópicos: título; data de publicação; tipo; e endereço eletrônico.

Em seguida, os conteúdos das reportagens foram organizados e submetidos ao *software IRaMuTeQ*, procedimento que permitiu as visualizações de variações, de frequências de termos, de conexões e de relações entre os textos e o tema central de investigação. Através do *software*, foi gerada uma nuvem de palavras, foi feita uma avaliação de similitude e foi concebida uma análise de Reinert, a partir da técnica de Classificação Hierárquica Descendente (CHD). O relatório gerado identificou 2567 segmentos de texto, com aproveitamento de 2275 deles (equivalente a 88,62%). No processo, um valor de qui quadrado mais elevado indicaria uma associação mais forte entre um termo específico e a sua classe, como será demonstrado nos resultados. As regularidades discursivas foram usadas

como pontos de partida para a análise, que, neste trabalho, considerou as categorias espaço e tempo (Passos, 2019).

Os resultados quantitativos serviram como bases para uma verificação qualitativa, fundamentada nos pressupostos de Michel Foucault, a partir de suas obras *A ordem do discurso* (Foucault, 1996) e *A arqueologia do saber* (Foucault, 2002), que exploram a produção dos enunciados e as relações entre poder, conhecimento e discursos e que colocam a forma como estes aspectos são controlados e regulados, por diversas instituições, para manter a ordem social e as relações de poder, respectivamente (Foucault, 1970; Passos, 2019). Nesse estudo, optou-se por apreender a ligação entre o saber-poder de quem enuncia e as condições sócio-históricas da comunidade enfocada nos enunciados.

Essa etapa buscou interpretar os achados, à luz das associações de poder, dos mecanismos de controle e dos processos de exclusão e inclusão, que permeiam os discursos midiáticos sobre a saúde dos Yanomami. Dessa forma, a metodologia combinou ferramentas estatísticas para a organização dos dados, com análises crítica e interpretativa, alinhando-se ao referencial teórico adotado e permitindo um entendimento mais abrangente das dinâmicas discursivas em questão.

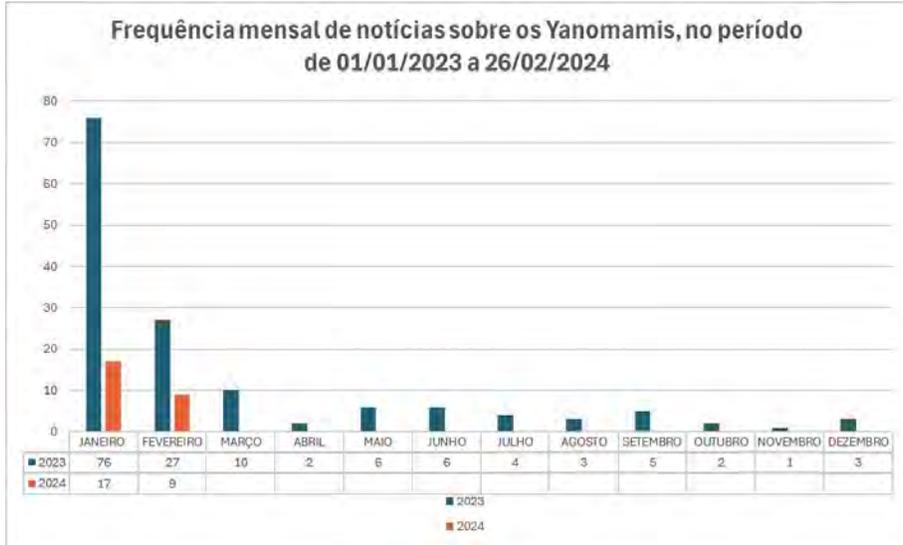
Em termos éticos, por usar dados de acesso público, não houve necessidade de aprovação deste trabalho, por parte de um comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

### 3 RESULTADO

As notícias foram publicadas principalmente nos meses de janeiro e de fevereiro de 2023, com destaque para os meses de março (com dez notas), de maio (seis) e de junho (seis). No ano de 2024, nota-se que os dois primeiros meses seguem a mesma tendência do ano anterior. Os resultados apontam que as notícias identificadas nos meses de janeiro e de fevereiro de 2023 estão associadas principalmente a eventos de identificação de casos de desnutrição, de malária e de invasão de garimpeiros em terras da etnia. Já no ano de 2024, elas estão diretamente associadas à atuação do governo federal vigente no território Yanomami, passado um ano do início da sua gestão.

Entre março e junho, os destaques se referem ao garimpo ilegal, em geral. A distribuição das notícias selecionadas por mês e por ano é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Frequência mensal de notícias sobre os Yanomami no período de 1º/01/2023 a 26/02/2024



Fonte: autoras, 2024.

As palavras-chave que emergiram, e suas respectivas frequências, formaram a nuvem de palavras colocada na Figura 2, cujos lexemas nominais mais frequentes foram: “indígenas” (726 aparições); “saúde” (548); “Yanomami” (438); “região” (349); “território” (320); e “crianças” (316).

Figura 2 – Nuvem de palavras das notícias sobre os Yanomami no jornal em estudo



Fonte: autoras, 2024.

Em relação aos resultados, através da árvore gerada pela análise de similitude e pelas conexões entre os termos, verificou-se o nível de associação entre estes, informação da qual foi possível inferir fortes relações entre as palavras, designando os grupos de sentido que seguem: 1) indígena, saúde, Ministério da Saúde e crise; 2) indígena, garimpo, mercúrio e água; e 3) indígena, Yanomami, criança, desnutrição e malária. Tais associações representam os diferentes marcos decisórios do novo governo.

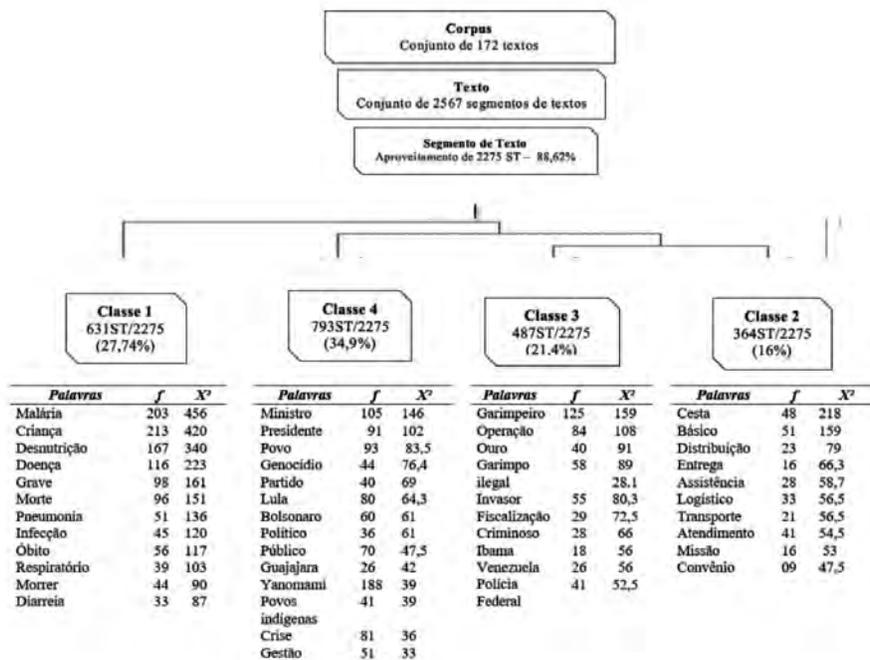
Figura 3 – Análise de similitude, referente às notícias



Fonte: autoras, 2024.

O *corpus* foi constituído de 172 textos jornalísticos, com apresentação de 2567 segmentos, totalizando 91366 ocorrências, contendo 9785 palavras diferentes. A análise hierárquica reteve 88,62% do total do *corpus* e foi organizada em quatro classes (Figura 4).

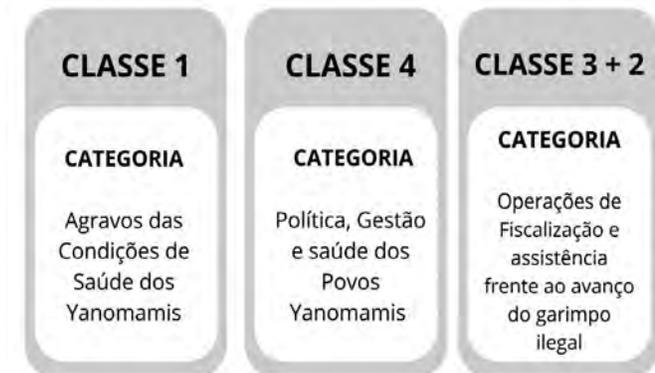
Figura 4 – Dendrograma resultante do *corpus* textual das reportagens



Fonte: autoras, 2024.

Conforme o dendrograma da figura, os achados apontaram a repartição do *corpus* em classes. O diagrama gerado pelo *IRaMuTeQ-CHD* mostrou a segmentação do *corpus* em quatro classes principais, com palavras associadas a cada uma. Essas classes permitem identificar regularidades discursivas e padrões temáticos no *corpus*, alinhando-se à abordagem foucaultiana de compreensão da formação da organização dos discursos.

A classe 1 originou a categoria “Agravos das condições de saúde dos Yanomami”, da classe 4 emergiu a categoria “Política, gestão e saúde dos povos Yanomami” e da união entre as classes 3 e 2 resultou a categoria “Operações de fiscalização e de assistência, frente ao avanço do garimpo ilegal”, as quais estão dispostas na Figura 5.

Figura 5 – Categorias oriundas das classes geradas pelo *software IRaMuTeQ*

Fonte: autoras, 2024.

Nota-se que a distribuição das unidades elementares se mostrou desequilibrada, com predomínio das classes 1 e 4, totalizando 62,64%, as quais, somadas à classe 3, alcançaram 84,04% do *corpus*. Além disso, nota-se que a categoria 1 reúne notícias que destacam a presença de doenças, sobretudo, e da contaminação por mercúrio, decorrente do garimpo ilegal. As matérias frequentemente associam as condições de saúde dos Yanomami a situações de vulnerabilidade extrema, evidenciando uma possível “crise humanitária”. O discurso jornalístico enfatiza casos de subnutrição e surtos de malária, pressionando gestores públicos a agirem de forma emergencial.

Na categoria 2, as notícias abordam os papéis dos governos federal e estadual, as mudanças na gestão de saúde indígena e as implicações de políticas públicas voltadas a povos Yanomami, com foco nas decisões governamentais e nas disputas políticas, bem como revelam as dinâmicas de poder em torno do tema da saúde indígena. Já a categoria 3 ressalta um foco duplo: combate ao garimpo; e ações de assistência e de fiscalização, por parte de órgãos governamentais e de diferentes entidades. Em termos práticos, a exposição constante deste tema na mídia potencializa cobranças sociais e institucionais, que incitam o governo federal a investir em infraestrutura e em serviços de saúde, bem como em programas de proteção territorial.

## 4 DISCUSSÃO

Ao analisar os arquivos deste estudo, a partir das ideias de Foucault sobre o sentido de conjunto de enunciados (Passos, 2019), observa-se que o veículo em relevo posiciona a saúde dos Yanomami como um objeto

discursivo, marcado pela urgência e pela vulnerabilidade no momento histórico da mudança de gestão federal. Essa construção é moldada por uma prática discursiva, que se atualiza e que se repete, reproduzindo sentidos (Passos, 2019), os quais enfatizam certos aspectos, como os da desnutrição e do garimpo ilegal, enquanto outras perspectivas, como as das vozes dos próprios Yanomami, são frequentemente marginalizadas — tópicos já apontados em outros estudos (Basta, 2023; Fernandes, 2021).

Nota-se que o jornal analisado frequentemente enfatiza aspectos, como urgência, vulnerabilidade, desnutrição, garimpo ilegal, contaminação por mercúrio, insegurança alimentar e desassistência, temas que aparecem repetidamente nas reportagens, configurando uma regularidade discursiva, que constrói a imagem dos Yanomami como um povo em constante estado de crise; uma comunidade historicamente atravessada por esta realidade (Basta, 2023; Lobo; Cardoso, 2023). Predominantemente, esses discursos refletem os desafios enfrentados pela comunidade Yanomami e ilustram as diferentes perspectivas sobre a necessidade de atuação dos gestores e sobre a eficácia das políticas públicas de saúde indígena no intervalo estudado (Barcellos; Saldanha, 2023).

Agrupa discursos jornalísticos que destacam os problemas de saúde enfrentados pelos Yanomami e se alinham a imagens de urgência e de vulnerabilidade extrema, reforçando a ideia de um “povo em constante crise”. Nota-se, portanto, uma regularidade discursiva, que legitima intervenções emergenciais, mas que também tende a silenciar outras dimensões da cultura e do conhecimento Yanomami, aspecto que revela como estes discursos são instrumentos de poder (Foucault, 1996). Por outro lado, tipificam a atuação do governo federal, cujos decretos e medidas políticas afetam diretamente a saúde indígena, ações que a mídia valida ou não.

Evidenciam as importâncias das operações de fiscalização e das ações de assistência emergencial em saúde, especialmente para conter os impactos do garimpo ilegal. Nota-se como os discursos abarcam as relações de poder e os controles do território e dos seus recursos naturais, evidenciando quem pode falar legitimamente sobre o problema (mídia, governo, técnicos) e quem é silenciado (lideranças Yanomami).

Em tese, há discursos que envolvem agravos, política, gestão e operacionalizações, tipificações que não são pré-existentes nas realidades estudadas e de delimitação (Passos, 2019), portanto estas devem ser lidas como recursos analíticos, inclusive porque são constantemente apontados em estudos sobre os Yanomami (Barcellos; Saldanha, 2023; Basta, 2023;

Lobo; Cardoso, 2023). No caso, a Folha de São Paulo reforça esta prática discursiva, concedendo-lhe um *status* de verdade.

Essa dinâmica reflete as relações de poder subjacentes, em que o veículo, como instituição, detém autoridade para definir quais discursos são valorizados, influenciando as percepções públicas e as políticas governamentais. Como exemplo disto, nota-se que os discursos dos dois primeiros meses de 2023 revelam as condições de saúde identificadas nos territórios, após a atuação do governo federal de 2019 a 2022, na gestão de Jair Bolsonaro. As notas de época destacam que mais de 500 crianças foram impactadas por contaminações por mercúrio, por insegurança alimentar, por desassistência e por dificuldades de acesso a atendimentos de saúde, resultando em desnutrição e em fome (Basta, 2023; Fernandes, 2021).

Essa contextualização demonstra que são construídos discursos, que podem legitimar certas ações políticas (como as intervenções governamentais atuais) e deslegitimar outras (com as políticas anteriores), influenciando a opinião pública. Por outro lado, a escolha de termos, como “emergência”, “crise”, “tragédia”, dentro da perspectiva histórica dos Yanomamis, reforça as percepções de urgência e de gravidade, sugerindo a maneira como o público deve perceber a situação. Isso reforça a ideia da saúde dos Yanomami como um objeto discursivo, que necessita de atenção imediata, mas também pode obscurecer as complexidades históricas e sociais, que contribuem para a situação atual deste povo, como apontam estudos sobre os diferentes momentos de crises (Barcellos; Saldanha, 2023; Basta, 2023; Fernandes, 2021).

A saúde dos Yanomami é vista como um objeto discursivo central, marcado por vulnerabilidades específicas, como se denota do uso de termos, como “criança”, “insegurança alimentar”, “contaminação por mercúrio”, mas as notícias também revelam que os mais atingidos, pela desnutrição grave, pela malária e pelas infecções respiratórias foram idosos e crianças e mostram um cenário, em que a malária teve mais de onze mil casos identificados entre aproximadamente 30 mil habitantes. Destacando óbitos de crianças por diferentes causas, o jornal usa de registros de relatórios da gestão de saúde do governo federal para basear seus dados (Basta, 2023; Lobo; Cardoso, 2023).

Por outro lado, termos como “saberes”, “tradição” ou “cultura” não são registrados, o que reforça a marginalização das vozes Yanomami no discurso, na perspectiva das relações de poder. Enquanto mecanismo de exclusão, a ausência ou sub-representação de palavras evidencia uma

interdição discursiva, que segrega as exposições dos próprios Yanomami e que prioriza narrativas externas (como as das ações governamentais ou dos impactos do garimpo). Outras perspectivas, como as das visões cosmológica e cultural dos Yanomami sobre saúde e sobre território, são excluídas ou deslegitimadas nas notas identificadas, igualmente.

As notícias também apontam aspectos da gestão atual, que, ao lançar ações no território, identificaram questões estruturais, como fluxos de serviços, ausências e desvios de medicamentos, mortes evitáveis e processos decisórios, que culminaram em lesões graves às integridades física e/ou mental dos habitantes indígenas locais. Essas representações podem influir na percepção pública e, também, na implementação de políticas de saúde, considerando que o veículo, exercendo seus mecanismos de poder, controla a produção e a circulação de informações (Foucault, 1996).

Esses fatos são notórios, ao longo dos primeiros meses de publicações, com desfechos e com destaques para o decreto de emergência de saúde pública. O período em relevo é marcado pela constituição de discursos políticos e administrativos, que conectam os problemas de saúde ao contexto governamental e à gestão política. Nesse sentido, termos como “genocídio” e “presidente” indicam que os discursos atribuem responsabilidades às ações (ou omissões) de gestores públicos, tanto na gestão de 2019 quanto na atual, iniciada em 2023.

Em relação às ações de governo, os textos inicialmente apresentam a gravidade da situação encontrada no território e sinalizam a desassistência à saúde na terra Yanomami, ao longo de toda a gestão do governo, sob liderança de Jair Bolsonaro<sup>(24)</sup>, além de supostas fraudes e de retenções de medicamentos, que resultaram em manifestações graves de verminoses. No mesmo caminho, as notas sinalizam as fragilidades dos processos decisórios e das legislações ambientais, que impulsionaram as práticas de garimpo ilegal em terras Yanomami e que redundaram em desvios de medicamentos destinados a estas populações. Em nossa perspectiva, tais colocações foram construídas para priorizar uma percepção de calamidade (Foucault, 1996), reforçando a necessidade de intervenção.

Nesse cenário, nota-se que, em linhas gerais, as notas traduzem o enfrentamento a três impactos imediatos na saúde da população: a atividade garimpeira ilegal, em sua relação com doenças infectocontagiosas, em especial a malária; a exposição a compostos tóxicos e a contaminação das águas e dos alimentos; e a insegurança generalizada no território Yanomami, com destaque para a região do posto de saúde<sup>(21)</sup>.

Por outro lado, a ausência de termos relacionados a lideranças ou organizações indígenas evidencia que os próprios Yanomami não são reconhecidos como sujeitos discursivos legítimos neste contexto. Isso reflete o que Foucault chama de controle de quem tem o direito de produzir discursos legítimos (Foucault, 1996).

Nota-se que o enfoque jornalístico deste período busca revelar achados e tem propósitos diversos, desde a sensibilização do público, até a pressão política (Santos *et al.*, 2022; Reginato, 2020). Nesse viés, as reportagens focadas em desnutrição e em malária frequentemente visam denunciar descasos e mobilizar recursos e apoio social, as que abordam a mineração ilegal tendem a pressionar o governo a tomar medidas mais rigorosas contra a prática (Fernandes, 2021; Fontes, 2022) e outras apontam os cenários do entorno dos Yanomami, que envolvem uma cadeia de exploração de minérios, que tem agravado a saúde dos povos indígenas locais (Basta, 2023; Pacheco *et al.*, 2024).

Destaca-se uma relação direta entre as práticas ilegais e os problemas enfrentados pelos Yanomami, incluindo saúde e segurança, discurso que conecta a vulnerabilidade da comunidade às atividades predatórias e à falta de fiscalização efetiva, revelando que o garimpo ilegal é retratado como uma causa estrutural dos problemas enfrentados pelos Yanomami — sendo uma narrativa central para discutir saúde, segurança e preservação ambiental — e evidenciando que as perspectivas dos próprios Yanomami estão ausentes, sendo substituídas por narrativas externas. Isso reflete um mecanismo de exclusão discursiva (Foucault, 1996), em que a voz indígena é silenciada, em favor de saberes técnicos e políticos, o que reforça hierarquias já constantes no campo discursivo.

Nesse sentido, os discursos fazem um paralelo entre as posturas das duas gestões, frente à exploração mineral, à medida que apresentam estímulos à atividade nos territórios e revogações de decretos de enfrentamento a invasões e a violências em terras indígenas, observando como estas ações impactam a saúde dos Yanomami (Rebouças *et al.*, 2024), bem como sinalizam a atuação e o papel de duas agências no cenário local, o Ministério da Saúde e as Forças Armadas, mecanismo que desenvolve informações alinhadas ao diagnóstico situacional e a ações estratégicas.

Em linhas gerais, os enunciados investigados buscam mostrar um novo olhar, que se sobrepõe à antiga postura da gestão federal, expressando perspectivas de participação de lideranças indígenas. Nota-se, ainda, um ponto de diferença na apresentação dos sujeitos envolvidos no processo,

o que, na avaliação do período estudado, sinaliza novas configurações em torno do tema das lideranças em saúde (Amaral; Cabral, 2022). Por outro lado, oportunizam escutas de pesquisadores e apresentações de resumos gráficos, essenciais ao entendimento das informações e à fundamentação científica destas ações, ao longo do tempo (Barcellos; Saldanha, 2023), aspecto percebido principalmente no tratamento ao tema das consequências do garimpo.

Em relação à comunicação sobre os direitos dos povos Yanomami, tal aponta disparidades graves nos acessos à saúde entre estes e outras populações. As notas enfatizam que as condições geográficas e culturais específicas dos Yanomami são singulares e influenciam o acesso destes aos serviços de saúde, exacerbando as iniquidades existentes (Krenak, 2020; Martins; Martins; Lavínia, 2020), condição já apontada por outros estudos (El Kadri; Schweickardt; Freitas, 2022; Freitas *et al.*, 2021).

As notícias avultam as situações precárias e os desafios de saúde locais, buscando aumentar a conscientização sobre os problemas enfrentados pelos Yanomami e promovendo maiores engajamento social e apoio às causas destes (Freitas *et al.*, 2021). Tais iniciativas vão ao encontro de outros achados sobre a apresentação de cenários para fins de mobilização social (Lobo; Cardoso, 2023; Ramos, 2008; Silva; Estellita-Lins, 2021).

Reportagens que documentam a desnutrição e a invasão de garimpeiros, por exemplo, podem incitar ações de *advocacy* e campanhas de arrecadação de fundos<sup>(4,5)</sup>, pois explicitam a complexidade das necessidades específicas dos Yanomami e trazem dados que dialogam sobre as melhores práticas para atendê-los (Lobo; Cardoso, 2023). Embora isto contribua para uma maior conscientização pública, também reproduz uma lógica assistencialista, reforçando a ideia de que os Yanomami necessitam constantemente de ajuda externa, em vez de promover os fortalecimentos de sua autonomia e de sua participação nos processos decisórios sobre saúde e sobre o seu território.

Sob a perspectiva foucaultiana (Foucault, 1996, 2002), são construídos discursos, que reforçam posições de vulnerabilidade e de dependência, os quais operam como instrumentos de poder, subordinando os saberes indígenas às lógicas biomédica e técnica, enquanto amplificam relações assimétricas entre o Estado, as instituições de saúde e os povos indígenas. Por outro lado, ao desvelar a exploração territorial e as condições de saúde precárias, as reportagens também cumprem com o papel de promover

resistências discursivas, revelando relações de poder que impactam diretamente o território Yanomami.

Sabe-se que alguns registros perpetuam estereótipos e preconceitos, enquanto outros oferecem visões mais equilibradas e informadas sobre os desafios enfrentados por esta população (Reginato, 2020), assim coberturas justas e compreensões mais completas e empáticas das condições vividas pelos Yanomami podem ajudar a promover políticas públicas mais equitativas.

Isso ocorre, porque veículos de informação formam uma opinião pública favorável, que eventualmente confronta os pilares do poder. Nesses termos, é necessário compreender que os discursos não apenas descrevem realidades, mas produzem efeitos concretos, estruturando relações de poder e legitimando certas ações, em detrimento de outras (Foucault, 1996, 2002).

Por outro lado, há a infodemia, desafio contemporâneo da comunicação, quando observada no sentido de desinformação, que reforça a dissipação de *fake news*, com possibilidade de mudar as percepções públicas (Domingues, 2021). Portanto, é essencial que jornalistas verifiquem os fatos e que apresentem informações precisas e verificadas (Freire *et al.*, 2021), o que é percebido em várias das notas participantes desta pesquisa, que sinalizam suas fontes de informação, fortalecendo o aspecto da chamada informação verificada (Reginato, 2020).

A comunicação eficaz sobre os eventos de saúde na terra Yanomami é fundamental, tanto para combater a desinformação quanto para apresentar a realidade vivenciada pelas comunidades indígenas. As matérias jornalísticas dos primeiros meses do ano de 2024 evidenciaram este papel, especialmente ao abordar a prática do garimpo ilegal, assim como ocorreu em outros estudos sobre os impactos deste (Muniz, 2021; Pacheco *et al.*, 2024). Por exemplo, os textos revelam como o mercúrio utilizado no garimpo contamina rios e alimentos, resultando em envenenamentos de crianças e de mulheres grávidas, especialmente.

A infodemia, como fenômeno de disseminação de desinformação, reflete um mecanismo de controle discursivo, em que narrativas falsas (*fake news*) competem com informações verificadas. Os discursos sobre os Yanomami não estão isentos deste controle, pois as narrativas falsas podem desviar o foco das questões reais e das denúncias de violações de direitos, prejudicando a segurança das comunidades indígenas e a proteção de seus territórios (Muniz, 2021; Pacheco *et al.*, 2024).

Os discursos sobre as operações de fiscalização, por sua vez, revelam as dinâmicas de poder do Estado, através as instituições que regulam

e que controlam as narrativas e os discursos sobre garimpos ilegais. A implementação de decretos, como o de emergência em saúde pública, e a revogação de políticas de incentivo à mineração refletem tentativas do governo de reordenar o discurso e de reafirmar seu controle sobre a exploração de recursos naturais. Foucault (1996, 2002) alerta sobre como estas práticas discursivas são utilizadas para manter a ordem social e as relações de poder.

Além das operações de fiscalização, as medidas de assistência à saúde têm sido fundamentais para mitigar os impactos negativos do garimpo ilegal (Muniz, 2021). As matérias jornalísticas aqui observadas destacam as instalações de hospitais de campanha e de centros de saúde em áreas críticas, fornecendo atendimento médico emergencial. Essas ações, que incluem os tratamentos de malária, de infecções respiratórias e de desnutrição, são essenciais para restaurar a saúde das comunidades Yanomami afetadas (Martins-Filho *et al.*, 2024; Orellana *et al.*, 2019).

Ainda, as distribuições de alimentos e de medicamentos são fundamentais ao resultado positivo desta assistência, a fim de combater a desnutrição (Orellana *et al.*, 2019). A logística complexa de distribuição (Freitas *et al.*, 2021), agravada pela insegurança e pela falta de infraestrutura, destaca a necessidade de abordagens integrada e coordenada entre os diferentes níveis de governo e as organizações não governamentais. Esse desafio logístico é um tema recorrente nos discursos, enfatizando a urgência de estratégias mais específicas e coordenadas (Basta, 2023).

Outro destaque é o da violência dos garimpeiros (Pacheco *et al.*, 2014). Além disso, o difícil acesso às comunidades e a precariedade das infraestruturas locais de saúde são barreiras constantes (Orellana *et al.*, 2019). Esses aspectos complexos destacam a necessidade de articulações constantes entre diferentes atores, para garantir a efetividade das ações (Pacheco *et al.*, 2014). Nesse viés, percebe-se que a violência dos garimpeiros é destacada como uma prática discursiva, que reforça a imagem das ameaças externas ao território Yanomami e que posiciona os garimpeiros como agentes de destruição, conectando-os diretamente ao desmonte ambiental e às condições de saúde precárias das comunidades indígenas.

No paradigma foucaultiano, tal pode ser entendida como uma prática de exclusão, associada a desigualdades sociais e econômicas estruturais (Foucault, 1996, 2002). Por outro lado, reforça as ideias dos impactos do isolamento geográfico e da ausência do Estado na região.

Os discursos sobre o garimpo ilegal e sobre as suas consequências para a saúde dos Yanomami revelam as interseções entre poder, conhecimento e práticas discursivas. Essas falas não são neutras; são moldadas por relações de poder (Foucault, 1996, 2002), que determinam quais narrativas são legitimadas ou marginalizadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os discursos sobre a atenção à saúde do povo Yanomami, relacionando-a às políticas de atenção à saúde dos povos indígenas, refletem formações enunciativas específicas, em que saúde, política, território e assistência emergem como campos distintos, mas interconectados. Em geral, evidenciam relações de poder subjacentes, em que as declarações tendem a reforçar o controle estatal e a desconsiderar a autonomia dos Yanomami, bem como revelam práticas narrativas focadas em soluções imediatas, sem abordar questões estruturais, como soberania alimentar e fortalecimento de sistemas de saúde locais.

Um dos achados mais marcantes do trabalho é a marginalização ou, mesmo, a invisibilização das perspectivas dos próprios Yanomami nas reportagens. Esse fato sugere que, embora a mídia cumpra com um papel relevante, ao denunciar as condições de saúde e as invasões garimpeiras, não há espaço suficiente para as lideranças indígenas e para os saberes destas. Tal revela as necessidades de estudos e de práticas jornalísticas, que incluam depoimentos, visões cosmológicas e estratégias de saúde próprias dos Yanomami (no caso desta investigação), tornando-os protagonistas na narrativa sobre a sua própria realidade.

Por outro lado, essa lógica reforça a necessidade de discutir o impacto das atividades predatórias no território Yanomami, conectando questões de saúde pública a práticas econômicas ilegais, uma vez que as narrativas sobre os Yanomami são fortemente politizadas, destacando a importância de investigar como isto influencia a formulação de políticas públicas. Ela também demonstrou como eventos críticos, como desnutrição, malária e garimpo ilegal, evidenciam as condições de saúde e a atuação dos diferentes governos. Dada a importância dos achados, nota-se como estes incidem na capacidade de os discursos moldarem percepções públicas e políticas de saúde.

O papel do jornalismo como produtor de informações foi fundamental para revelar as disparidades e as necessidades urgentes, na medida em

que ele informa e influencia diretamente a agenda pública e as ações governamentais, funcionando também como incentivador de obtenção de informações, a partir de lideranças em saúde e de fundamentações científicas, assim agindo como ferramenta de enfrentamento às *fake news* no terreno da saúde.

No entanto, essa pesquisa apresenta algumas limitações: a análise aqui colocada se concentra em um único veículo de comunicação, o que pode restringir as diversidades de perspectivas e de discursos detalhados. Além disso, a presente apreciação foi limitada a um período específico, que pode não refletir totalmente a continuidade e a evolução dos discursos sobre a saúde Yanomami.

Assim, recomenda-se explorar diferentes fontes de mídia e lapsos temporais, para capturar uma visão mais completa dos discursos sobre a saúde indígena, analisando outros veículos e outras plataformas de comunicação (redes sociais, rádio, TV, por exemplo). Além disso, estudos que incluam as perspectivas dos profissionais de saúde do território Yanomami, a avaliação de políticas inovadoras, como a da Telessaúde, e a mobilização social podem trazer novas contribuições ao entendimento das relações entre comunicação e saúde.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, E.; CABRAL, A. V. F. Comunicação dos Povos Indígenas como chave para práticas decoloniais de uma outra-comunicação. **Revista Latinoamericana de Ciencias de la Comunicación**, [s. l.], v. 21, n. 41, p. 60-72, 2022.

BARCELLOS, C.; SALDANHA, N. O papel da informação e da comunicação em situações de emergência: a crise sanitária e humanitária no território Yanomami. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 7-13, 2023.

BASTA, P. C. Garimpo de ouro na Amazônia: a origem da crise sanitária Yanomami. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 12, e00111823, 2023.

DOMINGUES, L. Infodemia: uma ameaça à saúde pública global durante e após a pandemia de Covid-19. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 12-17, 2021.

- EL KADRI, M. R.; SCHWEICKARDT, J. C.; FREITAS, C. M. Os modos de fazer saúde na Amazônia das Águas. **Interface**, Botucatu, v. 26, e220056, p. 1-17, 2022.
- FERNANDES, R. M. S. A epidemia do garimpo ilegal e o avanço da covid-19 na terra indígena Yanomami. **Ensaio Geográficos**, Niterói, v. 7, n. 14, p. 214-226, 2021.
- FOLHA DE SÃO PAULO. **Manual da Folha de São Paulo**. 5. ed. São Paulo: Publifolha, 2011.
- FONTES, Y. M. A vulnerabilidade dos povos indígenas do Norte perante ao garimpo ilegal: uma análise socioambiental dos efeitos do garimpo na vida dos povos Yanomami. **Pensar Acadêmico**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 682-690, 2022.
- FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 1996.
- FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Londres: Routledge, 2002.
- FREIRE, N. P. *et al.* A infodemia transcende a pandemia. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 9, p. 4065-4068, 2021.
- FREITAS, F. P. P. *et al.* Experiências de médicos brasileiros em seus primeiros meses na Atenção Primária à Saúde na Terra Indígena Yanomami. **Interface**, Botucatu, v. 25, e200212, p. 1-18, 2021.
- IBGE. Censo 2022: indígenas. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2024.
- KRENAK, A. Reflexão sobre saúde indígena e desafios atuais em diálogo com a dissertação ‘Tem que ser do nosso jeito’: participação e protagonismo do movimento indígena na construção da política de saúde no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 29, n. 3, e200711, p. 1-8, 2020.
- LANGBECKER, A.; CASTELLANOS, M. E. P.; CATALÁN-MATAMOROS, D. Quando os sistemas públicos de saúde são notícia: uma análise comparativa da cobertura jornalista no Brasil e na Espanha. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 4281-4292, 2020.
- LOBO, M. S. C.; CARDOSO, M. L. M. Lições de tempos urgentes: a experiência da atenção à saúde Yanomami ontem e hoje. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, e00065623, p. 1-6, 2023.

MARTINS, J. C. L.; MARTINS, C. L. O.; LAVÍNIA, S. S. Atitudes, conhecimentos e habilidades dos enfermeiros no Parque Indígena do Xingu. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s. l.], v. 3, n. 6, p. e20190632, 2020.

MARTINS-FILHO, P. R. *et al.* The increase in cases and deaths from malaria in the Brazilian Yanomami territory is associated with the spread of illegal gold mining in the region: A 20-year ecological study. **Travel Medicine and Infectious Disease**, [s. l.], v. 57, p. 102686, 2024.

MUNIZ, R. S. F. A epidemia do garimpo ilegal e o avanço da covid-19 na Terra Indígena Yanomami. **Geoensaios**, [s. l.], v. 7, n. 14, p. 214-226, 2021.

ORELLANA, J. D. Y. *et al.* Associação de baixa estatura severa em crianças indígenas Yanomami com baixa estatura materna: indícios de transmissão intergeracional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1875-1883, 2019.

PACHECO, W. S. *et al.* Saúde e práticas de mineração em terras indígenas. **Cogitare Enfermagem**, [s. l.], v. 29, p. e92031, 2024.

PASSOS, I. C. F. A análise foucaultiana do discurso e sua utilização em pesquisa etnográfica. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, DF, v. 35, p. e35425, 2019.

PITHAN, O. A.; CONFALONIERI, U. E. C.; MORGADO, A. F. A situação de saúde dos índios Yanomámi: diagnóstico a partir da Casa do Índio de Boa Vista, Roraima, 1987-1989. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 563-580, 1991.

RAMOS, A. R. O paraíso ameaçado: sabedoria Yanomami versus insensatez predatória. **Antípoda**, [s. l.], v. 1, p. 101-117, 2008.

RAMOS, F. Q.; SANTOS, D. N.; CASTRO, N. J. C. Análise das consequências sociais e de saúde da crise humanitária nas Terras Yanomami. **Saúde em Redes**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 4223-4223, 2023.

REBOUÇAS, B. H. *et al.* Long-term environmental methylmercury exposure is associated with peripheral neuropathy and cognitive impairment among an Amazon Indigenous population. **Toxics**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 212, 2024.

REGINATO, G. D. Informar de modo qualificado: a finalidade central do jornalismo nas sociedades democráticas. **Estudos em Jornalismo e Mídia**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 43-53, 2020.

RIOS, P. R.; SILVA, S. P. C. Repercussões do Programa Mais Médicos na mídia brasileira após o Impeachment de 2016. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 4303-4314, 2020.

SANTOS, R. T. *et al.* Saúde pública e comunicação: impasses do SUS à luz da formação democrática da opinião pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 1547-1556, 2022.

SILVA, M. M.; ESTELLITA-LINS, C. A xawara e os mortos: os Yanomami, luto e luta na pandemia da Covid-19. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 27, n. 59, p. 267-285, 2021.

WAI, W. E. *et al.* O povo Wai Wai no enfrentamento e organização frente a emergência sanitária. **Revista Aceno**, [s. l.], v. 10, n. 22, p. 145-55, 2023.

Submissão: 10/12/2024 • Aprovação: 08/03/2025



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# **IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NOS PROGRAMAS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: REVISÃO DE LITERATURA**

## **IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON SCHOOL FEEDING AND FOOD ACQUISITION PROGRAMS: LITERATURE REVIEW**

**Emanoely Robira Corrêa**  

Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, Brasil

**Elizabete Helbig**  

Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, Brasil

## RESUMO

Este estudo foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica nas bases de dados SciElo e Biblioteca Virtual em Saúde, com a finalidade de buscar materiais para descrever a análise dos efeitos da pandemia de Covid-19 na segurança alimentar dos estudantes brasileiros da rede pública de ensino, com foco nos Programas de Alimentação Escolar e de Aquisição de Alimentos. Foram usados os descritores: COVID-19, segurança alimentar, PAA e PNAE, filtrados por um período de publicação de 2020 a 2023, e dentro desses critérios foram utilizados 22 artigos na amostra final. Através desta revisão foi possível analisar o número de estudantes atendidos durante o período de pandemia, os valores repassados do governo aos programas e quais foram as principais adaptações e dificuldades enfrentadas. Diante de alguns dados alarmantes e a maneira como o governo agiu durante a pandemia, foi possível também analisar pontos de extrema relevância para a população, e entender a importância dos projetos e programas sociais no país.

**Palavras-chave:** pandemia; alimentação; PNAE; PAA.

## ABSTRACT

This study was prepared through a bibliographical review in the SciElo and Virtual Health Library databases, with the aim of verifying what happened during the pandemic in relation to school meals, focusing on School Meals and Food Acquisition Programs. The descriptors were used: COVID-19, food security and PNAE, filtered by a publication period from 2020 to 2023, and within these criteria 22 articles were used in the final sample. Through this review, it was possible to analyze the number of students served during the pandemic period, the amounts transferred from the government to the programs and what were the main adaptations and difficulties faced. Given some alarming data and the way the government acted during the pandemic, it was also possible to analyze points of extreme relevance for the population, and understand the importance of social projects and programs in the country.

**Keywords:** pandemic; food; PNAE; PAA.

## 1 INTRODUÇÃO

No início de 2020, a população foi impactada, em escala internacional, pela disseminação do vírus SARS-CoV-2, agente causador da Covid-19, desencadeando uma pandemia de proporções globais. Em decorrência dessa ocorrência, diversos setores, especialmente o econômico e o sanitário, sofreram efeitos severos, levando à paralisação de atividades em várias esferas com o intuito de conter a propagação da doença. No Brasil, embora o vírus também tenha tido um impacto em larga escala, a resposta governamental, caracterizada pela implementação e adaptações de programas assistenciais e pelo direcionamento de auxílios aos grupos mais vulneráveis, ocorreu de maneira relativamente tardia. Essa defasagem também se evidenciou no início do processo de vacinação, que, comparativamente a países mais desenvolvidos, teve uma implantação mais lenta (CNN, 2021).

Segundo dados do Ministério da Saúde (Brasil, 2023a), desde o início da pandemia até janeiro de 2023, foram registrados mais de 36 milhões de casos confirmados de Covid-19, resultando em aproximadamente 700 mil óbitos e configurando uma taxa de letalidade de 1,9% no território nacional. Esse índice posiciona o Brasil logo atrás dos Estados Unidos, que acumulavam mais de um milhão de mortes no mesmo período (Brasil).

Contudo, apesar do enfrentamento inicial lento, a contar de 2021, a vacinação começou a ser distribuída àqueles que faziam parte dos grupos de risco, tais como idosos (acima de 60 anos), pessoas com doenças crônicas não transmissíveis, gestantes, obesos, pacientes com doenças autoimune e transplantados. Já a partir de 2022, o acesso às vacinas contra a Covid-19 passou a ser amplamente disponibilizado à toda a população, também por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

Com isso, no cenário vivenciado durante a pandemia, alguns programas que já existiam, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), sofreram enormes consequências, exigindo mudanças para que pudessem se adequar tanto às leis já impostas quanto à situação de calamidade do país.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado pelo art. 19 da Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003, possui duas finalidades básicas: promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar (Entenda [...], 2023).

Para isso, o programa adquire alimentos provenientes da agricultura familiar, que serão distribuídos às pessoas em situação de insegurança

alimentar. Além disso, beneficia indivíduos que recebem algum tipo de assistência social do governo e atende instituições da rede pública e filantrópica de ensino (Nogueira; Marcelino, 2021).

Assim, para a oferta de alimentos a partir da aquisição fomentada por programas nacionais, o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, destaca que o PAA pode ser executado em modalidades especificadas por lei, dentre elas a Compra Direta, que visa sustentar o preço de produtos previamente listados (Entenda [...], 2023; Sambuichi *et al.*, 2020; Araújo; Canteri; Bittencourt, 2020).

Nesse aspecto, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como finalidade oferecer alimentação escolar e promover ações de educação nutricional para todos os estudantes matriculados em instituições públicas, abrangendo tanto a educação infantil quanto os programas para jovens e adultos (Brasil, 2023b). Durante o período de pandemia, entre 2020 e 2022, o PNAE, em âmbito federal, atendeu, em média, mais de 370 mil alunos, com investimentos anuais superiores a 27 milhões de reais destinados à alimentação desses alunos (Brasil, 2023c; Sperandio; Morais, 2021).

Ademais, o programa destina parte de seus recursos à aquisição de alimentos oriundos da agricultura familiar, em conformidade com a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009 (Brasil, 2006), o qual determina que 30% de seu total possa ser direcionado ao PNAE para a compra direta desses itens.

Essa política beneficia, por um lado, os agricultores familiares, ao proporcionar-lhes maior renda, e, por outro, os consumidores, que passam a ter acesso a produtos orgânicos e agroecológicos (Nogueira; Marcelino, 2021; Bicalho; Lima, 2020). Além disso, esse modelo de aquisição não se restringe aos indivíduos em situação de insegurança alimentar, porém também abrange a rede pública e filantrópica de ensino, constituindo a estratégia adotada pelo PNAE para realizar parte das compras com os recursos específicos repassados pelo governo para cada etapa escolar (Brasil, 2023b).

Levando esses fatores em consideração, os valores de repasse exigiram uma gestão cuidadosa para assegurar a oferta de alimentos aos estudantes, mesmo diante do fechamento das escolas em decorrência da pandemia, pois o PNAE tem como objetivo atender a todos os integrantes do corpo discente da rede pública de ensino. Diante desse desafio, o governo implementou

mudanças nas diretrizes que regem o programa (Rocha *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2021: Portal; Vieira; Canto, 2020), visando garantir que os alunos recebessem a alimentação de maneira justa e equilibrada, preservando um dos principais pilares do PNAE.

Inicialmente, para viabilizar essa assistência, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) autorizou a distribuição de alimentos adquiridos com recursos do PNAE às famílias dos alunos, enquanto não se estabelecia uma norma definitiva. Posteriormente, essa regulamentação foi implementada por meio da concessão de “kits” de produtos alimentícios (Amorim; Ribeiro Júnior; Bandoni, 2020; Brasil, 2006).

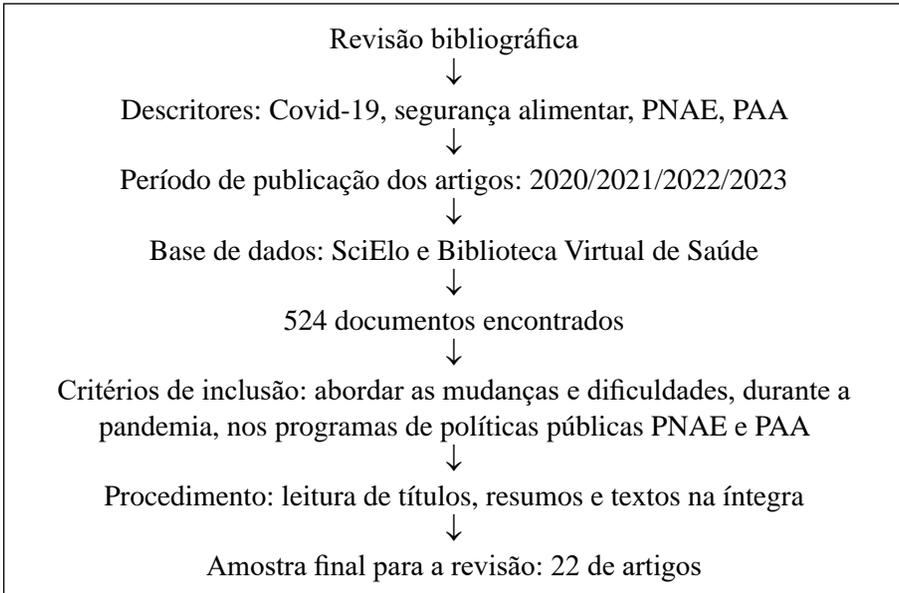
Assim, essa medida foi de suma importância para garantir a segurança alimentar dessas pessoas, evitar a perda da produção e plantação oriundos da agricultura familiar, que poderia ocorrer devido à falta de demanda nas escolas.

Diante do contexto apresentado, este estudo teve como objetivo, por meio de uma revisão da literatura, buscar materiais que descrevam os efeitos da pandemia de Covid-19 na segurança alimentar de estudantes da rede pública de ensino no Brasil e analisar os desafios enfrentados pelos programas de políticas públicas PNAE e PAA, bem como as estratégias adotadas pelo governo e suas responsabilidades na garantia do direito humano à alimentação adequada. Assim, a pesquisa contempla estudos que abordam a temática em questão, relacionando a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 às medidas implementadas para assegurar a continuidade do PNAE.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo utilizou a pesquisa exploratória com abordagem metodológica baseada em uma revisão bibliográfica integrativa. Foram analisados artigos e investigações previamente realizados sobre os impactos da pandemia de Covid-19 na segurança alimentar de estudantes da rede pública de ensino no Brasil, com ênfase nos programas de políticas públicas PNAE e PAA e, por conseguinte, apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Material e métodos utilizados na pesquisa



Elaboração própria.

As fontes de interesse incluíram artigos e legislações com abordagens práticas e/ou teóricas, com ênfase no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

Assim, foram selecionados estudos com base em critérios de inclusão previamente estabelecidos e, por conseguinte, todo o material identificado foi avaliado, sendo incluídos aqueles que abordaram as principais dificuldades e mudanças enfrentadas pelos programas PNAE e PAA durante o período da pandemia.

Para a localização desses estudos, foi realizada uma busca nas plataformas da Scientific Electronic Library (*SciELO*) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) com os seguintes descritores combinados: Covid-19, segurança alimentar, PNAE e PAA. Em seguida ocorreu uma filtragem com vistas a restringir para apenas estudos em português e com data de publicação a partir de 2020.

A seguir, o procedimento adotado foi a leitura dos títulos e a exclusão daqueles que não apresentaram relação com os descritores iniciais. Após essa pré-seleção, foram lidos os resumos dos estudos e descartados aqueles que não apresentaram relação com a pandemia ou com algum programa de política pública e a segurança alimentar dos estudantes brasileiros da rede pública de ensino.

E, por fim, os artigos restantes foram lidos na íntegra e, em seguida, se selecionou aqueles que estabeleceram relações entre a segurança alimentar, os programas de políticas públicas e os impactos da pandemia de Covid-19 na problemática da alimentação escolar na rede pública de ensino.

### 3 RESULTADOS

Durante a pesquisa bibliográfica realizada nas plataformas SciELO e BVS, foram encontrados 524 artigos. Dentre esses, 22 publicações consideradas pertinentes ao tema foram selecionadas para compor esta revisão. Os estudos serão apresentados a seguir, organizados em três blocos temáticos, conforme as categorias: Covid-19 (Quadro 1), Segurança Alimentar (Quadro 2) e Programas PNAE e PAA (Quadro 3).

Quadro 1 – Quadro de conclusão dos artigos sobre Covid-19

(continua)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE COVID-19		
TÍTULO	AUTOR/ANO/AMOSTRA	CONCLUSÃO
Covid-19 e (in)segurança alimentar e nutricional: ações do Governo Federal brasileiro na pandemia frente aos desmontes orçamentários e institucionais	Taís de Moura Ariza Alpino, Cláudia Roberta Bocca Santos, Denise Cavalcante de Barros, Carlos Machado de Freitas / 2020 / Trata-se de estudo empírico com análise de fontes bibliográficas e documentais. Assim, foram analisados os boletins do Centro de Coordenação de Operações do Comitê de Crise para Supervisão e Monitoramento dos Impactos da COVID-19 (CCOP) no <i>site</i> da Casa Civil ( <a href="https://www.gov.br/casacivil/pt-br">https://www.gov.br/casacivil/pt-br</a> ), além das <i>homepages</i> de ministérios setoriais, no período de março a maio de 2020.	Diante da pandemia de Covid-19, segundo este artigo, as ações do governo além de pouco eficazes, foram também prejudiciais no combate à fome, pois houve desmontes institucionais (como o CONSEA), reduções orçamentárias, orientações contraditórias sobre como agir durante a pandemia e o cenário da crise política. Esses fatores contribuíram para o seu enfraquecimento, uma vez a atenção do Estado do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) não foi contemplada.

Quadro 1 – Quadro de conclusão dos artigos sobre Covid-19

(continuação)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE COVID-19		
TÍTULO	AUTOR/ANO/AMOSTRA	CONCLUSÃO
Pandemia da Covid-19 e seus reflexos na manutenção da Alimentação Escolar em municípios Piauienses	Marize Melo dos Santos, Cecília Maria Resende Gonçalves de Carvalho, Jéssica Daniele Lustosa da Silva, Elaine Carvalho de Moraes, Elizabete Maciel de Sousa Cardoso, Amália de Jesus Moura Sinimbu (2020). O estudo apresenta reflexões baseadas em relatos de atores envolvidos na execução do PNAE. Estes dados foram coletados durante atividades de monitoramento realizadas em municípios do estado do Piauí, no ano de 2020. Tendo isso em vista, o objetivo foi analisar de que forma a pandemia impactou a implementação do programa nesse contexto.	Neste artigo, destacam-se os principais reflexos da pandemia na manutenção da alimentação escolar tais como: a dificuldade que as Entidades Executoras do Piauí tiveram em definir critérios para a distribuição dos kits de alimentos, a aquisição de gêneros da agricultura familiar, e sobretudo, as limitações para garantir a qualidade, quantidade e o cumprimento efetivo do direito às refeições escolares.
Estratégias governamentais para a garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável no enfrentamento à pandemia de Covid-19 no Brasil	Aline do Monte Gurgel, Carla Caroline Silva dos Santos, Kelly Poliany de Souza Alves, Juciany Medeiros de Araujo, Vanessa Sá Leal / 2020 /. Foi realizado um estudo transversal, de caráter exploratório e descritivo, a partir da análise documental. Para isso, foram analisados documentos oficiais publicados pela União, Distrito Federal (DF), estados e capitais brasileiras. Além disso, foram consultadas informações disponíveis nos portais e/ou sites oficiais dos governos federal, estaduais e municipais, bem como de órgãos específicos que atuam na gestão de ações e programas relacionados à SAN. O recorte temporal abrangeu publicações realizadas entre 20 de março e 30 de junho de 2020.	Segundo este artigo, as medidas adotadas pelo governo foram insuficientes para conter a Insegurança Alimentar e Nutricional. Diante da crise sanitária, a qual resultou na violação dos direitos humanos relacionados ao acesso a uma dieta saudável e adequada, no que diz respeito à qualidade quanto e à quantidade, o estudo destaca a necessidade de maior atenção às populações em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica.

Quadro 1 – Quadro de conclusão dos artigos sobre Covid-19

(continuação)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE COVID-19		
TÍTULO	AUTOR/ANO/AMOSTRA	CONCLUSÃO
Alimentação escolar em tempos de Covid-19: o papel do centro colaborador em alimentação e nutrição do estado do Rio Grande do Norte	Rônisson Thomas de Oliveira Silva, Cláudia Santos Rosas, Joana Barbosa Silva, Gerlane Karine Bezerra Nogueira, Neide Maria Ferreira Rocha, Renata Alexandra Moreira Neves, Liana Galvão Bacurau Pinheiro (2021). O relato de experiência tem como base as ações, os resultados e os relatórios produzidos pelo CECANE/UFRN. As atividades descritas ocorreram entre os dias 16 de abril e 22 de maio de 2020, de forma remota, por meio de ferramentas digitais que possibilitaram o contato com as Entidades Executoras (EEx) e demais atores envolvidos nos processos de distribuição de alimentos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).	Este artigo relata que, inicialmente, a execução do PNAE, enfrentou diversos desafios devido aos aspectos legais, financeiros e logísticos, o que dificultou tanto o fornecimento de alimentos para os estudantes quanto a compra de gêneros alimentícios da agricultura familiar. Todavia, destaca-se que foi de suma importância a atividade das Entidades Executoras e do CECANE/UFRN no que diz respeito à distribuição dos kits alimentares.
Máscaras cobrem o rosto, a fome desmascara o resto: Covid-19 e o enfrentamento à fome no Brasil	Marcelo Eliseu Sipioni, Manuella Ribeiro Lira Riquieri, Jeanine Pacheco Moreira Barbosa, Denise Barbieri Biscotto, Thiago Dias Sarti, Maria Angélica Carvalho Andrade/ 2020. / Este estudo traz uma análise histórica e política no papel do Estado no que diz respeito à alimentação e nutrição.	Este artigo aborda a fome como um problema estrutural, que está além do período de pandemia, ressaltando a necessidade de que esta ser prioridade para o governo, o que não ocorreu nos últimos anos, nem mesmo no período de crise da pandemia.

Quadro 1 – Quadro de conclusão dos artigos sobre Covid-19

(conclusão)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE COVID-19		
TÍTULO	AUTOR/ANO/AMOSTRA	CONCLUSÃO
Covid-19: impactos e estratégias para a comercialização de alimentos da agricultura familiar no DF	Virgínia Gomes de Caldas Nogueira, Maria Quiteria dos Santos Marcelino (2021). Doze associações e cooperativas de agricultura familiar.	Segundo este artigo, o vínculo entre os produtores e as cooperativas foram muito importantes para dar evasão aos produtos e evitar maiores prejuízos, já que 75% dos agricultores tiveram suas plantações perdidas durante a pandemia. Também foi possível concluir que aqueles que já possuíam uma rede de clientes antes desse período, obtiveram um melhor escoamento destes produtos. Além de entender que algumas táticas permanecerão mesmo após a crise causada pela Covid-19, como o uso das redes sociais para a comercialização dos alimentos de produção local.

Elaboração própria.

Quadro 2 – Quadro de conclusão dos artigos sobre segurança alimentar

(continua)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
Programa Nacional de Alimentação Escolar: estratégias para enfrentar a insegurança alimentar durante e após a Covid-19	Ana Laura Bevenuto de Amorim, José Raimundo Sousa Ribeiro Junior, Daniel Henrique Bandoni (2020). Este estudo trata-se de uma análise feita por Inteligência Artificial (IA) a fim de chegar em conclusões que possam gerar propostas válidas ao combate à fome no Brasil.	Este artigo mostrou o impacto da pandemia no que diz respeito à segurança alimentar dos estudantes da rede pública e suas respectivas famílias. Diante desse cenário, foram propostas algumas estratégias para que, de alguma forma, ela não saísse de controle durante a crise, como distribuição de “kits” de alimentos, auxílio emergencial para municípios com o IDH baixo ou muito baixo, entre outras medidas.

Quadro 2 – Quadro de conclusão dos artigos sobre segurança alimentar

(continuação)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
Implicações da pandemia Covid-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil	Rita de Cássia Ribeiro-Silva, Marcos Pereira, Tereza Campello, Érica Aragão, Jane Mary de Medeiros Guimarães, Andréa JF Ferreira, Maurício Lima Barreto, Sandra Maria Chaves dos Santos / 2020 / Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, na qual foi utilizada um método sistematizado para síntese e análise dos trabalhos científicos disponíveis. Assim, foram definidos elegíveis os artigos originais, com abordagem quantitativa ou qualitativa, realizados no Brasil, de janeiro de 2020 a junho de 2021.	Segundo este artigo, foi possível concluir que um dos principais desafios durante o auge da pandemia foi conseguir fazer com que as pessoas obedecessem às orientações de permanecerem nas suas casas, uma vez que muitas precisavam fazer algo para garantir o sustento. Diante disso, os autores apontaram que o fortalecimento do Programa de Aquisição de Alimentos e a continuidade do Programa Nacional de Alimentação Escolar seria a melhor forma para assegurar a alimentação para a população, principalmente os mais vulneráveis.
Pandemia de Covid-19: implicações para (in)segurança alimentar e nutricional	Patrícia Constante Jaime (2020). Este estudo aborda um conjunto diverso que inclui um ensaio sobre os nexos entre alimentação e saúde e estudos originais sobre o diagnóstico da insegurança alimentar e nutricional, com uso de diversas abordagens metodológicas, contextos e sujeitos.	Por meio deste artigo constatou-se que, no início da pandemia o poder público teve uma resposta muito lenta em relação às estratégias que seriam utilizadas a fim de manter a segurança alimentar e nutricional dos indivíduos. Além disso, também foi notória a importância da sociedade para debater este tema por meio da contribuição e do suporte entre a própria comunidade.

Quadro 2 – Quadro de conclusão dos artigos sobre segurança alimentar

(continuação)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
Reflexões sobre os efeitos da pandemia da Covid-19 na (in)segurança alimentar e nutricional da população brasileira	Tais de Moura Ariza Alpino, Claudia Bocca, Denise Barros (2021). Foi realizada uma revisão narrativa da literatura com bases nos dados do <i>Scielo</i> e Google Acadêmico no período de março a maio de 2020. Também foram utilizados documentos nacionais e internacionais para discutir o objeto em questão, como os elaborados por Food and Agriculture Organization (FAO); Committee on World Food Security (CFS); FIAN Internacional e Brasil.	Este estudo demonstrou que, desde o governo do ex-presidente Temer, a agenda da Segurança Alimentar e Nutricional passou a ser desvalorizada. Com isso, essa negligência se agravou durante o governo de Jair Bolsonaro que, em meio à pandemia, fez com que a situação do Direito Humano à Alimentação Adequada se deteriorasse ainda mais, tornando-se pior do que em outros períodos anteriores.
Implicações da pandemia de Covid-19 para o agravamento da insegurança alimentar no Brasil	Lucas de Almeida Moura, Assel Muratovna Shigayeva Ferreira, Igor Mikhail Marcelino Alves (2021). Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, por meio da qual foi utilizado o método sistematizado para síntese e análise dos trabalhos científicos disponíveis.	Segundo este artigo, a Insegurança Alimentar já era motivo de preocupação entre as autoridades responsáveis antes mesmo do início da pandemia. Entretanto, com a crise de saúde pública ela passou a se intensificar mais. O texto também destaca que, no Brasil, as crises políticas e econômicas já vinham afetando este cenário, tornando ainda maiores os desafios e as dificuldades no momento em que a crise sanitária veio à tona.

Quadro 2 – Quadro de conclusão dos artigos sobre segurança alimentar (conclusão)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
Insegurança alimentar e nutricional: uma análise sobre as políticas públicas de interface com a alimentação e nutrição em meio a pandemia por Sars-CoV-2	Marcos Vinícius Alves Santos, Ingrid Garcia de Oliveira, Fernando Marcello Nunes Pereira, Poliana Ribeiro Santos (2021). O percurso metodológico teve como base a pesquisa documental. Assim, foram elencados documentos escritos, disponibilizados em sites institucionais e textos divulgados em meios de comunicação jornalísticas como fontes primárias do presente estudo.	Neste artigo foi levantado o dado de que a Emenda Constitucional nº 95/2016 agravou a situação de Insegurança Alimentar durante a pandemia de Covid19, e que as medidas tomadas pelo governo foram insuficientes para lidar com a situação, além dos desmontes de políticas públicas relacionadas à Segurança Alimentar ter fomentado ainda mais a vulnerabilidade social.
A insegurança alimentar no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil	Nilson Maciel de Paula, Silvia A. Zimmermann (2021). Este estudo utilizou o Inquérito da Rede Penssan que teve como ferramenta a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), sendo aplicado numa amostra de 2180 domicílios, dos quais 1662 domicílios urbanos e 518 rurais.	Conforme foi apresentado neste artigo, o Inquérito Vigisan mostrou que a Insegurança Alimentar se agravou com a pandemia. Todavia, trata-se de um problema estrutural, uma vez que se originou da Covid-19. Além disso, o estudo também relatou que os desmontes de políticas relacionadas à proteção social, principalmente aquelas que dizem respeito a alimentação e segurança alimentar, além de não colaborarem, agravaram a Insegurança Alimentar e Nutricional da população mais vulnerável.
Desafios para a segurança alimentar e nutricional no contexto da pandemia do Covid-19	Barbara Eliodora Costa Freitas, Luciene Burlandy / 2020 / Este estudo é uma revisão bibliográfica.	Este artigo tem como objetivo problematizar os desafios relacionados à segurança alimentar, reforçando que a pressão da sociedade sobre o governo para estimular a atuação de programas sociais. Além disso, destaca a urgência de repensar os sistemas alimentares atuais, já que a pandemia de Covid-19 acentuou crises as quais já vinham sendo apontadas anteriormente.

Elaboração própria.

Quadro 3 – Quadro de conclusão dos artigos sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar e o Programa de Aquisição de Alimentos

(continua)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE O PNAE E O PAA		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
Desafios na execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar durante a pandemia pela Covid-19	Alessandra da Silva Pereira, Flávia Milagres Campos, Cláudia Roberta Bocca Santos, Elaine Cristina de Souza Lima, Michel Carlos Mocellin, Giane Moliari do Amaral Serra, Maria de Lourdes Carlos Ferreirinha, Ana Beatriz Coelho de Azevedo (2020). O presente estudo trata-se de uma análise descritiva com base em fontes documentais e bibliográficas.	Este artigo enfatiza o dever do Estado em garantir acesso universal à alimentação adequada para todos os alunos matriculados na rede pública de ensino, considerando inaceitável a interrupção do PNAE durante a suspensão das aulas no período de pandemia.
Execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar durante a pandemia: desafios e entaves	Gilvânia da Conceição Rocha, Maria de Fátima Sousa Barros Vilarinho, Dinah Alencar Melo Araújo, Ticiane da Cunha Soares, Luis Paulo Teixeira da Silva, Taciana Tavares de Souza, Eliane Rodrigues Macedo, Ádila Michele da Silva dos Santos, Clícia Oliveira Sales, Maria Gessica Ozório Brito, Jéssica Leal de Moraes Trindade, Iara Jane de Oliveira Xavier (2021). Trata-se de pesquisa de natureza aplicada, de caráter descritivo, do tipo relato de experiência e/ou estudo de caso que discorre sobre a execução do PNAE em uma Secretaria Municipal de Educação no norte do estado do Piauí (PI), com base na prática vivenciada pelo nutricionista responsável pelo programa, compreendendo o período de abril de 2020 a abril de 2021.	Este artigo estudou uma Entidade Executora do PNAE específica e analisou algumas dificuldades em relação às diretrizes básicas do programa, como o atendimento universal, acesso igualitário e apoio ao desenvolvimento sustentável, que se deu em detrimento da insuficiência de recursos financeiros. Também enfatizou os principais desafios da atuação do profissional nutricionista nas escolas, devido à falta de possibilidade de cumprir com as diretrizes básicas principalmente em municípios de pequeno porte.

Quadro 3 – Quadro de conclusão dos artigos sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar e o Programa de Aquisição de Alimentos

(continuação)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE O PNAE E O PAA		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
PNAE em tempos de pandemia: desafios e potencialidades para sua operacionalização no contexto amazônico	Luis Humberto da Silva, Monique Medeiros, Francine Bentes Tavares, Ivanira Amaral Dias, Andréa das Graças Ferreira Frazão (2020). Este estudo utilizou pesquisas bibliográficas e documentais, além de reuniões remotas com atores sociais envolvidos com a operacionalização do PNAE no contexto da pandemia, no estado do Pará.	Após mudanças feitas nas regras do PNAE durante a pandemia, este artigo destaca a importância do programa para a garantia da segurança alimentar e nutricional e como ponto de resiliência social no meio rural, principalmente na Amazônia. Também destaca o agravamento dos problemas socioeconômicos desta região por conta da covid-19, e novamente a importância que os “kits” de alimentos distribuídos através do PNAE tiveram nos momentos mais críticos vividos durante a calamidade.
Alimentação Escolar no contexto da pandemia Covid-19 nas instituições federais de ensino da região metropolitana de Belém/Pará/Amazônia/Brasil	R. D. Portal, I. C. G. Vieira, O. do Canto (2020). Esta pesquisa contempla as Instituições Federais de Ensino (IFEs) que executam o PNAE e estão localizadas na Região Metropolitana de Belém. O estudo refere-se ao período de março a setembro de 2020.	Neste artigo foi possível concluir que as ações tomadas pelo PNAE não foram suficientes para garantir a entrega de alimentos necessária para a população das IFEs em estudo. Dessa maneira, foi preciso entrar com outros recursos para distribuir de maneira igualitária os alimentos para os estudantes, ressaltando a importância do papel da sociedade em conjunto com as medidas do governo.
Alimentação escolar no contexto de pandemia: a ressignificação e o protagonismo do Programa Nacional de Alimentação Escolar	Naiara Sperandio, Dayane de Castro Moraes (2021). Este estudo é uma revisão bibliográfica, que teve como principal fonte de dados o site oficial do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e o Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN).	Este artigo destaca a falta de critérios precisos e alinhados, por parte do governo, para o cumprimento do PNAE durante a pandemia. Assim, a responsabilidade pela definição das estratégias ficou a cargo dos gestores locais que definiram como seria cumprido o programa, e alguns optaram por distribuição de “kits” de alimentos, cestas básicas, refeições prontas, e até mesmo concessão ou repasses financeiros.

Quadro 3 – Quadro de conclusão dos artigos sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar e o Programa de Aquisição de Alimentos

(conclusão)

RESUMO DOS ARTIGOS SOBRE O PNAE E O PAA		
TÍTULO	AUTOR/ANO	CONCLUSÃO
		No entanto, essas medidas não asseguraram, de maneira plena, o cumprimento da premissa do PNAE como principal diretriz do programa, isto é, em garantir a alimentação adequada e, mais ainda, atribuíram à ele um caráter assistencialista como foi observado em seus primórdios.
O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) como estratégia de enfrentamento aos desafios da Covid-19	Regina Helena Rosa Sambuichi, Ana Flávia Cordeiro Souza de Almeida, Gabriela Perin, Paulo Asafe Campos Spínola, Antônio Fernando Costa Pella (2020). Para a elaboração deste artigo, utilizou-se abordagem quanti-quali de análise. No estudo quantitativo, foram analisadas compras e doações do PAA realizadas em anos anteriores, estimando valores totais aplicados, quantidades de alimentos adquiridos, número de beneficiários fornecedores, municípios abrangidos e atendimentos aos beneficiários consumidores realizados. Na parte qualitativa, foram realizadas entrevistas não estruturadas com representantes do Ministério da Cidadania, da Conab e da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), visando coletar informações acerca da situação atual de implementação do PAA, da viabilidade de execução dos valores projetados nos diferentes cenários e das adaptações que têm sido realizadas na execução do programa em razão das necessidades geradas pela pandemia.	Este artigo abordou o desgaste do Programa de Aquisição de Alimentos ao longo dos últimos anos, reforçando a importância dos maiores investimentos no momento da pandemia para que o programa pudesse funcionar da melhor maneira tanto para a população que o movimenta, quanto o público-alvo que recebe os alimentos. Também foi destacado a relevância do papel social no âmbito de coordenação e fiscalização durante todo este período, abrindo possibilidades para criar uma ligação maior entre governo e sociedade.

Elaboração própria.

## 4 DISCUSSÃO

É sabido que a pandemia de COVID-19 desencadeou uma crise global, afetando diversos aspectos da sociedade, incluindo a segurança alimentar e nutricional. Diante desse cenário, no presente estudo foi discutido o seu impacto neste contexto, a partir da análise de dados e dos desafios enfrentados pelos programas de políticas públicas PNAE e PAA, além de discutir as estratégias propostas pelo governo e suas responsabilidades para assegurar o direito humano à alimentação adequada.

A análise dos artigos selecionados permitiu identificar um dos principais desafios relacionado à segurança alimentar durante a pandemia, que de forma consensual entre os autores, foi a intensificação da insegurança alimentar entre os mais vulneráveis, além do agravamento das desigualdades preexistentes no país. Além disso, outro ponto importante diz respeito à dificuldade que grande parte da população teve para permanecer em casa, a fim de não propagar ainda mais o vírus, uma vez que boa parte dela tinha que trabalhar para garantir o sustento da casa.

Alpino *et al.* (2020) apontam que a resposta do poder público foi insuficiente para garantir estratégias eficazes voltadas à alimentação adequada para a população e ainda, em partes, sendo comprometida pelo desmonte institucional e pela redução ou cortes orçamentários em programas essenciais relacionados à alimentação da população.

Nesse quesito, diversos artigos mostram que esta agenda já não era o principal alvo desde governos anteriores, pois tivemos como exemplo a Emenda Constitucional nº 95/2016 que limitava o valor das despesas primárias. Além disso, no governo Bolsonaro houve alguns desmontes de políticas públicas, o que fez com que a crise que vinha se estabelecendo entre os mais pobres, se agravasse no cenário pandêmico, assim como Silva *et al.* (2020) e Jaime (2020) destacam em seus estudos “O agravamento da situação”, revelando a falta de priorização neste processo da Segurança Alimentar e Nutricional.

A análise também evidenciou a relevância do PAA na manutenção da cadeia de produção da agricultura familiar e no abastecimento de alimentos. Segundo Nogueira e Marcelino (2021), a ligação entre os produtores e as cooperativas foi importante para evitar prejuízos ainda maiores, já que 75% dos que eram familiares tiveram perdas consideráveis durante a pandemia. Além do mais, Sambuichi *et al.* (2020) apontam que, apesar das dificuldades

financeiras enfrentadas pelo Programa de Aquisição de Alimentos, sua atuação foi de suma importância para os agricultores e demais pessoas atendidas.

Após esse período inicial de pandemia, houve uma maior organização no que diz respeito às estratégias a serem implementadas neste contexto. De acordo com a Resolução nº 2, de 9 de abril de 2020, o Ministério da Educação e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação passaram a autorizar a distribuição de “kits” alimentares, como citam Moura, Ferreira e Alves (2021). Essa ação, de caráter emergencial, foi viabilizada com a verba destinada ao PNAE, a fim de atender os estudantes matriculados nas escolas de rede pública, que devido à suspensão das aulas presenciais, não estavam tendo mais acesso a alimentação escolar.

Outra estratégia governamental apresentada, conforme relatada nos Anais do 1º Simpósio UFF de Política Social, e no artigo “Desafios para a segurança alimentar e nutricional no contexto da pandemia do Covid-19” (Freitas; Burlandy, 2020), foi o auxílio emergencial, que, segundo a Portaria nº378, de 15 de Maio de 2020 (Brasil, 2020) ocorreria incremento de recursos para o Programa Bolsa Família, pela Lei nº 13.982, de 2 de abril de 2020, no valor de R\$600,00.

Dessa maneira, este auxílio beneficiou cerca de 65,3 milhões de brasileiros, que comprovaram por meio de documentações, a necessidade do recebimento da verba, com o intuito de mitigar os impactos socioeconômicos da crise, já que devido ao fechamento de muitos estabelecimentos, grande parte da população ficou desempregada.

Paula e Zimmermann (2021) no artigo “A Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil” reforçam a importância da comunidade durante a pandemia x segurança alimentar e nutricional. Além disso, o voluntariado e a solidariedade a partir da mobilização popular foi importante para pressionar o governo e buscar por uma atuação mais voltada para os programas sociais e enfrentar os desafios da pandemia com soluções mais efetivas.

Diante da crise sanitária e pressão popular por ações mais eficazes, se deu a necessidade de fortalecer os programas de segurança alimentar, o que refletiu em reajustes nos valores repassados pelo PNAE no ano de 2023, com um aumento médio de 36% na verba, considerando diferentes categorias que são contempladas, como apontam Gurgel *et al.* (2020).

Paula e Zimmermann (2021), no artigo ‘A Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil’, destacam o papel fundamental da comunidade durante a crise sanitária, ressaltando que o voluntariado e

a solidariedade foram elementos essenciais para enfrentar os impactos da pandemia na segurança alimentar e nutricional.

Além disso, a mobilização popular foi decisiva ao pressionar o governo por uma atuação mais eficaz nos programas sociais. Nesse contexto, a necessidade de fortalecer as políticas públicas voltadas à alimentação resultou em reajustes nos repasses do PNAE em 2023, com um aumento médio de 36% nos valores destinados às diferentes categorias atendidas, conforme aponta Gurgel *et al.* Nesse sentido, os autores afirmam que:

Portanto, em virtude do término da pandemia, e assim a gradual normalização da situação sanitária, o PNAE e o PAA retomaram as regras em vigor antes da pandemia, portanto os “kits” de alimentos deixaram de ser distribuídos, e o repasse do PNAE para a população da rede pública de ensino foi destinado para a aquisição dos gêneros alimentícios para a elaboração da alimentação escolar (Alpino; Barros, 2021).

A partir dos estudos apresentados nesta revisão pode-se concluir que, mesmo depois de alguns anos após pandemia da Covid-19 repletos de desmontes relacionados às políticas públicas da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e por meio da crise econômica que ocorreu devido ao “lockdown” e fechamento temporário dos comércios, o Brasil e o mundo voltaram a normalidade. Esse processo foi impulsionado tanto pelas campanhas de vacinação, que foram amplamente divulgadas e aplicadas na população, quanto aos programas assistenciais com retorno e atuação de forma ativa e sólida, como antes da pandemia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta revisão, pode-se afirmar que a pandemia intensificou a insegurança alimentar, bem como tornou a adoção de medidas efetivas para evitar uma crise ainda maior uma pauta recorrente. Nesse sentido também foi constatado que, com todas as necessidades que surgiram durante a pandemia, PNAE e o PAA se mostraram de suma importância, pois auxiliaram boa parte da população em situação de vulnerabilidade socioeconômica, juntamente à toda a rede de apoio e solidariedade que foi criada por membros da sociedade em paralelo à medidas tomadas pelo governo.

A falta de priorização da agenda de Segurança Alimentar nos últimos governos também traz reflexão sobre a necessidade de mudança no que diz respeito a saúde pública. Nesse cenário, é fundamental cobrar de

futuros governos, para repensar sobre os sistemas alimentares atuais e, por conseguinte, promover ações de enfrentamento às crises estruturais existentes, não apenas as emergenciais, mas também os problemas que dizem respeito à fome. Só assim será possível ter a garantia básica dos Direitos Humanos a todos a Insegurança Alimentar e Nutricional no Brasil ao longo dos anos.

## REFERÊNCIAS

ALPINO, T. M. A.; BARROS, C. B. D. Reflexões sobre os efeitos da pandemia da Covid-19 na (in)segurança alimentar e nutricional da população brasileira. *Semear*, Rio de Janeiro, n. 2, v. 2, p. 9-12, 2021. Disponível em: <http://seer.unirio.br/ralnuts/article/view/10985/9514>. Acesso em: 19 set. 2021.

ALPINO, T. M. A. *et al.* Covid-19 e (in)segurança alimentar e nutricional: ações do Governo Federal brasileiro na pandemia frente aos desmontes orçamentários e institucionais. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 8, p. 1-17. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csp/2020.v36n8/e00161320/>. Acesso em: 2 set. 2021.

AMORIM, A. L. B.; RIBEIRO JÚNIOR, J. R. S.; BANDONI, D. H. Programa Nacional de Alimentação Escolar: estratégias para enfrentar a insegurança alimentar durante e após a Covid-19. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 1134-1145, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/3M5gjHkvYCFvmJKZqZyCYQ/?lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2021.

ARAÚJO, A. L.; CANTERI, M. H. G.; BITTENCOURT, J. V. M. Agricultura familiar e o impacto do Covid-19 aos Programas de Políticas Públicas - PNAE e PAA. *In: OLIVEIRA, R. J. (org.). Extensão rural: práticas e pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar*. Curitiba: Científica, 2020. p. 81-103. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303576.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

BICALHO, D.; LIMA, T. M. O Programa Nacional de Alimentação Escolar como garantia do direito à alimentação no período da pandemia da Covid-19. *Demetra: alimentação, nutrição e saúde*, Rio de Janeiro, v. 15, e52076, 2020. Disponível em <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/52076>. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2006]. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/conferencia/documentos/leide-seguranca-alimentar-enutricional#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.346%2C%20DE%2015,quada%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. **Portaria nº 378, de 7 de maio de 2020.** Dispõe sobre repasse de recurso extraordinário do financiamento federal do Sistema Único de Assistência Social [...]. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, [2020]. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portaria/portaria-no-378-de-7-de-maio-de-2020#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20repasse%20de%20recurso%20extraordin%C3%A1rio%20do%20financiamento,P%C3%ABlica%20de%20Import%C3%A2ncia%20Internacional%20decorrente%20do%20coronav%C3%ADrus%2C%20COVID-19>. Acesso em: set. 2023.

BRASIL. Coronavírus. **Ministério da Saúde**, Brasília, DF, 2023a. Disponível em: <http://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus>. Acesso em: 30 jan. 2023.

BRASIL. Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Ministério da Educação**, Brasília, DF, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/ptbr/assuntos/noticias/2023/marco/reajuste-no-pnae-supera-40-em-alguns-estados>. Acesso em: 12 set. 2023.

BRASIL. O que é? **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, Brasília, DF, 2023c. Disponível em: <http://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/pnae>. Acesso em: 10 fev. 2023.

CNN 2021 (Informação fornecida ao site da CNN Brasil em 24 de dezembro de 2021) –

CNN Brasil. CPI da Pandemia ouve Jurema Werneck e Pedro Hallal nesta quinta. **CNN**, Brasília, DF, 24 dez. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/cpi-da-pandemia-ouve-jurema-werneck-e-pedro-hallal-nesta-quinta/>. Acesso em: 9 abr. 2025.

ENTENDA como funciona Programa de Aquisição de Alimentos. **Serviços e Informações do Brasil**, Brasília, DF, 4 fev. 2023. Disponível em: <http://www.gov.br/ptbr/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/01/entenda-como-funciona-o-programa-de-aquisicao-de-alimentos>. Acesso em: 12 fev. 2023.

FREITAS, B. E. C.; BURLANDY, L. Desafios para a segurança alimentar e nutricional no contexto da pandemia do Covid-19. *In: SIMPÓSIO DA UFF DE POLÍTICA SOCIAL*, 1., 2020, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFF, 2020. p. 146-154. Disponível em: <http://politicassocial.uff.br/wpcontent/uploads/sites/124/2021/04/ebook-Anais-do1%C2%BA-Simp%C3%B3sioUFF-de-Pol%C3%ADtica-Social.pdf#page=146>. Acesso em: 15 out. 2021.

GURGEL, A. M. Estratégias governamentais para a garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável no enfrentamento à pandemia de Covid19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 4945-4956, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/fkJKgrT7rg6xGHdCCQtyC/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 10 set. 2021.

JAIME, P. C. Pandemia de Covid-19: implicações para (in)segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 7, p. 2504, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25n7/2504-2504/>. Acesso em: 10 set. 2021.

MOURA, L. A.; FERREIRA, A. M. S.; ALVES, I. M. M. Implicações da pandemia de Covid-19 para o agravamento da insegurança alimentar no Brasil. **Research, Society and Development**, [s. l.], vol. 10, n. 12, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20150/17936>. Acesso em: 12 out. 2021.

NOGUEIRA, V. G. C.; MARCELINO, M. Q. S. Covid-19: impactos e estratégias para a comercialização de alimentos da agricultura familiar no DF. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 30, n. 1, p. 117-129, 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1131983>. Acesso em: 20 out. 2021.

PAULA, N. M.; ZIMMERMANN, S. A. A insegurança alimentar no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil. **Revista NECAT**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 55-66, 2021. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/revistanecat/article/view/4849>. Acesso em: 2 out. 2021.

PEREIRA, A. S. *et al.* Desafios na execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar durante a pandemia pela Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, vol. 6, n. 8, p. 63268–63282, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15842>. Acesso em: 6 set. 2021.

PORTAL, R. D.; VIEIRA, I. C. G.; CANTO, O. PNAE no contexto da pandemia Covid-19 nas instituições federais de ensino da região metropolitana de Belém/Pará/Amazônia/Brasil. *In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR*, 7., 2020, Belém. **Anais [...]**. Belém: UFPA, p. 1-6, 2020. Disponível em: [http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3\\_277.pdf](http://schenautomacao.com.br/ssa7/envio/files/trabalho3_277.pdf). Acesso em: 3 set. 2021.

ROCHA, G. C. *et al.* Execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar durante a pandemia: desafios e entraves. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 8, e26110817176, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17176/15469>. Acesso em: 10 set. 2021.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* O Programa de Aquisição (PAA) como estratégia de enfrentamento aos desafios da Covid-19. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 1079-1096, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/vhSmZVxSzr8LZVbFMLbJNMR/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 1 out. 2021.

SANTOS, M. V. A. *et al.* Insegurança alimentar e nutricional: uma análise sobre as políticas públicas de interface com alimentação e nutrição em meio a pandemia por Sars-CoV-2. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 28, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8661450>. Acesso em: 6 out. 2021.

SANTOS, M. M. *et al.* Pandemia da Covid-19 e seus reflexos na manutenção da Alimentação Escolar em Municípios Piauienses. **Revista Agricultura Familiar**, Belém, v. 15, n. 1, p. 221-226, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/9951>. Acesso em: 6 out. 2021.

SILVA, L. H. *et al.* PNAE em tempos de pandemia: desafios e potencialidades para sua operacionalização no contexto amazônico. **Mundo Amazônico**, Bogotá, v. 11, n. 2, p. 17-36, 2020. Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/imanimundo/article/view/88519>. Acesso em: 5 set. 2021.

SILVA, R. T. O. *et al.* Alimentação escolar em tempos de Covid-19: o papel do centro colaborador em alimentação e nutrição do estado do Rio Grande do Norte. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 28, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8661897/26326>. Acesso em: 5 set. 2021.

SPERANDIO, N.; MORAIS, D. C. Alimentação escolar no contexto de pandemia: a ressignificação e o protagonismo do Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 28, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8661396>. Acesso em: 8 set. 2021.

Submissão: 13/06/2024 • Aprovação: 28/03/2025



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



**O COMPONENTE RACIAL COMO SIGNO  
RESTRITIVO DA POLÍTICA ORÇAMENTÁRIA:  
O MOROSO PROCESSO DE TITULAÇÃO  
TERRITORIAL QUILOMBOLA EM SANTARÉM/PA**

**THE RACIAL COMPONENT AS A RESTRICTIVE SIGN OF  
BUDGETARY POLICY: THE SLOW PROCESS OF QUILOMBOLA  
LAND TITLING IN SANTARÉM/PA**

**Alexandro Napoleão Santana**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Eliane Cristina Pinto Moreira Folhes**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

O presente artigo tem por finalidade analisar o quanto o critério racial implica esvaziamento da política de titulação territorial quilombola no Brasil, por meio do orçamento público. Tendo por base pesquisa bibliográfica e documental, alicerçada na Teoria Racial Crítica e na hermenêutica racial, buscou-se interpretar o fenômeno racial brasileiro, que exclui, da realização de direitos constitucionais, a parcela da população autodefinida como quilombola, deixando-a à mercê de interesses econômicos. Dessa feita, a aplicabilidade da Teoria Racial Crítica à realidade quilombola brasileira foi explorada, bem como o conceito de hermenêutica racial, como instrumento capaz de garantir ao judiciário um influxo decisório conforme os ditames da Constituição Federal. Em seguida, apresentou-se a atual situação titulatória dos territórios quilombolas da cidade de Santarém, no estado do Pará, como caso ilustrativo da conjuntura nacional. Por fim, a conjugação deste arcabouço teórico-fático conduziu à conclusão de que as forças dominantes de uma sociedade capitalista e estruturalmente racista impedem que determinadas conquistas legais, concedidas em momentos específicos da história, sejam efetivamente concretizadas.

**Palavras-chave:** quilombola; teoria racial crítica; hermenêutica racial; orçamento público.

## ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze how much the racial criterion implies an emptying of the quilombola territorial titling policy in Brazil, through the public budget. Based on bibliographical and documentary research, based on Critical Racial Theory and racial hermeneutics, we sought to interpret the Brazilian racial phenomenon, which excludes the portion of the population self-defined as quilombola from the realization of constitutional rights, leaving them at the mercy of interests economic. This time, the applicability of Critical Racial Theory to the Brazilian quilombola reality was explored, as well as the concept of racial hermeneutics, as an instrument capable of guaranteeing decision-making power to the judiciary in accordance with the dictates of the Federal Constitution. Next, the current titling situation of quilombola territories in the city of Santarém, state of Pará, was presented as an illustrative case of the national situation. Finally, the combination of this theoretical-factual framework led to the conclusion that the dominant forces of a structurally capitalist and racist society prevent certain legal achievements, granted at specific moments in history, from being effectively implemented.

**Keywords:** quilombola; critical race theory; racial hermeneutics; public budgeting.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país marcadamente desigual em suas relações interraciais. Tal constatação pode ser compreendida como fruto do brutal processo colonial de formação deste território. Nestas terras, sedimentou-se um profundo sentimento de racismo contra grupos étnicos considerados inferiores ao modelo branco europeu, idealizado como superior e dominante, a saber: indígenas originários e negros africanos escravizados.

A partir de políticas como inferiorização, assimilação e estigmatização, que se impuseram sobre estes dois grupos, a estrutura de estado nacional brasileira se consolidou ao longo de mais de 500 anos. Ainda que inseridos no século XXI, o estado de coisas originado, desde o século XVI, continua resultando nas relações interpessoais, jurídicas, políticas, culturais e econômicas, experimentadas entre os grupos sociais existentes (Deus, 2019).

A invisibilização de seus corpos e direitos faz com que estas populações continuem à míngua da concebida igualdade formal – e, sobretudo, material – estampada no texto constitucional, sendo, no entanto, alvos constantes da marginalização, do encarceramento e da miséria. É paradoxal que um contexto como este persista em um país que, cada vez mais, se reconhece como negro (considerando a soma dos autodeclarados pretos e pardos), como demonstrou o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A saber:

O número dos que se declaram pardos subiu de 38,5% (Censo 2000), para 43,1% (Censo 2010) até atingir 45,3% (Censo 2022), [...] tornando-se o maior grupo no país. Enquanto isso, o total de brancos passou de 53,7%, para 47,7% e, então, 43,5%. [...] Já o número de pretos passou, nesse período, de 6,2%, 7,6% até 10,2%, um crescimento de 42,3% no último período. Isso mostra que o crescimento de pardos foi ainda maior porque parte deles passou a se declarar preta. [...] Apesar de o IBGE não adotar essa metodologia, convencionou-se chamar de negros o conjunto de pretos e pardos. Nesse sentido, eles foram de 44,7% (Censo 2000), para 50,7% (Censo 2010) e 55,5% (IBGE, 2022).

O censo nacional constatou que, dos 203.080.756 habitantes, 92.083.286 declararam-se pardos, 88.252.121 identificaram-se como brancos, 20.656.458 como pretos, 1.227.642 como indígenas e 850.130 como amarelos (de origem oriental) (IBGE, 2022).

A dinâmica étnico-racial – mudança na autodeclaração – descrita acima, não é fruto do acaso. Muito pelo contrário, é resultado das lutas dos movimentos sociais negros, que avançam em conquistas junto ao poder

público e conscientizam, em ritmo crescente, brasileiros a se aceitarem como realmente são, afastando-se dos mitos da democracia racial, da igualdade jurídica e, até mesmo, da morenidade (Nascimento, 2016).

Tarefa nada simples em uma sociedade estruturada no racismo, após mais de 300 anos de escravagismo. Com efeito, assim se posiciona Abdias do Nascimento (2016) a esse respeito:

Um brasileiro é designado *preto, negro, moreno, mulato, crioulo, pardo, mestiço, cabra* – ou qualquer outro eufemismo; e o que todo o mundo compreende imediatamente, sem possibilidade de dúvidas, é que se trata de um *homem-de-cor*, isto é, aquele assim chamado descende de africanos escravizados (Nascimento, 2016, p. 48).

Diversos estudos estatísticos procuram dimensionar a magnitude da diáspora africana para o “Novo Mundo”, como este apresentado pelo IBGE, na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Africanos transportados pelo tráfico transatlântico – Século XVI ao Século XIX

Nacionalidade do navio	Africanos transportados (em milhares)	
	<i>Partiram da África</i>	<i>Chegaram às Américas</i>
Total	11.348,8	9.682,6
Inglaterra	3.536,2	3.009,4
América inglesa/EUA	220,6	205,5
Caribe inglês	59,4	51,3
<b>Portugal/Brasil</b>	<b>4.942,2</b>	<b>4.335,8</b>
França	1.456,6	1.127,8
Holanda	533,5	449,5
Espanha	513,3	429,6
Dinamarca	82,0	69,7
Outras	5,0	4,0

Fonte: Reis (2000, p. 82, grifo nosso).

A par desta realidade, por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, o presente texto procura demonstrar, com base na Teoria Racial Crítica (TRC) e na hermenêutica racial, apresentadas por autores como Richard Delgado e Jean Stefancic (2001), e Adilson Moreira (2019b), a necessidade de se ponderar criticamente as relações raciais no Brasil, afastando o mito da democracia racial e da igualdade jurídica. Ademais, avalia-se como o aspecto racial influencia a (não) realização de um direito constitucional assegurado à população negra etnicamente identificada como quilombola, qual seja: a titulação territorial.

A fim de atingir o objetivo proposto, este artigo terá como arcabouço, além deste introito, uma seção dedicada à apresentação da Teoria Racial Crítica. A seguir, analisar-se-á o conceito de hermenêutica racial como forma de buscar maior isonomia nas relações jurídicas, tão necessárias à realização de direitos das minorias no Brasil.

Por derradeiro, antes das considerações finais, será apresentado o contexto de luta territorial, pelo qual as comunidades quilombolas da cidade de Santarém, no estado do Pará, vêm passando perante o órgão titular (INCRA) e o Governo Federal. Para tanto, em especial, o processo administrativo de titulação do quilombo, Bom Jardim, será analisado.

Deve-se pontuar que este escrito não possui a intenção de esgotar tais temas, e sim demonstrar como as relações étnico-raciais, desequilibradas no Brasil, continuam a discriminar uma importante fração da população, afastando-a de sua dignidade e direitos. Ademais, este texto apresenta as conclusões preliminares de uma pesquisa realizada em um Programa de Pós-graduação em Direito, em que o autor é aluno de doutorado sob orientação da coautora.

## 2 ADEQUAÇÃO DA TEORIA RACIAL CRÍTICA AO CONTEXTO BRASILEIRO

A Teoria Racial Crítica tem suas origens na luta por direitos civis dos negros, latinos, asiáticos e outros grupos minoritários subalternizados nos Estados Unidos da América. A partir de uma releitura da realidade e dos avanços obtidos historicamente por estas etnias naquele país, os estudiosos raciais críticos formularam uma série de categorias capazes de compreender como a classe branca dominante interage na interseccionalidade de grupos normalmente oprimidos, como aqueles já mencionados: mulheres, pessoas LGBT e de classe socioeconômica desfavorecida. Pode-se definir, nas palavras de seus próprios autores, que:

O movimento da teoria crítica da raça (CRT) é um grupo de ativistas e estudiosos engajados no estudo e na transformação da relação entre raça, racismo e poder. O movimento aborda muitas das mesmas questões que os discursos convencionais de direitos civis e estudos étnicos, mas os coloca em uma perspectiva mais ampla que inclui economia, história, contexto, interesses grupais e individuais, emoções e o inconsciente. Ao contrário do discurso tradicional de direitos civis, que enfatiza o incrementalismo e o progresso passo a passo, a teoria crítica da raça questiona os próprios fundamentos da ordem liberal [...] (Delgado; Stefancic, 2001, p. 2).

No que tange especificamente à perspectiva negra, emergiram daquelas discussões dois posicionamentos marcadamente diferenciados: idealistas e realistas. Para o primeiro, por meio da mudança de atitude comportamental, mentalidade e discurso, seria possível afastar os males da discriminação racial, porquanto ser ela uma construção social atualmente reconhecida como não embasada na ciência.

Logo, por não haver respaldo biológico, para categorizar os seres humanos em raças, levar os opressores a esta percepção poderia trazer resultados práticos. A perpetuação de uma visão racista seria interrompida pelo processo de conscientização e luta contra determinados signos raciais distintivos, associados à suposta desinteligência, indolência, fracasso moral e atributos físicos menos atraentes (Delgado; Stefancic, 2001).

Por outro lado, os realistas entendem que o aspecto econômico é o que explica o racismo. O sistema de privilégios existente sustenta a segregação, possibilitando que certos grupos prevaleçam e mantenham-se no poder, obtendo ganhos materiais e psíquicos.

Pode-se entender, segundo esta visão, que o racismo é um instrumento de exploração econômica, surgido a partir da necessidade capitalista de escravizar para obter mão de obra. É relatado, inclusive, que antes do advento da escravização europeia, os norte-africanos eram reconhecidos como povos avançados na matemática, na medicina e na astronomia (Delgado; Stefancic, 2001). Na percepção realista/materialista, os avanços em conquistas antirracistas estão mais atrelados à conjuntura socioeconômica de momento do que a outros fatores.

Nessa toada, Delgado e Stefancic (2001) indicam que, como observado e difundido pelo crítico racial Derrick Bell, as políticas raciais norte-americanas coincidiram com momentos históricos específicos, como o fim da 2ª Grande Guerra e a Guerra das Coreias. Posteriormente, novos progressos ocorreram simultaneamente ao período da Guerra Fria e à necessidade de cooptar países de Terceiro Mundo, essencialmente formados por negros, indígenas e por povos de outras culturas não brancas, para a causa do bloco ocidental capitalista.

Poder-se-ia, ainda, associar, aos marcos acima enumerados, o próprio movimento de emancipação da escravização nos Estados Unidos, em 1863. Sua proclamação decorreu em meio à Guerra Civil que se desenvolvia tendo por pano de fundo o modelo industrializado, assalariado e urbanizado do Norte contra o Sul, agrícola, escravocrata e latifundiário.

Aparentemente, ambas as correntes têm razão em suas perspectivas. Senão, vejamos: a discriminação racial perpetrada pela mídia – por meio de piadas, costumes, falta de representatividade em espaços de exaltação pública e outros signos – atinge o íntimo dos ofendidos de maneira devastadora. Isso é um fato e pode ser muito bem constatado em nosso dia a dia, como aponta a Cartilha Antirracista do projeto de letramento racial da Universidade Federal do Pará (UFPA, 2023).

Contudo, também é certo que a preterição de viés econômico em postos de trabalho mais especializados, mesmo sendo portador de um currículo acadêmico-profissional robusto ou o encarceramento sistemático, marginalizam a comunidade negra, tanto na chamada América quanto no Brasil. Assim, uma linha de pensamento que siga conjugando estas duas visões, parece ser muito mais produtiva do que segregá-las como movimentos apartados:

A diferença entre materialistas e idealistas não é um assunto trivial. Isso molda a estratégia nas decisões de como e onde investir suas energias. [...] Uma posição intermediária veria ambas as forças, materiais e culturais, trabalhando juntas para que os reformadores raciais que atuam em qualquer área contribuam para um amplo programa de reforma racial (Delgado; Stefancic, 2001, p. 15).

Nacionalizando esta discussão teórica, é possível identificar sintomas evidentes na sociedade brasileira. Adilson Moreira (2019a) foi capaz de apontar a sinergia existente entre os aspectos cultural e material da expressão racista – recreativa e econômica – nestes termos:

O racismo recreativo decorre da competição entre grupos raciais por estima social, sendo que ele revela uma estratégia empregada por membros do grupo racial dominante para garantir que o bem público da respeitabilidade permaneça um privilégio exclusivo de pessoas brancas. A posse exclusiva desse bem público garante a elas acesso privilegiado a oportunidades materiais porque o humor racista tem como consequência a perpetuação da ideia de que elas são as únicas pessoas capazes de atuar como agentes sociais competentes (Moreira, 2019a, p. 95).

Assim, é possível afirmar que a construção racial é, na verdade, um método segundo o qual a classe dominante branca estigmatiza e degrada o outro para dominá-lo. Na cultura nacional, é possível identificar, mormente ao longo do século XX, nos meios de comunicação, diversos personagens negros carregados de simbologia pejorativa, como inculto, preguiçoso,

ébrio, despreocupado, malandro, sempre disposto a enganar os brancos. Neste sentido, programas televisivos de sucesso exaltavam a figura do negro portador do “jeitinho brasileiro”.

Adilson Moreira (2019a) crê nesta intenção que, entretanto, é escamoteada pela roupagem humorística. Uma vez que “[o] racismo recreativo contribui para a reprodução da hegemonia branca ao permitir que a dinâmica da assimetria de *status* cultural e de *status* material seja encoberta pela ideia de que o humor racista possui uma natureza benigna” (Moreira, 2019a, p. 95).

Corroborando-se tal ideia, em Delgado e Stefancic (2001), encontram-se mais evidências da construção social de estigmas sobre minorias, a fim de desqualificá-las e subalternizá-las, conforme esses autores:

A história da representação racial mostra que nossa sociedade consumiu alegremente uma chocante parada de personagens como Sambo, “coons” (termo pejorativo para pessoas negras), japoneses traiçoeiros, orientais exóticos e mexicanos preguiçosos e sonolentos – imagens que a sociedade percebia na época como divertidas, fofas ou, pior ainda, verdadeiras (Delgado; Stefancic, 2001, p. 20).

Ao debruçar-se sobre a questão étnico-racial brasileira e o direito territorial quilombola, é possível relacionar os aspectos cultural e material da teoria racial crítica, ou seja, a visão das correntes idealista e realista encontram ressonância na realidade do Brasil.

Os quilombos sempre foram associados à ideia de ilegalidade, clandestinidade, indolência, insipiência, rebeldia e pobreza. Na perspectiva da corrente idealista da Teoria Racial Crítica, os negros aquilombados foram representados como aquilo que havia de pior na sociedade escravocrata brasileira. Eram territorialidades que emergiam à parte do sistema legal e, assim, segundo o antropólogo Alfredo Wagner Berno de Almeida (2008):

[...] foram duramente reprimidas, mas não necessariamente aniquiladas em toda sua extensão, aquelas tentativas de se estabelecerem territórios libertos, que absorviam, escravos evadidos das grandes fazendas de algodão e cana-de-açúcar. Estas últimas formas conheceram sua expressão maior com a multiplicação de quilombos nos séculos XVIII e XIX, encravados em locais de difícil acesso, inclusive nas regiões de mineração aurífera. Lograram êxito, em inúmeras situações, na manutenção de seus domínios (Almeida, 2008, p. 143-144).

Esta percepção persistiu ao longo dos séculos – reforçada pelos meios de comunicação – de tal maneira que se atrelou à nossa formação social, à nossa estrutura cultural e econômica, como verdade. Isto pode explicar, de certa forma, a demora centenária para se reconhecer a necessidade de qualquer tipo de reparação aos negros que foram escravizados nestas terras.

A seu turno, a corrente realista nos fornece um direcionamento capaz de compreender o processo constituinte brasileiro, em 1988, e a tímida, porém histórica, previsão de titulação territorial quilombola no Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT). Nossa Constituição Cidadã foi gestada na segunda metade dos anos 1980, no período pós ditadura militar, sendo nossa Assembleia Nacional Constituinte bombardeada pelos pensamentos liberais daquele momento histórico mundial.

Note-se que, naquele mesmo período, decorriam discussões bastante profundas sobre os direitos de povos indígenas e tribais. Era fato consumado que, em 1957, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) elaborara a Convenção 107, que promovia a proteção e a integração de populações indígenas, tribais e semitribais. Todavia, na década de 1980, decorriam novas discussões que buscavam aperfeiçoar o instrumento e dotar de maior proteção jurídica aquelas populações pertencentes aos países integrantes daquele organismo multilateral.

Consequentemente, os povos indígenas e tribais foram contemplados com a publicação da Convenção 169 da OIT, em junho de 1989. O Brasil não poderia permanecer alheio a esta discussão, logo, o artigo 68 do ADCT alinha-se às discussões daquele organismo internacional na constituinte, assim como a luta de diversas lideranças negras e indígenas que se fizeram presentes, individual e coletivamente, nos debates constituintes.

Entretanto, é possível notar uma falta de coragem e menosprezo do legislador pela importância do tema quilombola para a coletividade. Posto que se relegou o reconhecimento desta reparação histórica a uma breve passagem nas disposições transitórias do texto constitucional – e tratamento semelhante fora dispensado aos povos indígenas. *In verbis*: “Art. 68. Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos (Brasil, 1988, art. 68).

Isso posto, fica patente que o advento do artigo 68 do ADCT, inaugurando uma nova ordem jurídica no tocante ao direito fundiário quilombola, não foi uma mera concessão altruísta da elite econômica, cultural e política, hegemonicamente branca, naquela quadra histórica. De acordo

com os ensinamentos críticos realistas, deve-se interpretar este movimento como uma rara oportunidade em que: “Os interesses de brancos e negros, por um breve momento, convergiram” (Delgado; Stefancic, 2001, p. 14).

Não se pode retirar da equação que o Brasil rompia, naquele momento, com o brutal regime ditatorial que oprimiu a nação por mais de duas décadas, sendo importante sinalizar para o mundo que o país buscava alinhar-se com as melhores práticas democráticas. Este comportamento também se encontra em sintonia com a perspectiva realista/materialista da Teoria Racial Crítica – a “convergência de interesses” (Derrick Bell *apud* Delgado; Stefancic) senão vejamos:

Para os materialistas, entender o avanço e o retrocesso do progresso racial requer uma análise cuidadosa das condições prevaletentes em diferentes momentos da história. As circunstâncias mudam para que um grupo encontre possibilidades de aproveitar vantagens ou explorar outro. Eles fazem isso e depois formam atitudes coletivas apropriadas para racionalizar o que foi feito. Além disso, o que é verdade para a subordinação de minorias também é verdade para seu alívio: os ganhos dos direitos civis para comunidades de cor coincidem com os ditames do autointeresse branco. Pouco acontece apenas por altruísmo (Delgado; Stefancic, 2001, p. 13).

Logo, não é um exagero afirmar que o Estado, tomado por grupos de interesse diretamente vinculados, de tempos em tempos, realiza determinadas concessões, porém, limitando o seu alcance em termos práticos. Como se verá adiante nos próximos tópicos, abordar-se-ão a lentidão da titulação territorial quilombola e, logo abaixo, a inexistência de uma hermenêutica jurídica capaz de compreender as experiências raciais. E esta perspectiva surge bem ilustrada por Delgado e Stefancic (2001, p. 16) quando consideram que “a cegueira da cor pareça estar firmemente enraizada no judiciário [...]”.

### **3 A HERMENÊUTICA RACIAL NA CONSTRUÇÃO DE HORIZONTES MAIS JUSTOS**

A interpretação das normas jurídicas, em um Estado Democrático de Direito, como é o Brasil, reveste-se de enorme importância. Dessa forma, a realização dos ditames da Constituição e da legislação a ela subordinada deve ser submetida ao escrutínio de juristas comprometidos com a sociedade. Em seu livro intitulado “Pensando como um negro: ensaio de hermenêutica

jurídica”, Adilson Moreira (2019b) propõe uma discussão acerca de uma compreensão diferenciada da interpretação das normas jurídicas – e do Direito como um todo – à luz da questão rática. Portanto, pode-se afirmar tratar-se de uma obra sobre epistemologia racial.

De fato, juristas não negros dificilmente fariam uma interpretação da norma jurídica levando em consideração a vivência de pessoas negras. Uma simetria no tratamento que é dado a todas as pessoas não é tarefa das mais fáceis para um julgador. Os juízes não negros possuem experiências de vida próprias, o que não pode ser ignorado na análise de decisões jurídicas prolatadas, por mais que se dediquem profundamente a decidir com justiça.

Logo, não se pode afirmar que exista uma simetria e um respeito ao princípio da igualdade em nosso sistema jurídico. Para Adilson Moreira (2019b), essa perspectiva teria como sustentação uma sociedade em que as pessoas desfrutam de um *status* jurídico comum, típico de uma cultura democrática de experiências sociais homogêneas. O que não é a nossa realidade:

Os que estão compromissados com o aspecto transformativo do Direito devem ter em mente que o princípio de isonomia constitucional pretende promover a igualdade de *status* entre grupos sociais. Isso tem suma importância porque a ideologia do individualismo sempre cria um grave problema para o alcance desse objetivo: ela pressupõe que as pessoas possuem uma vivência separada dos destinos dos grupos aos quais elas pertencem. Nada pode estar mais distante da realidade. A proteção do indivíduo não pode ser a única forma de interpretação da igualdade porque eles existem fundamentalmente como membros de grupos (Moreira, 2019b, p. 298).

Muitos acreditam que, no Brasil, gozaríamos de igualdade formal e homogeneidade racial entre nós, ignorando-se, convenientemente, os estigmas raciais que nos oprimem. Pode-se entender que, na realidade, o consagrado conceito de democracia racial é vendido pelas elites nacionais com o objetivo de manter as relações de poder existentes e tornar a imagem nacional mais atraente aos olhos do mundo. Contudo, acreditar e replicar tal discurso fortalece e valida os padrões abusivos que nos cruzam.

Vale ressaltar que o mito da democracia racial, ainda presente neste país, propiciou que essa realidade fosse camuflada. Nossa sociedade, apesar de democrática, é atravessada por preconceitos de toda ordem, diversas interseccionalidades que afligem as pessoas até mesmo quando buscam amparo no Poder Judiciário.

Conforme apontado por Abdias do Nascimento (2016, p. 48):

[...] erigiu-se no Brasil o conceito da *democracia racial*; segundo esta, tal expressão supostamente refletiria determinada relação concreta na dinâmica da sociedade brasileira: que pretos e brancos convivem harmoniosamente, desfrutando iguais oportunidades de existência, sem nenhuma interferência, nesse jogo de paridade social, das respectivas origens raciais ou étnicas.

Historicamente, como exemplo decisivo do uso de eufemismos na disputa racial brasileira, Nascimento (2016, p. 49) destaca os aportes do escritor “Gilberto Freyre, fundador do chamado *lusotropicalismo*, a ideologia que tão efetivos serviços prestou ao colonialismo português”.

Nessa linha de raciocínio, o português mereceria grande mérito por criar, nos trópicos – América e África –, uma civilização avançada a despeito da incapacidade criativa de seus habitantes originários. Nessa perspectiva, Nascimento (2016) vai mais além:

Freyre cunha eufemismos raciais tendo em vista racionalizar as relações de raça no país, como exemplifica sua ênfase e insistência no termo *morenidade*; não se trata de ingênuo jogo de palavras, mas sim de proposta vazando uma extremamente perigosa mística racista, cujo objetivo é o desaparecimento inapelável do descendente africano, tanto fisicamente, quanto espiritualmente, através do malicioso processo do embranquecer a pele negra e a cultura do negro (Nascimento, 2016, p. 49-50).

Segundo Adilson Moreira (2019b), vivemos sob a ilusão do “liberalismo racial brasileiro”. Ocorre que é justamente em nome deste enunciado – da cordialidade racial brasileira – que se desconsideram os atos discriminatórios contra minorias raciais, obstando que oportunidades materiais sejam por elas alcançadas. Há um método neste discurso, que tem por objetivo atender estrategicamente segmentos do grupo racial dominante. Destarte, verifica-se claramente uma convergência entre nossa realidade e aquela descrita pelo discurso da Teoria Racial Crítica, analisado neste texto.

Fato é que, no cenário atual, cabe às instituições públicas o ônus constitucional de garantir a igualdade entre os grupos raciais: *status* cultural e material. Logo, o princípio da igualdade, entre nós, tem por obrigação proteger grupos sociais e promover uma verdadeira transformação social, uma vez que o pertencimento a minorias acarreta processos de subordinação. E é aí que surge a importância do Poder Judiciário como fiador do equilíbrio social que deve existir, como ocorrera na lide sobre ações afirmativas:

A decisão do Supremo Tribunal Federal que afirmou a constitucionalidade de ações afirmativas oferece uma série de parâmetros importantes para situarmos essa questão. Primeiro, ela está baseada no pressuposto de que o princípio constitucional da igualdade procura garantir reconhecimento e redistribuição, dimensões centrais das demandas atuais de justiça. [...] O racismo impede que negros possam ser reconhecidos como atores sociais competentes, fator que contribui para a marginalização econômica dos membros desse grupo. Assim, reconhecimento e redistribuição estão relacionados com o *status* cultural e com o *status* material das pessoas dentro de uma sociedade (Moreira, 2019b, p. 284).

Interpretar a norma jurídica com as lentes de um jurista negro seria o caminho para se alcançar um equilíbrio nas relações sociais e na realização do direito, em especial, nas demandas étnicas quilombolas, tão desprestigiadas nos últimos anos, como se verá no próximo tópico desta pesquisa. Esta tarefa não é fácil. O Poder Judiciário, assim como o Legislativo, é extremamente marcado pela ínfima presença de atores negros – e de não brancos de uma maneira geral. Portanto, alcançar uma hermenêutica que se estabeleça na visão subalternizada para a realidade brasileira seria o ideal, mas, no momento, irreal.

A corte máxima de nosso país, em nome de o Supremo Tribunal Federal (STF), é bastante representativa desta verdade. Dos seus 11 ministros, apenas dois autodeclararam-se pardos. Enquanto isso, nas instâncias inferiores, não se verifica melhor sorte:

Levantamento do conselho divulgado em setembro indica que 15% dos magistrados brasileiros se declaram negros, em um universo de 13.272 profissionais. O percentual é resultado da soma entre os autodeclarados pardos e pretos. A maioria desses profissionais, porém, está na primeira instância, como juízes substitutos (17%) e titulares (15%). A Justiça do Trabalho é o ramo do Judiciário com a maior presença de magistrados negros, 16% (Brandino, 2024).

Nessa toada, Adilson Moreira (2019b, p. 33) afirma com veemência “que pensar como um negro é uma perspectiva mais apta a realizar os ideais emancipatórios contidos na Constituição Federal, enquanto pensar como um branco impede o alcance dos objetivos políticos e jurídicos ali presentes”.

Corroborando esta ideia, Maria Aparecida (Cida) Bento reproduz fala bastante impactante do ministro do STF, hoje presidente da corte, Luís Roberto Barroso:

Temos uma Justiça tipicamente de classe: mansa com os ricos e dura com os pobres. Leniente com o colarinho-branco e severa com os crimes de bagatela. Meninos da periferia com quantidades relativamente pequenas de drogas são os alvos preferenciais do sistema (Bento, 2022, p. 35).

Nossa arquitetura jurídico-constitucional fora construída para garantir a perpetuação dos privilégios dos grupos raciais dominantes. Por conseguinte, em que pese o discurso oficial de democracia liberal ou pluralista, somente por meio de movimentos políticos de grupos minoritários a proteção constitucional será atingida.

A rigor, o que se defende é a interpretação do Direito como ferramenta de transformação social e política em favor de grupos minoritários historicamente atingidos por práticas sociais e normas jurídicas que acentuam as diferenças de *status* material e cultural.

Para uma melhor compreensão sobre o tema, vejamos o que diz Adilson Moreira (2019b, p. 35-36):

Precisamos problematizar teorias tradicionais de hermenêutica porque elas não são capazes de tratar de forma adequada os problemas postos para a interpretação jurídica pelas demandas de igualdade racial. Temos que pensar a hermenêutica dentro de uma filosofia constitucional na qual o Estado deve operar como um agente de inclusão social, exigência que decorre da dimensão objetiva dos direitos fundamentais. Assim, não podemos ignorar o fato de que a interpretação de normas jurídicas deve ter um caráter transformador; ela deve estar atenta às diferenças de *status* dos diferentes grupos sociais. Perspectivas hermenêuticas baseadas nos conceitos de objetividade e neutralidade também não abrem espaço para refletirmos sobre o papel da raça no processo interpretativo. Isso é muito problemático porque não podemos analisar a função do Direito sem considerar o lugar estrutural que a raça ocupa na formação do Direito moderno.

É possível compreender que a (re)interpretação do Direito Constitucional, a partir da lógica negra, seja o melhor caminho a ser seguido, pois as relações de poder estabelecidas no texto constitucional – desde o surgimento do nosso Estado – foram concretizadas sobre uma matriz estruturalmente escravocrata, de hierarquia entre raças, operando em prol da hegemonia branca, a despeito da particular vontade dos indivíduos. Isso posto, a nossa ordem racial vigente impede que o princípio da igualdade (formal e material) seja adequadamente aplicável.

Com efeito, destaca-se o papel que deve ter o Estado como um agente de transformação social. O artigo 3º de nossa Carta Magna é simbólico

ao elencar os objetivos de nossa República, dentre os quais a promoção indiscriminada do bem comum. Contudo, na prática, os grupos raciais detentores de traços identitários específicos tendem a ser estigmatizados e oprimidos, a despeito da previsão constitucional fundamental estampada nestes termos:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil:

I – construir uma sociedade livre, justa e solidária;

II – garantir o desenvolvimento nacional;

III – erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais;

IV – promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (Brasil, 1988, art. 3º).

Entretanto, somente na perspectiva de uma hermenêutica negra seria possível extrair este objetivo contido na Constituição. Assim sendo, o próprio artigo 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, desempenha importante papel, porquanto resgate histórico – ainda que com 100 anos de atraso – da busca pelo reconhecimento do direito dos descendentes dos antigos escravizados no país, em consonância com os ideais do artigo 3º da Constituição.

Portanto, a interpretação legal a partir de uma hermenêutica racial faz todo o sentido, sobretudo quando cotejada à Teoria Racial Crítica no viés apresentado alhures. Posto que a interpretação da atual ordem constitucional e da legislação a ela subordinada, deva atender aos anseios daqueles menos favorecidos, sendo o espírito por trás da intenção do legislador ao conceber nosso país como um Estado Democrático de Direito.

Entretanto, diferentemente das previsões constitucionais, a realidade tem demonstrado um acentuado desprezo pelos direitos das minorias. A titulação territorial quilombola no país é um exemplo claro das dificuldades em fazer valer a vontade do constituinte. Conforme mencionado, em dados momentos históricos, alguns direitos são concedidos, mas, com o passar do tempo, perdem sua potência, como poderemos verificar no próximo tópico.

#### **4 A MOROSIDADE DO RECONHECIMENTO TERRITORIAL QUILOMBOLA EM SANTARÉM/PA**

Passados 100 anos de inércia, a contar da abolição da escravatura em 1888, o legislador brasileiro reconheceu no artigo 68 do Ato das Disposições

Constitucionais Transitórias, da Constituição Federal de 1988, o direito dos remanescentes das comunidades dos quilombos à propriedade definitiva das terras que ocupam. Direito este que deve ser compreendido na dimensão de um direito constitucional fundamental (Mitidieri, 2022).

Atualmente, este direito encontra-se regulamentado por meio do Decreto nº 4.887/2003, que definiu os procedimentos administrativos e estabeleceu uma definição mais coerente sobre este grupo étnico-racial referido em poucas linhas no texto constitucional, a saber:

Art. 2º Consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida (Brasil, 2003, art. 2º).

Ao passo que reconhecemos os quilombolas como um povo tradicional, é imprescindível admitir a sua resiliência, demonstrada há séculos, frente aos processos de desconstrução, assimilação, apropriação, invisibilização, discriminação, marginalização e criminalização de suas práticas, saberes, rituais, religiões, artes, fenótipo, estética e demais produções culturais. Como aponta Eliane Moreira (2023, p. 40):

Neste contexto, os processos de luta e afirmação identitária travada pelos povos e comunidades tradicionais são árduos. Cada um, com sua trajetória e estratégias de resistência próprias, marca sua presença no cenário como sobreviventes de ações genocidas ou discriminatórias reiteradas em uma sociedade global que, durante muitos anos, apostou na eliminação destas coletividades. Como se vê, os que apostavam na eliminação destes grupos, felizmente, perderam a aposta! Estas coletividades estão aí e persistem em sua resistência.

A seu turno, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) especificou o trâmite interno para a implementação deste direito, como política fundiária em âmbito nacional, por meio da Instrução Normativa (IN) nº 57/2009. Tal instrumento fora recentemente complementado pela IN nº 128/2022.

Todavia, em que pese todo este arcabouço jurídico, a organização não governamental Terra de Direitos (Borges, 2023) reportou que, ao longo dos últimos 34 anos – outubro de 1988 a maio de 2023 –, apenas 54 territórios foram titulados pelo governo federal, em um universo de 2.840 comunidades certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP) e, portanto, consideradas aptas a iniciar o procedimento fundiário.

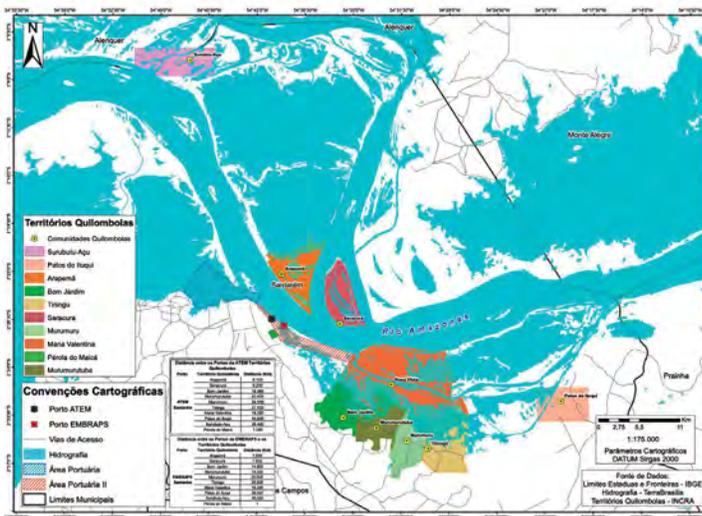
Paradoxalmente a este tímido ritmo de titulações, verifica-se uma rápida e acentuada queda de recursos direcionados a esta política pública: de 2014 a 2022, os valores para aquisição de áreas destinadas à titulação quilombola despencaram de R\$ 75,8 milhões para R\$ 769,1 mil reais, conforme levantamento também apresentado pela Terra de Direitos (Borges, 2023).

O município de Santarém, no estado do Pará, conta com 10 territórios quilombolas em diferentes estágios do processo de titulação, a saber: Arapemã, Bom Jardim, Murumuru, Murumurutuba, Maria Valentina (que engloba as comunidades Nova Vista do Ituqui, São Raimundo do Ituqui e São José do Ituqui), Patos do Ituqui, Pérola do Maicá, Saracura, Surubiu-Açu e Tiningu, de acordo com dados da Fundação Cultural Palmares (FCP, [2023?]).

A cidade possui grande importância local e regional como polo de influência cultural, econômica e de lazer. As comunidades tradicionais quilombolas santarenas, que se estabeleceram às margens do rio Amazonas, na região conhecida como lago do Maicá, enfrentam desafios territoriais provocados pela interseção com atores estatais e a sociedade envolvente (Silva Neto, 2021), bem como pelo avanço do agronegócio ao longo da rodovia estadual PA-370, também conhecida como rodovia Curuá-Una (alusão a um rio da região).

A seguir, na Figura 1, apresenta-se a distribuição espacial dessas comunidades:

Figura 1 – Localização de territórios quilombolas e áreas portuárias de Santarém/PA



Fonte: Elaborado pela ONG Terra de Direitos.

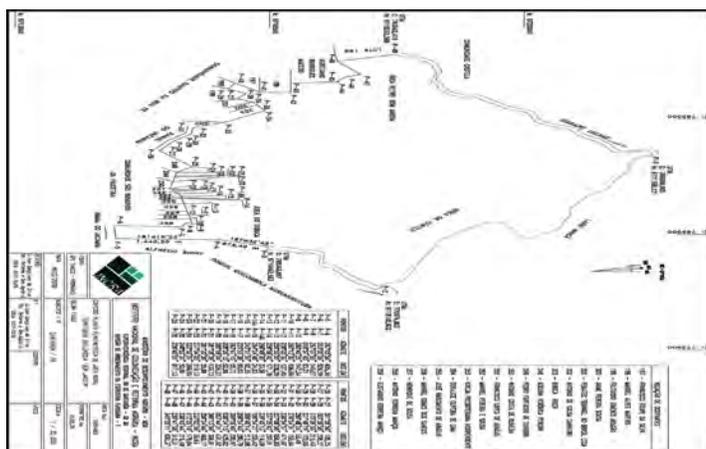
Dentre os territórios ilustrados na Figura 1, o Pérola do Maicá é o único periurbano e, assim, de responsabilidade do município. Conforme informações da ONG Terra de Direitos (Quilombo [...], 2020), a comunidade já obteve – por determinação judicial junto à prefeitura – a titulação parcial de mais de 70% de sua área, dividida em 6 títulos, ao longo dos anos de 2018 e 2019. Ressalte-se que, por sua proximidade com o meio urbano, esse território tem sido alvo de projetos portuários diretamente ligados ao agronegócio, também assinalados na imagem.

Por meio da Ação Civil Pública de nº 0000377-75.2016.4.01.3902, em tramitação na Justiça Federal, logrou-se impedir a instalação do porto da chamada Empresa Brasileira de Portos de Santarém (EMBRAPS). As comunidades e seus parceiros tentam, ainda, obter a desinstalação do porto de combustíveis da empresa Atem, que ameaça, com potenciais danos ambientais, todas as populações quilombolas que estão no entorno do lago do Maicá.

Assevere-se que, por falta de recursos orçamentários, nenhum dos demais territórios, assinalados na Figura 1, conseguiu titular sequer 1% de suas terras. Todos eles encontram-se sob a responsabilidade do Governo Federal para promover sua titulação.

Com efeito, o território quilombola Bom Jardim, de total encargo do INCRA, encontra-se com seu processo de titulação (54105.002171/2003-85) em andamento desde 2003, ou seja, há 20 anos. Esta comunidade, às margens do lago do Maicá, rio Amazonas, é composta por 498 pessoas, distribuídas em 49 famílias, de acordo com dados do Censo de 2022. A dimensão do território, definida por meio de estudos realizados pelo próprio órgão e seus moradores, é de 2.654,8628 hectares (INCRA, 2024).

Figura 2 – Delimitação do território quilombola Bom Jardim, em Santarém/PA



Fonte: INCRA (2024).

A precarização do orçamento público destinado a titular estas áreas, no contexto da realização do direito constitucional das comunidades quilombolas, parece-nos estar demonstrada na perspectiva da continuidade de uma histórica invisibilização do povo negro brasileiro, em especial quilombola, pelo Estado.

Em 2021 foram empenhados apenas 10 mil reais para “Reconhecimento e Indenização de Territórios Quilombolas” (Ação 210Z vinculada ao Programa 2034/Incrá, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). A previsão orçamentária para 2022 subiu, mas ficou na quantia pífia de 405 mil reais, valor que agora é repetido no orçamento previsto para 2023. Nunca houve a devida previsão orçamentária para a regularização das terras quilombolas, mas, para uma mera comparação, em 2013 era de cerca de 72 milhões. Esse valor foi decrescendo. Em 2016, leva um verdadeiro tombo, chegando a cerca de 9 milhões. A queda segue forte até uma subida em 2020, seguida então por esse valor insignificante de 10 mil reais em 2021 (são, portanto, duas reduções acentuadas, uma em 2016, de 75,49%, e outra em 2021, de 99,85%). Não é por menos que, em 2021, o TCU classificou a regularização quilombola desenvolvida pelo Incra como de “extremo risco”, em função da carência de recursos, dentre outros fatores (Mitidieri, 2022).

É de conhecimento geral que os recursos públicos são limitados, enquanto as necessidades sociais, ilimitadas, razão por que se torna fundamental a representatividade política como meio democrático de definição de prioridades.

O orçamento, como lei viabilizadora da aplicação de recursos públicos voltados ao atendimento da Constituição, emana da decisão parlamentar. Todavia, esta deve atender aos direitos fundamentais da sociedade. Ao citar Régis de Oliveira, Fernando Scaff apresenta uma característica inegociável da peça orçamentária:

O que importa e é relevante saber é que o orçamento se destina a estabelecer, prever, guiar, proteger, amparar e garantir os direitos fundamentais. Nesse sentido, não é uma lei anódina, fraca, débil ou puramente formal. É lei estrutural e viabilizadora de todos os denominados direitos fundamentais (Oliveira, 2016, p. 584, *apud* Scaff, 2018, p. 235).

Entretanto, o comportamento estatal que, gradativamente, deixa à míngua de recursos uma política pública constitucional, retardando as titulações e sujeitando essas comunidades à insegurança jurídica e a todos os efeitos negativos que dela advêm, representa, a rigor, uma das faces do racismo estrutural e institucional – de viés orçamentário.

No Brasil, as relações sociais originadas a partir do escravagismo estruturaram-se e diversificaram-se em nossa consciência coletiva, normalizando um sentimento de hierarquia racial entre nós. Para Zélia Amador de Deus (2019, p. 45), a inferiorização do outro pelo racismo engloba “aspectos físicos, morais, intelectuais e culturais”, além disso:

O racismo, hoje, pode ser definido como um fenômeno que traz consigo uma história de negação dos direitos políticos, cívicos e sociais. O racismo contemporâneo emergiu como uma doutrina de exclusão, para legitimar a dominação de grupos fenotipicamente diferentes, e tem-se mostrado decisivo na criação e na reprodução de estruturas de classe, fundadas na subordinação daqueles definidos como inferiores por natureza (Deus, 2019, p. 42-43).

Na perspectiva do racismo estrutural, é possível compreendê-lo nos seguintes termos:

O racismo transcende tanto os indivíduos particulares e suas atitudes quanto as instituições e suas regras internas, por estar enraizado nas bases da própria reprodução simbólica e material da sociedade. É o caso, por exemplo, da histórica concentração da população negra nos estratos sociais mais empobrecidos, ocupando, enquanto clientela preferencial, as favelas, os cárceres e o subemprego (UFPA, 2023).

Contemporaneamente, por intermédio do racismo estrutural, outras vertentes e mecanismos deste mesmo mal podem ser observadas, a exemplo do racismo institucional.

O racismo institucional, às vezes, se refere a práticas aparentemente neutras no presente, mas que refletem ou perpetuam o efeito de discriminação praticada no passado. O conceito de racismo institucional é importante, porque dispensa discussões sobre, por exemplo, se determinada instituição ou seus profissionais explicitam, na atualidade, preconceito contra negros e negras. O que importa são os dados concretos, as estatísticas que revelam as desigualdades (Bento, 2022, p. 58).

Ocorre que a prestação de serviços, direitos e oportunidades é enviesada conforme o grupo racial destinatário. Assim, as desigualdades sociais acabam multiplicando-se por meio da implementação irregular de políticas públicas; por conseguinte:

Ao contrário, atua de forma difusa no funcionamento cotidiano de instituições e organizações, que operam de forma diferenciada na distribuição de serviços, benefícios e oportunidades aos diferentes segmentos da população do ponto de vista racial. Ele extrapola

as relações interpessoais e instaura-se no cotidiano institucional, inclusive na implementação efetiva de políticas públicas, gerando, de forma ampla, desigualdades e iniquidades. [...] Origina-se no funcionamento das forças consagradas da sociedade, e recebe condenação pública muito menor do que a primeira forma. Dá-se por meio da reprodução de políticas institucionalmente racistas, sendo muito difícil de se culpar certos indivíduos como responsáveis (López, 2012, p. 127).

Não se olvide, ademais, que as comunidades quilombolas – ao lado das indígenas – são reconhecidamente garantidoras do equilíbrio ambiental por meio de suas práticas (re)produtivas intimamente ligadas ao uso sustentável e não mercantil dos recursos naturais disponíveis em seus territórios. Portanto, atravessando um recorte étnico-racial e socioambiental, é possível identificar como as estruturas de exclusão operam nas instituições de Estado.

Ao que fica demonstrado, a política orçamentária, para as titulações quilombolas, tem sido colocada de forma cada vez menos prioritária, a despeito de sua previsão constitucional e de todo simbolismo que tal medida historicamente carrega consigo. A título de comparação, não por acaso, o Congresso Nacional aprovou recentemente um Fundo Eleitoral no valor de R\$ 4,9 bilhões para as eleições municipais de 2024. Em 2020, este valor fora de R\$ 2,7 bilhões, conforme dados extraídos em matéria publicada no sítio eletrônico da Câmara dos Deputados (Congresso [...], 2023).

Logo, nota-se que o problema no Brasil não é a falta de recursos, e sim a prioridade política que se dá à alocação dos valores disponíveis. Os critérios adotados, pelos tomadores de decisão, são os mais diversos, permitindo-se supor até mesmo o racismo estrutural/institucional entre as motivações que levariam ao atual esvaziamento da política territorial quilombola.

## 5 CONCLUSÕES

Diante do estado de coisas apresentado neste breve arrazoado acadêmico, cumpre destacar que a Teoria Racial Crítica fornece um suporte interpretativo capaz de elucidar determinadas minúcias de nossa realidade. À medida que há uma melhor compreensão da relação entre o sistema de governo da sociedade ocidental, que se baseia no capitalismo e na criação contínua de desigualdades e distorções, percebem-se os avanços limitados das minorias, especialmente da população negra, em certos momentos históricos em que os interesses se alinham.

Logo, o ativismo social deve permanecer contínuo, e a população negra não pode abster-se de seguir caminhando em busca do seu merecido espaço. No Brasil, a proposição e a execução do orçamento público cabem ao Poder Executivo, em consonância com o Congresso Nacional, exigindo-se, pois, uma atuação mais cuidadosa e proativa dos movimentos sociais.

A representatividade das chamadas minorias, em espaços de poder, deve ser de forma contínua e fomentada. Sobretudo em um momento de profundas incertezas e oscilações políticas nas esferas nacional e internacional, como se tem observado, não se pode retroagir nos direitos dramaticamente adquiridos.

Os acontecimentos políticos que temos testemunhado, demonstram ainda mais a necessidade de se lutar, igualmente, por uma hermenêutica jurídica que seja mais alinhada ao pensamento negro. Essa interpretação deve ser composta por juristas pretos, homens e mulheres, capazes de serem tomadores de decisão, conhecedores das agruras às quais essa camada da nossa sociedade é submetida. O país possui pessoas qualificadas para tanto, todavia, sem mobilização, essas personalidades serão sempre ofuscadas.

O caminho não é simples, porém, o ativismo social deve voltar-se não apenas para o convencimento da classe política, mas para a ocupação de espaços decisórios privilegiados no campo político, por meio da eleição de representantes das minorias sociais historicamente vulnerabilizadas e invisibilizadas em suas necessidades. Em um Estado Democrático de Direito como o nosso, em que até mesmo emissários da extrema-direita obtiveram – e continuam – espaço no parlamento, a representatividade negra também é possível.

Como restou demonstrado, o poder público vem desfavorecendo ainda mais a política nacional de titulação de territórios quilombolas, apesar de tratar-se de um direito constitucional fundamental. O orçamento tem privilegiado outros interesses e destinado o mínimo possível para esta minoria étnica, reflexo da falta de representação política e do descompromisso do parlamento para com determinados setores da nossa sociedade.

Em que pese alguns avanços simbólicos, como evidenciado, as iniciativas são sempre tímidas e tuteladas de maneira a não obter resultados realmente estruturantes para seus destinatários. A convergência de interesses é pontual, cíclica, mas pouco efetiva em resultados práticos.

Ademais, além de um parlamento consideravelmente voltado aos interesses do agronegócio, da religião, do armamentismo e do domínio sobre o orçamento público, o Poder Judiciário, notadamente carente de

diversidade, ainda mais no seu viés interseccional, acaba não atendendo aos anseios das minorias.

O órgão responsável pela titulação quilombola, na esfera nacional, o INCRA, ressentido-se, paulatinamente, da falta de recursos para desempenhar seu papel e isso condiciona sua atuação ao mínimo possível. Ao que parece, assim, atende-se a interesses de outros que não estão ligados à regularização fundiária e à consequente justiça social. Nesta equação, entre a teoria racial e a ausência de representação político-jurídica, não é exagero afirmar-se que o componente racial representa um verdadeiro signo distintivo, que leva à precarização de um direito fundamental garantido no texto constitucional há mais de 35 anos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. W. B. **Terra de quilombo, terras indígenas, “babaçuais livre”, “castanhais do povo”, faixinais e fundos de pasto: terras tradicionalmente ocupadas**. 2. ed. Manaus: PPGSA-UFAM, 2008.
- BENTO, M. A. S. **O pacto da branquitude**. São Paulo: Companhia das letras, 2022.
- BORGES, L. No atual ritmo, Brasil levará 2.188 anos para titular todos os territórios quilombolas com processos no Incra. **Terra de Direitos**, Curitiba, 12 maio 2023. Disponível em: <https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/no-atual-ritmo-brasil-levara-2188-anos-para-titular-todos-os-territorios-quilombolas-com-processos-no-incra/23871>. Acesso em: 24 dez. 2023.
- BRANDINO, G. Tribunais buscam equidade racial com cota, bolsa e fim da nota de corte para negros. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 2 jan. 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2024/01/tribunais-buscam-equidade-racial-com-cota-bolsa-e-fim-da-nota-de-corte-para-negros.shtml>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 19 dez. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Brasília, DF: Presidência da República, [2003]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4887.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm). Acesso em: 28 dez. 2023.

CONGRESSO aprova Orçamento de 2024; redução do Fundo Eleitoral é rejeitada. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1029409-congresso-aprova-orcamento-de-2024-reducao-do-fundo-eleitoral-e-rejeitada>. Acesso em: 28 dez. 2023.

DELGADO, R.; STEFANCIC, J. **Critical race theory: an introduction**. New York: University Press, 2001.

DEUS, Z. A. **Ananse tecendo teias na diáspora: uma narrativa de resistência e luta das herdeiras e herdeiros de Ananse**. Belém: Secult/PA, 2019.

FCP. Comunidades certificadas. **Fundação Cultural Palmares**, Brasília, DF, [2023?]. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/DownloadoPDFdasComunidadescertificadasCertidesexpedidas.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2023.

IBGE. Censo demográfico 2022. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 4 jan. 2024.

INCRA. Andamento dos processos – quadro geral. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/acompanhamentoprocessos.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2024.

LÓPEZ, L. C. O conceito de racismo institucional: aplicações no campo da saúde. **Interface: comunicação, saúde, educação**, [s. l.], v. 16, n. 40, p. 121-134, jan./mar. 2012.

MITIDIARI, L. Racismo estrutural orçamentário na questão quilombola. **Associação Nacional dos Procuradores da república – ANPR**, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.anpr.org.br/artigos/artigo-racismo-estrutural-orcamentario-na-questao-quilombola>. Acesso em: 19 abr. 2024.

MOREIRA, A. J. **Racismo recreativo**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019a.

MOREIRA, A. J. **Pensando como um negro**: ensaio de hermenêutica jurídica. São Paulo: Contracorrente, 2019b.

MOREIRA, E. C. P. **Justiça socioambiental e direitos humanos**: uma análise a partir dos direitos Territoriais de povos e comunidades tradicionais. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2023.

NASCIMENTO, A. **O genocídio do negro brasileiro**: processo de um racismo mascarado. 3. ed. São Paulo: Perspectivas, 2016.

QUILOMBO Pérola do Maicá, em Santarém (PA), conquista título de segunda parte da área. **Terra de Direitos**, Santarém, 5 fev. 2020. Disponível em: <https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/quilombo-perola-do-maica-em-santarem-pa-conquista-titulo-de-segunda-parte-da-area/23238>. Acesso em: 28 dez. 2023.

REIS, J. J. A presença negra: encontros e conflitos. *In*: IBGE. **Brasil: 500 anos de povoamento**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <https://brasil500anos.ibge.gov.br/territorio-brasileiro-e-povoamento/negros.html>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SCAFF, F. F. **Orçamento republicano e liberdade igual**: ensaio sobre direito financeiro, República e direitos fundamentais no Brasil. São Paulo: Fórum, 2018.

SILVA NETO, N. M. **Justiça restaurativa e(m) conflitos étnico-raciais**: estudo em torno de um quilombo na Amazônia brasileira. São Paulo: Dialética, 2021.

UFPA. **Projeto letramento racial**: como forma de combate ao racismo. Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Jurídicas, Projeto Letramento Racial. Belém: ICJ/UFPA, 2023.



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



**PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS  
(PSA) NO BRASIL: UMA ANÁLISE  
BIBLIOMÉTRICA (2004-2024)  
E PERSPECTIVAS FUTURAS**

**PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PSA)  
IN BRAZIL: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS (2004-2024)  
AND FUTURE PERSPECTIVES**

**Anderson Henrique Santos Araújo**  

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Arapiraca, AL, Brasil

**Andreina Suellen Santos Lima**  

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, AL, Brasil

## RESUMO

Este estudo objetiva conduzir uma análise conceitual e bibliométrica sobre os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), um mecanismo emergente de conservação ambiental que visa recompensar a renúncia a práticas degradantes. No Brasil, tais iniciativas datam da década de 1990, impulsionadas por políticas estaduais. Através da aplicação de indicadores bibliométricos, identificou-se, em bases de dados especializadas, um total de 374 publicações pertinentes ao tema. Tal levantamento permitiu constatar um incremento significativo na produção científica relacionada ao PSA, no intervalo de 2004 a 2024. Este crescimento parece estar associado tanto ao arcabouço legal instituído no período quanto às ações de conservação implementadas internacionalmente. Os resultados evidenciam um foco investigativo tanto nacional quanto internacional no bioma Amazônico, bem como um interesse emergente em temáticas atreladas à sustentabilidade e ao combate ao desmatamento. Conclui-se que o corpus acadêmico sobre o PSA no Brasil está em plena expansão, contudo, há a necessidade de ampliar sua projeção no cenário científico global, não captado nos grandes repositórios de artigos científicos.

**Palavras-chave:** *biblioshiny*; bibliometria; políticas ambientais; sustentabilidade.

## ABSTRACT

This study aims to conduct a conceptual and bibliometric analysis of Payments for Environmental Services (PES), an emerging environmental conservation mechanism that aims to reward the renunciation of degrading practices. In Brazil, these initiatives date back to the 1990s, driven by state policies. Using bibliometric indicators, a total of 374 publications on the subject were identified in specialized databases. This survey revealed a significant increase in scientific production related to PES between 2004 and 2024. This growth seems to be associated both with the legal framework established in the period and with the conservation actions implemented internationally. The results show both a national and international research focus on the Amazon biome, as well as an emerging interest in themes linked to sustainability and combating deforestation. The conclusion is that the academic corpus on PES in Brazil is booming, but there is a need to expand its projection on the global scientific scene, which is not captured in the large repositories of scientific articles.

**Keywords:** *biblioshiny*; bibliometrics; environmental policies; sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

O uso intensivo dos recursos naturais para a sobrevivência e desenvolvimento da sociedade, há séculos, tem despertado o interesse de ambientalistas e pesquisadores, tendo como ênfase os conceitos que permeiam a sustentabilidade e a resiliência dos ecossistemas. Influenciado pelas Conferências Ambientais (Estocolmo em 1972, China em 1979 e Brasil em 1992), pela constatação de que os recursos naturais não são inesgotáveis e de que o uso dos mesmos gera externalidades negativas, propiciaram a construção de ordenamentos jurídicos e políticas públicas de proteção ambiental.

No Brasil, uma das expressões formalizadas dessa defesa ecossistêmica ocorre na Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988, cap. VI, art. 225), destinada ao meio ambiente, apresentando alguns deveres que devem ser exercidos pelo poder público, em parceria com a coletividade. Outras iniciativas buscam aliar sustentabilidade e retorno econômico, como a ideia de recompensar financeiramente os proprietários e grandes produtores rurais através do pagamento pelos serviços prestados. O objetivo preliminar reside na resistência dos possuidores em segmentar uma determinada área para conservação ou recuperação do reflexo disso na lucratividade e na burocracia exigida para a obtenção das licenças, pois, enquanto a iniciativa não for refletida no bolso dos proprietários, é improvável que eles reconsiderem o uso da terra (Pagiola; Von Glehn; Tafarello, 2013).

Destarte, o Pagamento por Serviço Ambiental (PSA) pode ser compreendido como um incentivo à proteção do meio ambiente, conservação e/ou uso sustentável dos recursos naturais, a fim de minimizar ou reparar os impactos originados por determinadas atividades.

Reconhecendo a relevância ecossistêmica do país no cenário nacional e internacional, este trabalho possui dois objetivos: primeiramente, conceituar o PSA e sua evolução no Brasil, sobretudo nos últimos dispositivos legais intuídos para esse fim. O segundo é analisar quais os encaminhamentos da produção acadêmica sobre PSA no Brasil, valendo-se de instrumentos bibliométricos.

Atrelando a bibliometria ao estudo de PSA no Brasil, obtêm-se indicadores que induzem a conclusões sobre o tratamento deste tema no país, possibilitando uma visão centrada sobre o olhar acadêmico acerca dessa política. Cabe destacar que, diante da análise dos trabalhos colhidos nas bases de dados, não foram observados documentos que tratassem do

estudo bibliométrico sobre PSA no país. Diante disso, este trabalho pode contribuir, para além da progressiva tendência de crescimento de produção (que será apresentada mais adiante), como um guia de orientação sobre como (áreas de interesse, autores relevantes etc.) e onde (periódicos, países) essa temática está sendo difundida.

Para a análise do tema proposto, além desta introdução, a segunda seção discute o referencial teórico, no qual é contextualizado o PSA a partir das ideias de alguns autores, suas origens conceituais e sua difusão. Na seção três, detalha-se a metodologia utilizada para a construção do trabalho, seguido dos principais resultados obtidos na seção quatro, e, na quinta seção, as principais conclusões do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 IDEIAS PIONEIRAS: INSTRUMENTOS ECONÔMICOS PARA PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Dada a crescente incorporação de temas ambientais em programas e políticas públicas, é crucial resgatar as ideias pioneiras de pensadores teóricos que forneceram fundamentos importantes para a compreensão da relação entre economia e meio ambiente, especialmente no contexto do pagamento por serviços ambientais (PSA).

Frederick Soddy (1926) destacou a diferença entre riqueza real e riqueza virtual a partir de uma abordagem termodinâmica. O autor argumenta que a verdadeira riqueza é derivada da transformação de energia em bens e serviços físicos com algum grau de perda de energia útil devido à entropia; já a riqueza virtual, representada por dinheiro e dívida, não segue as mesmas leis da termodinâmica, uma vez que seus volumes podem ser aumentados ou diminuídos por meio de decisões políticas e econômicas, sem uma correspondência direta com a energia ou os recursos físicos disponíveis.

Nicholas Georgescu-Roegen (1986), considerado o pai da economia ecológica, introduziu a bioeconomia ao incorporar as leis da termodinâmica na análise econômica, argumentando que a economia deve reconhecer os limites impostos pela entropia e a finitude dos recursos naturais.

Arthur Pigou, Ronald Coase e Garrett Hardin contribuíram significativamente para a teoria das externalidades ambientais. Como Apontam Salles e Matias (2022), Pigou propôs que os governos deveriam impor impostos sobre atividades poluidoras para internalizar os custos ambientais,

incentivando comportamentos mais sustentáveis. Já Coase (1960) enfatiza que os proprietários de terras e outros provedores de serviços ambientais podem ser incentivados a conservar e restaurar ecossistemas, se forem adequadamente compensados por aqueles que se beneficiam desses serviços. Por último, Hardin (1968) descreve uma situação em que indivíduos, agindo em benefício próprio, acabam esgotando recursos compartilhados, levando à sua degradação. Ele denomina essa situação como ‘tragédia dos comuns’, a qual implica na necessidade de regulamentação e gestão coletiva para evitar a superexploração e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais.

Esses pressupostos são alguns dos pilares fundamentais para o desenvolvimento de mecanismos de compensação financeira para práticas sustentáveis, onde o meio ambiente não é apenas visualizado como uma variável passível de precificação, mas como parte essencial para a manutenção do sistema econômico.

A Economia Ecológica (EE), também aperfeiçoada a partir da contribuição dos autores citados, visualiza o pagamento por compensação ambiental como uma ferramenta crucial para promover a sustentabilidade e a conservação dos ecossistemas. Essa abordagem econômica reconhece que os serviços ecossistêmicos, como a purificação da água, a regulação do clima e a manutenção da biodiversidade, são fundamentais para o bem-estar humano e a saúde do planeta. Além disso, enfatiza a importância de políticas públicas que integrem a conservação ambiental com o desenvolvimento econômico, promovendo uma gestão mais equilibrada e sustentável dos recursos naturais.

A EE propõe que os benefícios proporcionados pelos ecossistemas devem ser valorizados economicamente e que aqueles que preservam e restauram esses serviços devem ser compensados financeiramente. Isso cria incentivos para práticas de conservação e uso sustentável dos recursos naturais, alinhando interesses econômicos com objetivos ambientais e sociais, como: a diminuição do desmatamento (Kemigisha *et al.*, 2023), o controle de pragas (Ranjan, 2019), a importância da governança na eficácia de políticas sustentáveis (Brownson *et al.*, 2020) e os impactos das políticas compensatórias nos meios de subsistência (Blundo-Canto *et al.*, 2018).

## 2.2 PSA

O PSA é um instrumento econômico que estimula a proteção ambiental através da recompensa das atividades que conservam ou preservam o meio

ambiente. É um mecanismo apoiado no conceito de sustentabilidade que possibilita a utilização dos recursos naturais baseadas no princípio protetor-recebedor (Pocidonio; Turetta, 2012).

O PSA, de acordo com Wunder (2005), corresponde a:

[...] 1. uma transação voluntária em que 2. um serviço ambiental bem definido (ou um uso de terra que possa garantir esse serviço) 3. está sendo 'comprado' por um (no mínimo um) comprador de serviço 4. de um (no mínimo um) provedor de serviço ambiental 5. se, e somente se, o provedor de serviço ambiental garantir o fornecimento de serviços (condicionalidades) (Wunder, 2005, p. 3, tradução nossa).

A escolha da terminologia segue a lógica daquilo que espera ser comprado. O termo PSA muitas vezes é confundido como mercado, recompensa e/ou compensação; é ainda posto como um serviço ecossistêmico, que, de acordo com Andrade e Fasiaben (2009), se refere às externalidades positivas oriundas dos ecossistemas, cujos proprietários das terras recebem incentivos para sua manutenção. No entanto, Wunder (2005) também esclarece que a variação de interpretação pode ser facilmente elucidada quando se define claramente o que se espera, ou seja, quando o instrumento PSA é adotado, espera-se que ele retorne ao recebedor-pagador uma melhoria ambiental, mesmo ciente que o pagamento pode ser saldado de várias formas.

Os instrumentos se manifestam, principalmente, por meio de quatro formas: (i) sequestro e armazenamento de carbono, em que o pagamento é efetuado a partir da não emissão ou redução de emissão de gás carbônico na atmosfera, a partir do reflorestamento ou preservação de uma área, por exemplo; (ii) proteção da biodiversidade, pagamento por áreas protegidas e pela manutenção dos ecossistemas; (iii) proteção de bacias hidrográficas, quando se paga pelo reflorestamento de matas ciliares que minimizarão ou extinguirão as possibilidades de erosão e assoreamento; e (iv) beleza da paisagem, que constitui atrativo turístico e acordos entre a população e empresas de turismo, por exemplo (Wunder, 2005; Pocidonio; Turetta, 2012).

A principal problematização acerca do PSA se dá justamente na forma de pagamento, uma vez que, para grandes produtores, continuar suas atividades sem adaptações às questões ambientais demonstra-se mais lucrativo do que incorporar uma prestação de serviço ambiental.

Historicamente, a origem do instrumento remete a 1985, nos Estados Unidos (Estados Unidos, 1986), com a criação do programa *Conservation Reserve Program* (CRP) pela *Farm Service Agency* (FSA), departamento de agricultura dos

EUA, que mediante contrato com os produtores voluntários, estabeleceu uma espécie de arrendamento das terras que já não apresentavam potencial para continuidade da atividade agrícola, destinando-as a atividade de recuperação da vegetação nativa e promoção do meio ambiente (FSA, 2023).

Inicialmente, a proposta de compensação por serviços ambientais era voltada somente a iniciativas relacionadas à questão hídrica, em que as hidrelétricas pagavam aos moradores do leito dos rios para que eles adotassem práticas que preservassem e conservassem a mata ciliar, pois era uma atividade de fácil percepção do problema e dos resultados; e isso ilustra o que ocorreu no país pioneiro e foi reproduzido. No entanto, ampliando o olhar para outras problemáticas ambientais, outros temas passaram a ser discutidos, tais como: a redução de emissão e sequestro de carbono, consolidado em 1997 com o Protocolo de *Kyoto* – tratado internacional que visava a redução das emissões de gases do efeito estufa e que resultou na criação de um mercado de carbono, onde as emissões são vendidas; por consequência, aumentou-se o número de hectares florestados e reflorestados (Pagiola; Von Glehn; Tafarello, 2013).

Segundo a FAO (2007), existe potencial na agricultura para fornecer serviços ambientais além da produção de alimentos. O documento sugere que a demanda por serviços ambientais, como mitigação das mudanças climáticas, gestão de bacias hidrográficas e preservação da biodiversidade, tende a aumentar no futuro. No entanto, é necessário oferecer melhores incentivos aos agricultores para que a agricultura possa atender a essa demanda crescente. Os pagamentos por serviços ambientais são apresentados como uma abordagem promissora para incentivar os agricultores a manterem e melhorarem os ecossistemas dos quais todos dependem.

Portanto, a expansão do PSA se deve ao reconhecimento de que a adoção de atividades que promovem a sustentabilidade está estritamente relacionada à valoração dos serviços ecossistêmicos. Ao estabelecer uma parceria entre o homem e a natureza, e conservar as características essenciais para a interação do ecossistema e suas funções naturais, o PSA corrobora os processos ecossistêmicos, que corresponde “[...] aos benefícios diretos e indiretos providos pelo funcionamento dos ecossistemas, sem interferência humana, para serem oferecidos de melhor forma a preservação ambiental e devem estar intactos ou pelo menos semelhantes as suas características originais”(Maganhini, 2016, p. 22).

Embora sua definição destaque os benefícios sem interferência humana, os serviços ecossistêmicos podem sim ser considerados como

resultados da adesão dos Pagamentos por Serviços Ambientais, pois, como já abordado, suas práticas contribuem para a manutenção das atividades naturais do ecossistema.

### 2.3 APLICAÇÃO DO PSA NA FEDERAÇÃO BRASILEIRA

Segundo Eloy, Coudel e Toni (2013), desde a década de 1990 o Brasil já construía uma literatura sobre a preocupação com meio ambiente, porém muito atrelado aos serviços ecossistêmicos (SE), que tratou da preocupação com os biomas nacionais (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa), principalmente no que se refere ao papel da Floresta Amazônica contra a crise climática, bem como a questão hídrica atrelada ao bioma Mata Atlântica. E somente a partir dos anos 2000, com uma visão crítica sobre o contexto da época e as políticas (ou a ausência delas), que o tema PSA passa a ser difundido, mesmo que indiretamente.

Programas de incentivo à preservação e conservação ambiental já eram pautas desde a década de 1990, porém de forma descentralizada. É o caso da cobrança pelo uso da água pelos comitês de bacias hidrográficas (Eloy; Coudel; Toni, 2013), que originou os primeiros “PSA-água” e possibilitou que os comitês/gestores dos recursos gerassem iniciativas de estímulo a projetos de PSA, como a criação do projeto “produtor de água” pela Agência Nacional de Águas (ANA), em 2001.

Ao nível estadual, Santos *et al.* (2012) apresentam a Lei 14.309/2002, que: “dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado” (Minas Gerais, 2002). O dispositivo propõe o uso sustentável dos recursos naturais e orienta para o uso consciente, educação ambiental e turismo ecológico; além disso, prevê que o poder público ofereça condições necessárias para a conservação desses ambientes. O estado mineiro instituiu, em 2008, uma Lei conhecida como Bolsa Verde – Lei nº 17.727/2008 (Minas Gerais, 2008), que trata do incentivo aos proprietários rurais que desempenharem atividades de proteção, conservação e manutenção das bacias hidrológicas e, em troca, recebam alguns créditos que poderiam ser convertidos em alguns benefícios aos posseiros rurais.

Já o estado do Amazonas, instituiu o Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas, por meio do Decreto nº. 26.958/2007, buscando incentivar as comunidades a preservar e cuidar da floresta, e a adotarem práticas ambientais mais sustentáveis que contribuíssem para a minimização das mudanças climáticas (Amazonas, 2007). Ademais, outros estados

brasileiros<sup>1</sup> também desenvolveram atividades de incentivo às práticas sustentáveis, como o Acre e o Rio de Janeiro (Santos *et al.*, 2012).

Na esfera federal, as primeiras tentativas de instituir um regime de PSA no país ocorreram nos anos de 2007 e 2008, com projetos não efetivados<sup>2</sup>. Somente no ano de 2012 é aprovada a Lei de Proteção da Vegetação Nativa, conhecida como Código Florestal – Lei Federal nº 12.621/2012 (Brasil, 2012), que indicava medidas de preservação e proteção de áreas de vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de Reserva Legal. Nesse dispositivo, um capítulo é dedicado ao “programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente”, que prevê o apoio e incentivo, monetário ou não, às atividades que promovam serviços ambientais.

Outra importante política de compensação ambiental é o ICMS Verde, com o objetivo de incentivar a conservação ambiental e a gestão sustentável dos recursos naturais. Segundo Castro e Young (2023), 17 estados da federação possuem legislações que estabelecem critérios ambientais para a repartição do ICMS, incluindo Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Tocantins. Essas políticas visam compensar e estimular os municípios que mantêm práticas ambientais adequadas, como a criação e manutenção de unidades de conservação, reflorestamento e gestão de resíduos sólidos

No contexto dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), o Brasil também tem implementado projetos de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). Esses projetos visam reduzir as emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal, promovendo ao mesmo tempo o desenvolvimento sustentável das comunidades locais. Os resultados apontam a contribuição para a conservação das florestas e a geração de créditos de carbono, que podem ser comercializados no mercado voluntário de carbono (Serraglio; Ferreira, 2016; Carrilho; Wunder, 2023).

Somente em 2021, a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA) é finalmente especificada no âmbito federal (Brasil, 2021). A PNPSA considera o PSA como transação de natureza voluntária, por meio da qual “[...] um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas

---

<sup>1</sup> O único estado brasileiro que tratou sobre PSA diretamente – com a utilização da nomenclatura – foi o Espírito Santo, quando, em 2008, instituiu o Programa de Pagamentos por Serviços Ambientais (Espírito Santo, 2008).

<sup>2</sup> É válido destacar que iniciativas como Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima (FNMC) e o Programa Bolsa Verde buscaram criar mecanismos de compensação para atividades de cunho ambiental sustentável e de preservação.

condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes” (CPR [...], 2021).

Esse acordo voluntário entre o provedor e o pagador<sup>3</sup>, entendendo provedor como aquele que executa atividades que preservem ou recuperem uma área de interesse ambiental, e o pagador como aquele que incentiva as atividades, tem o pagamento direto como uma das principais medidas, porém conta ainda com outras formas de recompensa, como certificações, melhorias na comunidade, *green bonds*, e Cota de Reserva Ambiental (CRA), apresentada no Código Florestal em 2012.

Os objetivos da Política são divididos em catorze (14) pontos, como: o pagamento aos provedores de serviços ambientais para a manutenção da natureza, questões hídricas e da mudança climática, até seu papel como fomentadora de uma economia ecológica ligada ao desenvolvimento sustentável.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Pritchard (1969 *apud* Guedes; Borschiver, 2019), a bibliometria é uma importante ferramenta de quantificação e análise de processos escritos. É por meio dela e dos métodos matemáticos e estatísticos que se pode analisar uma série de informações a respeito de determinado tema, como sua produção, autores relevantes, autores que trabalham em conjunto, palavras-chave, citações e os periódicos que mais publicam sobre o tema; permitindo analisar a quantidade de trabalhos publicados sobre o tema que se está pesquisando e, como base no estudo dos resultados, chegar a conclusões a respeito da investigação sobre o tema analisado.

A obtenção das informações para a análise bibliométrica ocorreu através da quantificação de trabalhos, artigos e capítulos de livro voltados para o tema. Por meio do Acesso ao sistema “CAFe-CAPES”, foi possível o alcance das bases de dados *Web Of Science* (WOS), *Scopus* e *Scielo*, repositórios online que permitem visualizar, com alguns filtros de pesquisa, referências, autores, coautorias, citações e outras relações acerca do tema que se busca.

<sup>3</sup> O conceito de acordos voluntários entre provedores e pagadores de serviços ambientais também tem suas raízes no trabalho Coase (1960), o qual argumentou que, em um mundo sem custos de transação, as partes privadas poderiam negociar entre si para resolver problemas de externalidades de maneira eficiente, independentemente de quem detém os direitos de propriedade. Este princípio, conhecido como Teorema de Coase, sugere que, se os direitos de propriedade são bem definidos e as partes podem negociar sem custos, elas podem chegar a um acordo mutuamente benéfico que internaliza as externalidades.

Os termos utilizados na busca foram: “PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES”, “WILLINGNESS TO PAY”, “WILLINGNESS TO ACCEPT”, “CARBON MARKET”, “PAYMENT FOR ECOSYSTEM SERVICES”, “VALUATION OF NATURAL ASSETS”, “ENVIRONMENTAL EXTERNALITIES”, “DEForestation OF THE AMAZON RAINFOREST”, seguidos do vocábulo “BRAZIL”.

Após o carregamento dos resultados em tela, a base *Scopus* gerou 253 documentos, a *Scielo* 142 e a *WOS* 322 textos. O segundo momento da coleta correspondeu a um filtro realizado pelos autores através da leitura dos resumos dos documentos encontrados e a permanência ou exclusão daqueles que divergiam da linha de pesquisa, além da exclusão de textos duplicados ou triplicados. Após essa análise, os números de documentos foram reduzidos, tendo a *Scopus* ficado com 215 documentos, a *Scielo* 3 e a *WOS* com 156.

Em seguida, as 374 ocorrências foram exportadas, em ambas as bases, incluindo todas as informações disponíveis (informações sobre: citação, bibliografia, resumos e palavras-chave, financiamento, referências etc.) em formato *CSV*, na *Scopus*, e em *texto sem formatação* na *WOS*, e em formato *bibtex* em ambas as bases, para posterior análise no pacote *Biblioshiny*.

Dentre as análises que o pacote permite estão algumas leis que fornecem informações importantes para a interpretação dos dados, como a lei de Bradford, que permite analisar os periódicos que mais publicam sobre o tema estudado, estimando o “[...] grau de relevância de periódicos, em dada área do conhecimento” (Guedes; Borschiver, 2019, p. 14). Além dessa, outras informações são possíveis de analisar, como autores, coautorias, palavras frequentes, citações etc.

Uma importante ferramenta do pacote *biblioshiny* é o mapa temático, inspirado em Cobo *et al.* (2011), que possibilita a criação de elementos gráficos em um plano cartesiano, classificando-os em centralidade (eixo x) e intensidade (eixo y). Callon, Courtial e Laville (1991) destacam que a centralidade implica a força de ligação dos elementos constantes, em um determinado critério (como a co-ocorrência), a outro, dividindo-os em *clusters*; e, quanto mais numerosos e fortes forem esses elos, maior a relevância para a comunidade científica. Já a densidade implica a coerência a partir da linha evolutiva de um critério, expressando a força dos *links* que unem o critério de um determinado *cluster*, aferindo a coesão desta temática ao campo de pesquisa avaliado.

As implicações do mapa temático em análises bibliométricas são variadas e significativas. Este instrumento permite a identificação de áreas de

pesquisa emergentes e consolidadas, facilitando a visualização de tendências e lacunas no campo científico. Além disso, o mapa temático contribui para a compreensão da estrutura e da dinâmica das redes de pesquisa, revelando as interconexões entre diferentes tópicos e identificando os principais influenciadores em um determinado campo de estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise bibliométrica identificou 374 documentos publicados entre 2004<sup>4</sup> e 2024 (Quadro 1).

Quadro 1 – Principais informações sobre a análise

Descrição	Resultados
Intervalo de tempo	2004:2024
Autores	1309
Palavras-chave do autor (DE)	1090
Fontes	210
Autores de documentos de autoria única	32
Referências	18969
Documentos	374
Coautoria internacional	63,78%
Idade média do documento	5.71
Taxa de crescimento anual	30,6%
Coautores por documento	8,81
Média de citações por documento	56,41

Fonte: Dados do levantamento.

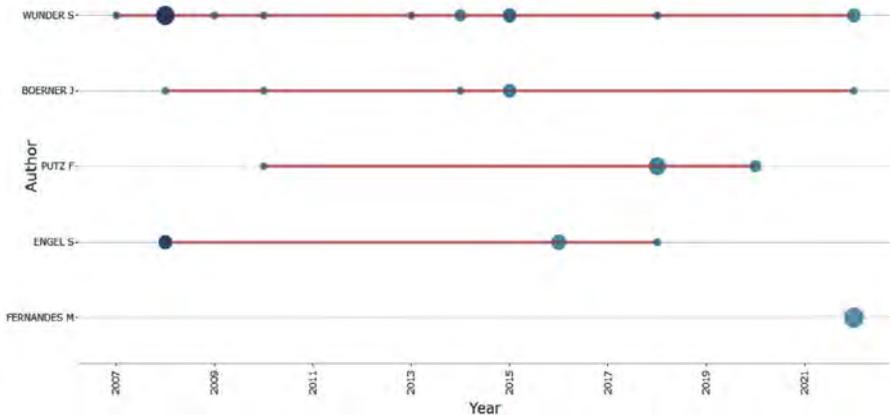
Com a análise de 374 documentos no intervalo (2004-2024), os autores mais relevantes que publicaram sobre o tema são quatro: Sven Wunder, com a publicação de 19 documentos; J. Boerner, e Francis Putz, com 7 documentos cada; e Stefanie Engel, com a publicação de 6 documentos. Inicialmente, as publicações sobre PSA no Brasil, sejam elas artigos, capítulos ou livros, tratavam do preenchimento de lacunas sobre o estudo de PSA e sua relevância para a adoção de práticas ambientais sustentáveis. Posteriormente, com a evolução de estudos sobre o Brasil e com o desenvolvimento da legislação, os autores destacam iniciativas de PSA que estavam sendo desenvolvidas, bem como apontam outras que poderiam ser implementadas. Todavia,

<sup>4</sup> Embora o filtro utilizado compreendesse o período de 1990 a 2024, apenas a partir de 2004 foram gerados resultados interessantes para o objetivo do trabalho.

inicialmente, os estudos e as iniciativas de PSA se voltavam para as questões hídricas e para o sequestro de carbono.

A análise de produção dos autores ao longo do tempo, através do *Biblioshiny*, mostra que o primeiro trabalho de Wunder publicado sobre esta temática data de 2007, com cerca de 29.47 citações por ano, todavia o destaque está para o ano de 2008 no qual teve a publicação de oito artigos com uma estimativa de 181.56 citações por ano.

Figura 1 – Produção dos autores ao longo do tempo (2004-2024)



Fonte: Dados do levantamento com uso do pacote *Biblioshiny*.

O quadro 2 traz o *ranking* com as dez obras mais citadas no levantamento bibliométrico. A obra de Engel, Pagiola e Wunder (2008) traz o PSA à luz da economia ambiental, discutindo suas características e comparando-o com outros instrumentos políticos que podem ser adotados para minimizar os impactos ambientais. Eles destacam as diferenças entre programas financiados por usuários e programas financiados pelo governo, observando que os primeiros tendem a ser mais eficazes e adaptados às condições locais.

O texto de Muradian *et al.* (2010) analisa a conceituação e prática de PSA, abordando questões sobre a economia institucional e política que, segundo eles, estão negligenciadas em muitas discussões teóricas. Eles propõem uma nova conceituação que visa facilitar o trabalho dos profissionais que desejem implementar o pagamento, destacando a importância de considerar as complexidades ecossistêmicas e a diversidade institucional. No artigo da terceira posição, Pagiola, Arcenas e Platais (2005) debatem como o programa, que não foi originado para minimizar as desigualdades sociais, pode ser instrumento de renda para comunidades que prestam serviços ambientais.

Eles analisam os impactos potenciais dos PSA na redução da pobreza, destacando que o sucesso depende de fatores como a capacidade dos pobres de participar dos programas e a quantidade paga.

Wunder, Engel e Pagiola (2008) ocupam o quarto lugar, discutindo o PSA sobre a perspectiva de que existem inúmeras formas de empregos da modalidade, e cada uma é desenhada para atender determinado problema que detém suas próprias características. Ademais, eles expõem ainda que muitas das diferenças – e falhas – nos projetos se devem ao fato da urgência em atender às pressões políticas e não estruturar adequadamente a teoria e prática.

A quinta e sexta posições são ocupadas por artigos de Wunder (2007, 2015), sendo que o primeiro trata da conceituação e importância do tema, da troca entre o “vendedor” e o “comprador”, salientando ainda que o PSA é um instrumento importante, porém inviável para substituir outras formas de proteção/conservação. No trabalho de 2015, revisa a literatura até então difundida e conclui que o conceito de PSA está muito atrelado a um tipo ideal, como o modelo burocrático weberiano, e que se limita ao que se deseja sem de fato ser funcional e demonstrar resultados reais.

Quadro 2 – *Ranking*: Dez referências mais citadas

Ranking	Referências citadas	Periódico	DOI	Nº de Citações
1	Engel, Pagiola e Wunder (2008)	<i>Ecological Economics</i>	10.1016/J.ECOLECON.2008.03.011	36
2	Muradian <i>et al.</i> (2010)	<i>Ecological Economics</i>	10.1016/J.ECOLECON.2009.11.006	36
3	Pagiola, Arcenas e Platais (2005)	<i>World Development</i>	10.1016/J.WORLDDEV.2004.07.011	24
4	Wunder, Engel e Pagiola (2008)	<i>Ecological Economics</i>	10.1016/J.ECOLECON.2008.03.010	24
5	Wunder (2007)	<i>Conservation Biology</i>	10.1111/J.1523-1739.2006.00559.X	23
6	Wunder (2015)	<i>Ecological Economics</i>	10.1016/J.ECOLECON.2014.08.016	23
7	Ferraro e Kiss (2002)	<i>Science</i>	10.1126/SCIENCE.1078104	22
8	Soares <i>et al.</i> (2014)	<i>Science</i>	10.1126/SCIENCE.1246663	22
9	Richards <i>et al.</i> (2015)	<i>Ecosystem Services</i>	10.1016/J.ECOSER.2015.09.002	16
10	Kosoy e Corbera (2010)	<i>Ecological Economics</i>	10.1016/J.ECOLECON.2009.11.002	15

Fonte: Dados do levantamento com uso do pacote *Biblioshiny*.

Ainda na descrição do quadro 2, Ferraro e Kiss (2002) ocupam o sétimo lugar, e analisam o potencial de investimentos em iniciativas que promovam a conservação da biodiversidade. Em oitavo lugar, o texto de Soares *et al.* (2014) traz uma reflexão sobre o domínio privado de grande parte da vegetação brasileira e como estratégias de conservação/proteção público/privada poderia surtir impactos a nível mundial, em conjunto com a adoção de novos mecanismos a serem implementados. No penúltimo lugar, Richards *et al.* (2015) analisam como o programa *Conservador de águas* (uma das primeiras iniciativas de PSA no Brasil) foi executado e como ele pode auxiliar na evolução dos cenários futuros da gestão de recursos hídricos, sob a perspectiva do desenvolvimento rural mais sustentável. No décimo do *ranking*, Kosoy e Corbera (2010) partem da percepção de que instrumentos que mercantilizam serviços ecossistêmicos podem elevar ainda mais as desigualdades de acesso aos recursos naturais.

Os dados analisados através do pacote *Biblioshiny* demonstram ainda que as principais afilições do corpus pesquisado são: o Brasil (com duas instituições), a Universidade da Flórida (EUA), o Centro Internacional de Pesquisa Florestal (indonésia), a Universidade Humboldt (Alemanha), entre outras. Destacando a importância internacional que o tema PSA no Brasil representa, países ricos e industrializados produziram conteúdo a respeito desta temática; reforçando o interesse internacional que a região Amazônica representa, uma vez que a maioria dos trabalhos se voltam para esse bioma.

Tratando-se dos periódicos que mais publicam sobre PSA e demonstrando a Lei de Bradford<sup>5</sup>, o Quadro 3 mapeia as principais fontes de publicação sobre o tema, majoritariamente de periódicos internacionais. O destaque são as revistas *Ecological Economics*, *Ecosystem Services* a revista *Land use Policy*.

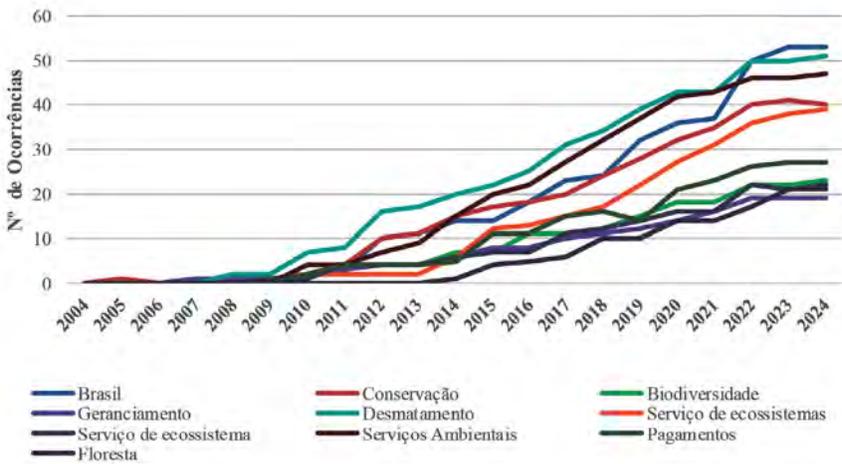
---

<sup>5</sup> A Lei de Bradford (1934) indica uma concentração desproporcional dos artigos em um número pequeno de revistas principais ou em um determinado campo do saber. Esse pequeno grupo de revistas concentra uma produção elevada, tornando-se referência no debate sobre o tema. Claro que há, também, uma grande quantidade de periódicos que publicam uma quantidade muito reduzida de artigos sobre o tema, tornando-se, assim, menos relevantes (que a Lei de Bradford chama de zona dispersa).



A análise de frequência das palavras ao longo do tempo (Figura 3) permite destacar os termos: “Brasil”, “desmatamento” e “serviços ambientais”. A partir de 2010, a frequência dos três termos aumenta de forma considerável, sobretudo a partir da expansão de obras sobre o PSA no Brasil. As palavras mais frequentes reforçam a preocupação dos pesquisadores acerca do tema, subtendendo a ideia de que os documentos aqui analisados tratam principalmente do desmatamento e do serviço ambiental, reafirmando a linha de interesse nacional e internacional para a adoção de programas voltados para a questão hídrica, conservando e reflorestando as matas ciliares, bem como para o desenvolvimento de iniciativas de sequestro de carbono na atmosfera.

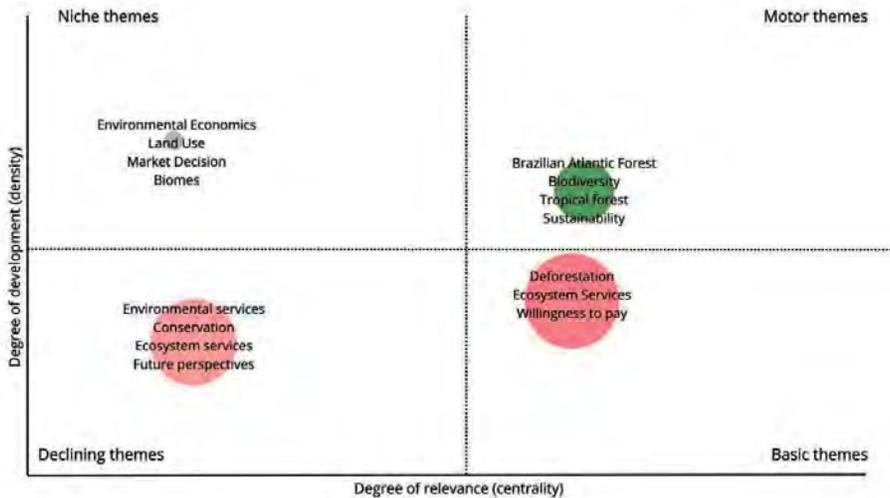
Figura 3 – Frequência de palavras ao longo do tempo (2004-2024)



Fonte: Dados do levantamento com uso do pacote *Biblioshiny*.

O mapa temático expressa a centralidade e a densidade, ou seja, a força de ligação e a força de *link*, respectivamente. O quadrante superior direito (temas motores) representa temas importantes e desenvolvidos; o superior esquerdo (temas de nicho), elementos centrais e básicos, com baixo nível de ligação; no inferior direito (temas básicos), temas transversais, importantes para o campo de estudo, mas com pouco desenvolvimento; e, no inferior esquerdo (temas em declínio), ocorrências emergentes ou em declínio, dada a baixa centralidade e densidade. Com a análise do *Biblioshiny* sobre o mapa temático correspondente ao PSA (2004 a 2024), a Figura 4 ilustra os resultados do levantamento.

Figura 4 – Mapa Temático (2004-2024)



Fonte: Elaborado a partir dos dados da *Scopus*, *Scielo* e *WOS*. Geração: Pacote *Biblioshiny*.

Como temas motores, foram mapeados: sustentabilidade, Mata Atlântica brasileira, biodiversidade e floresta tropical, demonstrando que a pesquisa está sendo direcionada por tais campos. Como temas de nicho: economia ambiental, uso da terra, decisão de mercado, biomas, ou seja, campos de pesquisa bem desenvolvidos, mas com pouca conexão. No que se refere a temas básicos, estão os termos: desmatamento, serviços ecossistêmicos e disposição para pagar. Por último, como temas em declínio, serviços ambientais, conservação, serviços ecossistêmicos e perspectivas futuras, que levantam um alerta acerca da efetividade do PSA como política de defesa do meio ambiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão de um determinado campo científico utilizando indicadores bibliométricos auxilia na tomada de decisão dos gestores governamentais e instituições interessadas nos impactos de políticas públicas. A partir do estudo bibliométrico realizado sobre o PSA no Brasil, pode-se concluir que este é um tema que se encontra em evolução, sobretudo após a aprovação de normativos específicos, como a PNPSA, a julgar incremento de publicações após o ano de 2019 (superior a 30 trabalhos por ano, contra uma média de 15 trabalhos nos anos anteriores).

Dentre as principais referências do campo, observam-se trabalhos conceituais e estudos de casos pontuais, com foco na conservação e diminuição do desmatamento, enfatizando principalmente as bacias hidrográficas e o bioma Amazônico. Ou seja, apesar da Política Nacional de PSA e do recente esforço normativo jurídico, a produção científica de impacto direciona sua atenção a um bioma específico, de reconhecido interesse internacional (Laurance, 1999).

Essa concentração de esforços no bioma Amazônico, embora justificada pela sua importância ecológica e econômica, ressalta a necessidade de expandir a aplicação de instrumentos econômicos para práticas sustentáveis a outros biomas igualmente relevantes, promovendo uma abordagem mais holística e inclusiva na conservação ambiental.

Os resultados do estudo bibliométrico indicam um potencial crescente para o desenvolvimento de pesquisas no âmbito do desmatamento e da sustentabilidade. Nesse contexto, a implementação de mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) emerge como uma alternativa viável para promover a geração de renda local de maneira econômica e ambientalmente sustentável.

Contudo, esses temas não devem estar ligados a apenas um bioma ou região (como já indicado na produção acadêmica reconhecida internacionalmente), mas relacionados a heterogeneidade biológica brasileira. Embora a produção nacional já apresente resultados significativos sobre o PSA, alguns desses textos não foram captados (ou não entraram em destaque) no levantamento aqui executado, que seguiu os padrões de análises bibliométricas disponíveis na literatura científica.

Portanto, sugere-se a intensificação de esforços científicos para promover a disseminação de políticas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) bem-sucedidas em diferentes regiões do Brasil, especialmente durante períodos de ampla visibilidade internacional. Tal iniciativa facilitaria a incorporação dessas políticas nas principais plataformas de acervo acadêmico global. Ademais, essa estratégia não exclui a possibilidade de desenvolver estudos bibliométricos focados na literatura nacional, os quais permanecem como uma valiosa recomendação para pesquisas futuras nessa área.

## REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Decreto nº 26.581, de 25 de abril de 2007**. Estabelece critérios para o estabelecimento de política estadual voluntária de mudanças climáticas, conservação da floresta, eco-economia e de neutralização das emissões de gases causadores do efeito estufa, e estabelece outras providências. Manaus: Governo do Estado, [2007]. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/dec\\_est\\_amazonas\\_26581\\_de\\_250407.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/dec_est_amazonas_26581_de_250407.pdf). Acesso em: 12 ago. 2023.

ANDRADE, D. C.; FASIABEN, M. C. R. A utilização dos instrumentos de política ambiental para a preservação do meio ambiente: o caso dos Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos. *In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA*, 8., 2009, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: UFMT, 2009. p. 1-12.

BLUNDO-CANTO, G.; BAX, V.; QUINTERO, M.; CRUZ-GARCIA, G. S.; GROENEVELD, R. A.; PEREZ-MARULANDA, L. The different dimensions of livelihood impacts of payments for environmental services (PES) schemes: a systematic review. *Ecological Economics*, [s. l.], vol. 149, p. 160-183, 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm). Acesso em: 23 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/14119.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14119.htm). Acesso em: 23 ago. 2024.

BROWNSON, K.; ANDERSON, E. P.; FERREIRA, S.; WENGER, S.; FOWLER, L.; GERMAN, L. Governance of Payments for Ecosystem Services influences social and environmental outcomes in Costa Rica. *Ecol. Econ*, v. 174, 106659, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800919315460>. Acesso em: 25 fev. 2025.

CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; LAVILLE, F. Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, [s. l.], v. 22, p. 155-205, 1991.

CARRILHO, C. D.; WUNDER, S. O que acontece depois que os pagamentos para a conservação são encerrados? Resultados sobre REDD+ no Brasil. **CIFOR**, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/8980/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

CASTRO, B. S.; YOUNG, C. E. F. O Desenho da política de ICMS Ecológico no Brasil: lições aprendidas a partir de seus resultados. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DO CAMPO DE PÚBLICAS*, 5., 2023, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: EPEC, 2023. p. 1-7. Disponível em: <https://anepec.org/ojs/index.php/br/article/view/88/303>. Acesso em: 22 fev 2025.

COASE, R. H. The Problem of Social Cost'. *Journal of Law and Economics*, [s. l.], vol. 3, p. 1, 1960.

COBO, M. J.; LÓPEZ-HERRERA, A. G.; HERRERA-VIDEIRA, E.; HERRERA, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for information Science and Technology*, [s. l.], vol. 62, n. 7, p. 1382-1402, 2011.

CPR Verde: título irá recompensar o produtor pela preservação ambiental. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, Brasília, DF, 1º out. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/cpr-verde-titulo-ira-recompensar-o-produtor-pela-preservacao-ambiental>. Acesso em 14 ago. 2023. Acesso em: 18 maio 2023.

ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. Implementando Pagamentos por Serviços Ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão críticas. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 21-42, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-02872460v1/document>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ENGEL S.; PAGIOLA, S; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecol. Econ.*, [s. l.], v. 65, p. 663-674, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908001420>. Acesso em: 21 set. 2023.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 8.995 de 22 de setembro de 2008**. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA e dá outras providências. Vitória: Governo do Estado, [2008]. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=126548>. Acesso em: 15 maio 2023.

ESTADOS UNIDOS. Safe Drinking Water Act Amendments of 1986. **Congress.Gov**, Washington, DC, 1986. Disponível em: <https://www.congress.gov/bill/99th-congress/senate-bill/124>. Acesso em: 17 maio 2023.

FAO. The state of food and agriculture. **FAO Agriculture Series**, [s. l.], 2007. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d0c64d8e-f537-40a7-970e-bb89733fc54d/content>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERRARO P. J.; KISS, A. Direct payments to conserve biodiversity. **Ciência**, [s. l.], v. 298, p. 1718-1719, 2002. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1078104>. Acesso em: 22 set. 2023.

FSA. Conservation Reserve Program. **Farm Service Agency**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://www.fsa.usda.gov/programs-and-services/conservation-programs/conservation-reserve-program/index>. Acesso em: 17 maio 2023.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The entropy law and the economic process in retrospect. **Eastern Economic Journal**, [s. l.], vol. 12, n. 1, p. 3-25, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40357380>. Acesso em: 25 fev. 2025.

GUEDES, V.L.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica**. Salvador: UFBA, 2019. Disponível em: [https://cinform-anteriores.ufba.br/vi\\_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf](https://cinform-anteriores.ufba.br/vi_anais/docs/VaniaLSGuedes.pdf). Acesso em: 12 ago. 2023.

HARDIN, G. The tragedy of the commons: the population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. **Science**, [s. l.], v. 162, n. 3859, p. 1243-1248, 1968.

KEMIGISHA, E.; BABWETEERA, F.; MUGISHA, J.; ANGELSEN, A. Payment for environmental services to reduce deforestation: Do the positive effects last?. **Ecological Economics**, [s. l.], vol. 209, e107840, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800923001039>. Acesso em: 02 out. 2023.

KOSOY, N.; CORBERA, E. Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecol. Econ.*, [s. l.], vol. 69, p. 1228-1236, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800909004510>. Acesso em: 03 out. 2023.

LAURANCE, W. F. Gaia's Lungs: Are rainforests inhaling Earth's excess carbon dioxide?. *Natural History*, [s. l.], vol. 108, n. 2, p. 96-96, 1999.

MAGANHINI, T. B. **Do pagamento por serviços ambientais: análise dos fundamentos jurídicos sustentáveis**. 2016. Tese (Doutorado em Direito) – Programa de Pós-Graduação em Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/19170/2/Thais%20Bernardes%20Maganhini.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14309, de 19 de junho de 2002**. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2002]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/14309/2002/>. Acesso em: 17 maio 2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008**. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação Bolsa Verde [...]. Belo Horizonte: Governo do Estado, [2008]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/17727/2008/#:~:text=DISP%C3%95E%20SOBRE%20A%20CONCESS%C3%83O%20DE,2002%2C%20QUE%20DISP%C3%95E%20SOBRE%20AS>. Acesso em: 17 maio 2023.

MURADIAN, R. *et al.* Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecol. Econ.*, [s. l.], vol. 69, p. 1202-1208, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800909004558>. Acesso em: 12 ago. 2023.

PAGIOLA, S.; ARCENAS, A.; PLATAIS, G. Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America. *World Dev.*, [s. l.], vol. 33, p. 237-253, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X04001925>. Acesso em: 20 ago. 2023.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFARELLO, D. (org.). **Experiências de pagamento por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/1eeca705-3016-4db2-922d-22219444c92e/full>. Acesso em: 24 set. 2023.

POCIDONIO, E. A. L.; TURETTA, A. P. D. **Programas de Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Solos, 2012.

RANJAN, R. Deriving double dividends through linking payments for ecosystem services to environmental entrepreneurship: The case of the invasive weed *Lantana camara*. **Ecological Economics**, [s. l.], vol. 164, e106380, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800918313211>. Acesso em: 20 fev. 2025.

RICHARDS R. C. *et al.* Governing a pioneer program on payment for watershed services: Stakeholder involvement, legal frameworks and early lessons from the Atlantic forest of Brazil. **Ecosyst. Serv.**, [s. l.], vol. 16, p. 23-32, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041615300267>. Acesso em: 02 out. 2023.

SALLES, A. O. T.; MATIAS, A. L. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. **Informe Econômico (UFPI)**, Teresina, v. 44, n. 1, p. 146-175, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SANTOS, P. *et al.* (org.). **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém: Imazon: FGV: CVces, 2012. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/b2c5bf7e-16c4-48cc-a69f-bb272b698545>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SERRAGLIO, D. A.; FERREIRA, H. S. A análise do mecanismo redd+ com vistas à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e à proteção da diversidade biológica florestal. **Revista de Direito Internacional**, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 78-94, 2016. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/rdi/article/view/4050>. Acesso em: 23 set. 2023.

SOARES, B. *et al.* Cracking Brazil's forest code. **Ciência**, [s. l.], v. 344, p. 363-399, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/310599766\\_Cracking\\_Brazil's\\_Forest\\_Code](https://www.researchgate.net/publication/310599766_Cracking_Brazil's_Forest_Code). Acesso em: 21 set. 2023.

SODDY, F. **Wealth, virtual wealth and debt: the solution of the economic paradox.** London: G. Allen & Unwin, 1926.

WUNDER, S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. **CIFOR**, [s. l.], no. 42, p. 1-28, 2005. Disponível em: [https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf). Acesso em: 20 set. 2023.

WUNDER S. The Efficiency of Payments for Environmental Services in Tropical Conservation. **Conserv. Biol.**, [s. l.], vol. 21, p. 48-58, 2007. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x>. Acesso em: 21 set. 2023.

WUNDER S. Revisiting the concept of payments for environmental services. **Ecol. Econ.**, [s. l.], vol. 117, p. 234-238, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/journal/ecological-economics>. Acesso em: 21 set. 2023.

WUNDER, S.; ENGEL, S.; PAGIOLA, S. Taking stock: a comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. **Ecol. Econ.**, [s. l.], vol. 65, p. 834-852, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908001432>. Acesso em: 21 set. 2023.

Submissão: 06/06/2024 • Aprovação: 28/02/2025



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# PANORAMA DO CRÉDITO RURAL NA REGIÃO NORTE: OS DESAFIOS DA EXPANSÃO E DA SUSTENTABILIDADE

OVERVIEW OF RURAL CREDIT IN THE NORTH OF BRAZIL:  
THE CHALLENGES OF EXPANSION AND SUSTAINABILITY

**Silvio Kanner Farias**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Heribert Schmitz**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

Este artigo apresenta um panorama do crédito rural na Região Norte do Brasil entre os anos de 2017 e 2022, com base nos dados disponibilizados pelo Banco Central e entrevistas com atores envolvidos na operação. A região ainda apresenta um desempenho inferior às demais. Contudo, volume de recursos aplicados cresceu de forma exponencial no período analisado, com crescimento menor em termos de número de contratos e forte expansão do custeio. Os bancos públicos são responsáveis pelo maior volume de recursos aplicados. Verifica-se forte desigualdade intrarregional. O crédito rural na região destina-se principalmente à atividade agropecuária de grande escala para a produção de *commodities*. Os dados indicam baixo aporte de crédito para as atividades da cadeia da bioeconomia, agricultura de baixo carbono e sistemas agroflorestais, bem como para os agricultores familiares.

**Palavras-chave:** crédito rural; desenvolvimento rural; política agrícola; sustentabilidade; Região Norte.

## ABSTRACT

This article provides an overview of rural credit in the Northern Region of Brazil between 2017 and 2022, based on data made available by the Central Bank and interviews with stakeholders involved in its operations. The region still underperforms compared to others. However, the volume of resources allocated grew exponentially during the analyzed period, with slower growth in the number of contracts and a strong expansion of financing for operational costs. Public banks are responsible for the largest share of allocated resources. There is significant intraregional inequality. Rural credit in the region is primarily directed toward large-scale agricultural activities for commodity production. The data indicate low credit allocation for activities in the bioeconomy chain, low-carbon agriculture, and agroforestry systems, as well as for family farmers.

**Keywords:** rural credit; rural development; agricultural policy; sustainability; Northern Region.

## 1 INTRODUÇÃO

Em que pese outros instrumentos importantes adotados a partir da década de 1960 para promover o desenvolvimento rural – principalmente a pesquisa agrônômica e a assistência técnica –, o crédito rural<sup>1</sup> tem sido considerado por muitos analistas como o eixo da política desenvolvimentista e produtivista que teve início naqueles anos e que visava à modernização da agricultura no país (Bianchini, 2015; Palmeira, 1989; Silva, 1998). Para José Graziano da Silva (1998), a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) constituiu o marco da implantação de um novo modelo agrícola.

Há de se assinalar, no entanto, que se trata de um processo contínuo. Apesar da existência de conjunturas marcadas por uma maior ou menor disponibilidade de recursos (Dornelas, 2020), o crédito rural tem sido o principal instrumento para impulsionar o aumento da produção agropecuária no Brasil (Borges; Parré, 2022), ainda que se tenha diversificado bastante o portfólio de opções de política agrícola nas últimas décadas. Não obstante sua importância, o problema da sustentabilidade persiste como o grande desafio da política agrícola, e principalmente do crédito.

O termo “modernização”, frequentemente utilizado para designar as transformações ocorridas na agricultura a partir da referida década, remete principalmente ao esforço de adoção do paradigma mecânico-químico-genético (PMQG) (Folhes *et al.*, 2023), empreendido principalmente pelo Estado. Também pode se referir a um processo técnico, político e econômico de adoção de sistemas de cultivo sem pousio, baseados em insumos industriais, podendo ser considerado como a segunda revolução agrícola da modernidade ou, ainda, sua variante largamente adotada no Brasil, a chamada “Revolução Verde” (Mazoyer; Roudart, 2010, p. 28). A simples adoção de um “modelo técnico” não esgota o termo, uma vez que o processo de modernização implica substituição da economia natural por uma economia agrícola integrada à indústria, intensificação da divisão do trabalho, intensificação das trocas intersetoriais, especialização da produção agrícola e ampliação do consumo intermediário interno no setor rural (Silva, 1998). Da ampliação do consumo intermediário, deduz-se a importância do crédito: “a compra de insumos [...] impõe-se a princípio como necessidade técnica, mas implica de imediato a necessidade de financiamento” (Silva, 1998, p. 26).

<sup>1</sup> Considera-se crédito rural o suprimento de recursos financeiros por entidades públicas e estabelecimentos de crédito particulares destinado a produtores rurais ou a suas cooperativas para aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem nos objetivos indicados na legislação em vigor (Brasil, 1965).

Na origem, portanto, o fornecimento de crédito rural pelo Estado estava relacionado a um tipo específico de agricultura, que isolava a forma técnica das formas sociais e culturais, adotando-a como dimensão única, com vistas à elevação da produtividade. A técnica era concebida como um meio para a simplificação e a artificialização da natureza, que, por sua vez, era considerada como um objeto a ser dominado (Porto-Gonçalves, 2017).

Desde a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), o montante, as destinações, as atividades (culturas agrícolas e zootécnicas) e principalmente os tipos de “produtores rurais” apoiados com crédito têm sido objeto de um amplo debate acadêmico. Esse debate usualmente relaciona o crédito a perspectivas específicas de desenvolvimento rural e de políticas para o campo. De forma geral, os autores corroboram a tese segundo a qual o crédito rural tem sido marcado pela seletividade, pela setorização, pela exclusão de regiões, atividades e grupos. O crédito rural teria, assim, um papel na consolidação da estrutura latifundista ao viabilizar a tecnificação e a comoditização dos estabelecimentos agropecuários de elevada extensão, atualizando a relação entre latifúndio e monocultura (Mielitz Netto, 2008). O crédito rural foi o motor da modernização conservadora e da Revolução Verde e, mais de cinco décadas após sua criação, essa característica ainda merece ser problematizada.

Esse quadro mudou com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que representou uma conquista para os movimentos sociais do campo e para o reconhecimento da agricultura familiar (Lamarche, 1994; Wanderley, 1999) como ator econômico relevante (Schmitz; Mota, 2010; Silva, 1998), abrindo uma nova fase na história do crédito rural no Brasil (Guanzirolí, 2007; Mattei, 2005). Entretanto, mesmo representando um momento de ruptura na história das políticas agrícolas do país, a operação do PRONAF tem gerado polêmicas quanto à sua capacidade de promover mudanças no padrão de desenvolvimento rural ou de reforçar a lógica produtivista (Corrêa; Silva, 2007; Guanzirolí, 2007; Schneider; Gazolla, 2005) e ainda quanto à capacidade dos bancos para atender a um público historicamente identificado com a pobreza rural (Bittencourt, 2003). O que se verifica no PRONAF, contudo, é a expansão de um tipo de crédito rural – vinculado ao padrão técnico da Revolução Verde – agora direcionada a um estrato até então excluído da política agrícola.

Como a totalidade da área da Região Norte está localizada no Bioma Amazônia, a região está no centro das preocupações climáticas e ambientais do mundo na contemporaneidade (OECD; FAO, 2023). O modelo agrícola,

a conversão de florestas por meio de desmatamento, a recuperação de áreas degradadas, a garantia de proteção à Reserva Legal (RL) e às Áreas de Preservação Permanente (APP) no interior dos estabelecimentos, assim como o fomento a Sistemas Agroflorestais (SAFs) e à agricultura de baixo carbono, são questões que, no contexto amazônico, assumem tanta relevância para a política de crédito quanto os problemas de concentração seletiva de recursos em setores sociais específicos.

Contudo, a relação entre o crédito rural e as consequências ambientais decorrentes do tipo de atividade agropecuária financiada tem sido pouco problematizada<sup>2</sup>. Lopes, Lowery e Peroba (2016) questionam o papel do crédito rural na promoção de práticas sustentáveis na agricultura brasileira e destacam o esforço e a liderança do Brasil na criação de linhas de crédito inovadoras voltadas para a sustentabilidade, como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) (Brasil, 2012), ao passo que reconhecem a baixa operacionalidade dessas linhas, além de listar os desafios para superar esse cenário<sup>3</sup>.

Este artigo analisa o sentido da política de crédito rural na Região Norte entre os anos de 2017 e 2022. Com base no exame dos dados disponibilizados pela Matriz de Dados do Crédito Rural (MDCR) do Banco Central do Brasil (BACEN, 2023), foi possível identificar as principais tendências na aplicação de recursos nesse período e assim discernir, por meio do perfil dos recursos aplicados pelo Governo Federal, algumas nuances de um projeto de desenvolvimento rural para a Amazônia, caracterizado principalmente pela expansão de um modelo agrícola convencional e excludente.

O estudo está baseado, portanto, na sistematização e análise dos dados disponíveis sobre os valores correntes aplicados nas operações de crédito rural na região Norte entre os anos de 2017 a 2022<sup>4</sup>, com controle qualitativo realizado a partir de entrevistas com agentes operacionais do crédito, tais como gerentes técnicos e clientes.

Para isso, o texto está dividido em duas partes: a primeira parte, mais expositiva, apresenta os principais dados de contratação de operações de

<sup>2</sup> Um dos poucos trabalhos sobre o tema aborda a ausência de eficácia operacional do PRONAF Agroecologia com recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO (Costa *et al.*, 2018).

<sup>3</sup> Tanto a agricultura mundial como também a amazônica estão diante não apenas do desafio de reduzir e neutralizar os gases do efeito estufa, mas também de aumentar a resiliência dos cultivos ante o crescimento da frequência de eventos climáticos extremos (OECD; FAO, 2023).

<sup>4</sup> A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2023, logo o ano de 2022 era o último ano da série disponível quando do fechamento da pesquisa. Considera-se também que o intervalo de cinco anos é adequado para extrair tendências.

crédito rural na Região Norte entre os anos de 2017 e 2022; na parte final, os dados são examinados à luz da literatura sobre desenvolvimento rural e considerações são esboçadas sobre o sentido das aplicações de recursos em termos de público-alvo e de sustentabilidade.

## 2 CRÉDITO RURAL NA REGIÃO NORTE: PANORAMA GERAL DAS OPERAÇÕES

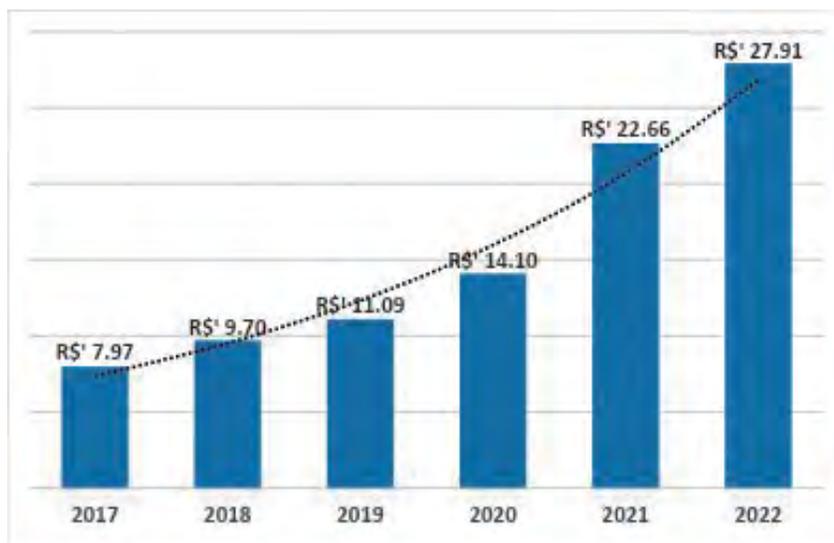
Os dados apresentados nesta seção foram extraídos do MDCR<sup>5</sup>, base que contém informações sobre o crédito rural no Brasil. A partir desses números, foi possível reunir as informações tendo como unidade de análise a Região Norte. Portanto, os dados referem-se não à Amazônia Legal, mas ao crédito rural contratado considerando a somatória dos valores dos estados do Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins. Entretanto, a Região Norte ocupa 45% do território brasileiro, e está integralmente inserida na Amazônia Legal, que corresponde a 59% do território nacional. A escolha dessa forma de sistematização está relacionada com a própria lógica dos dados do BACEN, distribuídos por unidades da federação, enquanto um recorte para a Amazônia Legal exigiria reunir dados de âmbito municipal.

O volume total de recursos de crédito rural contratado na região durante o período analisado aumentou de forma consistente, conforme expresso na linha de crescimento exponencial que relaciona os valores do Gráfico 1. No período analisado, o volume de recursos aplicados anualmente cresceu quase 4 vezes, passando de R\$7,97 bilhões em 2017 para R\$27,91 bilhões em 2022. Os dados referem-se a todas as fontes, agentes financeiros e beneficiários. A somatória do volume total aplicado nos últimos cinco anos, na Região Norte, alcançou a cifra de R\$93,45 bilhões. O crescimento no volume de aplicações acompanha a expansão das atividades agropecuárias<sup>6</sup> com foco em *commodities* na região, notadamente soja e carne bovina, conforme será examinado adiante.

<sup>5</sup> A MDCR permite consultas personalizadas em que o consultante seleciona o período desejado, as fontes de recursos, os programas e a modalidade de seguro, quando houver. Essa consulta é feita em uma base de dados exclusivamente dedicada à prestação dessas informações, que poderão ser levantadas até o último mês completo. A informação sobre o valor das operações de crédito rural na MDCR refere-se ao crédito concedido, que é o montante de recursos liberados ao beneficiário e sobre o qual incorrerão as remunerações financeiras (BACEN, 2023). Logo, liberações de um contrato ocorridas nos anos seguintes produzem ajustes nos dados. Os dados aqui apresentados referem-se a valores correntes e foram extraídos da base de dados nos meses de julho e agosto de 2023.

<sup>6</sup> Costa (2021, p. 421) assinala que a economia rural da Região Norte do Brasil tem sido marcada por altas taxas de crescimento nas últimas duas décadas. O Valor Bruto da Produção (VPB) passou de R\$13,7 para R\$34,6 bilhões entre 1995 e 2017.

Gráfico 1 – Volume de Recursos Aplicados no SNCR (Região Norte)



Fonte: BACEN (2023).

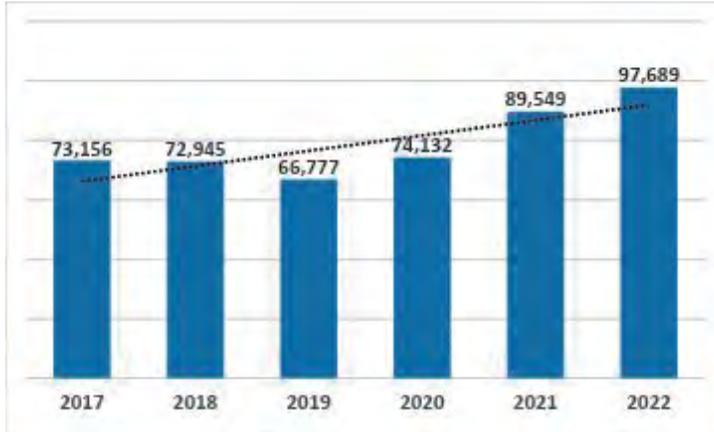
Os agentes financeiros repartem-se em três tipos: os bancos estatais, controlados pelo governo, os bancos privados e as cooperativas de crédito<sup>7</sup>. As fontes de recursos são principalmente de dois tipos: controladas e não controladas. A palavra “controle” remete à forma de definir as taxas de juros das operações. Os recursos são controlados quando as taxas são estabelecidas por órgãos de governo e são livres quando as partes negociam livremente os encargos (Servo, 2019). Os beneficiários dividem-se basicamente entre agricultores familiares, que participam do PRONAF, e produtores rurais patronais (Bruno, 2010; Delgado, 2012; Heredia; Palmeira; Leite, 2010; Mota; Schmitz; Freitas, 2007), estes últimos beneficiários de outras linhas de crédito, denominados pelo jargão bancário como “agronegócio”.

Para o mesmo período, contudo, os dados de números de operações contratadas expressam um crescimento menos significativo, conforme linha de tendência de média móvel que relaciona os valores do Gráfico 2. Como expressa o gráfico, o número de contratos cresceu menos que os valores aplicados, registrando inclusive um decréscimo entre 2017 e 2019. Porém, a tendência é superar o patamar de 100 mil contratos nos próximos exercícios. O baixo crescimento do número de contratos expressa o baixo volume de operações contratadas no âmbito da agricultura familiar nesse

<sup>7</sup> Principalmente o Sistema de Crédito Cooperativo (SICRED) e o Sistema de Cooperativas Financeiras do Brasil, que também atuam no crédito rural.

período. O PRONAF é responsável pelo maior número de operações; quando sua operação é baixa, verifica-se maior concentração de recursos<sup>8</sup>.

Gráfico 2 – Número de Contratadas no SNCR (Região Norte)



Fonte: BACEN (2023).

Mesmo com esses números expressivos, a Região Norte aplica o menor volume de recursos e opera a menor quantidade de contratos dentre as cinco regiões do Brasil. A região é a área de jurisdição do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), que, em 2022, foi responsável por um volume de recursos aplicados da ordem de R\$9 bilhões, por meio de 30.778 contratos (BASA, 2023, p. 31), representando 30% dos recursos e 31,50% dos contratos de crédito rural naquele ano, configurando-se, portanto, como uma fonte significativa de financiamento. A Tabela 1 contém os valores aplicados e o número de contratos das operações de crédito rural nas cinco regiões do Brasil para o ano de 2022.

Tabela 1 – Crédito Rural Brasil por Região (2022)

Região	Quantidade	Valor
Sul	629.832	R\$115.740.128.106,01
Centro-Oeste	150.424	R\$97.580.502.196,46
Sudeste	322.451	R\$81.243.249.480,66
Nordeste	786.242	R\$36.249.081.255,87
<b>Norte</b>	<b>97.689</b>	<b>R\$27.913.529.103,44</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.986.585</b>	<b>R\$358.726.490.142,14</b>

Fonte: BACEN (2023).

<sup>8</sup> A concentração de recursos refere-se ao volume de aplicação relacionado ao número de tomadores. Se cresce o volume aplicado e se diminui o número de tomadores, aumenta a concentração.

Conforme os dados da tabela, a Região Norte foi responsável por 7,8% dos recursos aplicados no crédito rural no país para este ano. Chama a atenção nesses dados o baixo número de contratos da Região Norte relativamente às demais regiões. A Região Sul é a responsável pelo maior volume de recursos aplicados, embora o Nordeste seja a região com o maior número de contratos.

O número de contratos, por si só, não seria um indicador adequado para avaliar a desigualdade de aplicação de crédito entre as regiões. Para uma análise mais completa, é necessário agregar os dados referentes ao número de estabelecimentos agropecuários, com o objetivo de calcular a taxa de cobertura, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Estabelecimentos e Cobertura do Crédito Rural por Região (2022)

Região	Total Estabelecimentos	Cobertura %*
Sul	853.314	73,81
Centro-Oeste	347.263	43,32
Sudeste	969.415	33,26
Nordeste	2.322.719	33,85
<b>Norte</b>	<b>580.613</b>	<b>16,83</b>
<b>BRASIL</b>	<b>5.073.324</b>	<b>39,16</b>

\* Cobertura é a razão (divisão) entre o número de contratos por região e no Brasil (2022) e o número de estabelecimentos agropecuários.

Fonte: IBGE (2017).

Conforme demonstrado na Tabela 2, a Região Norte apresenta o menor índice de cobertura de crédito rural, de 16,83%, enquanto a Região Sul apresenta o maior índice, de 72,81%. Esses dados confirmam os baixos níveis de desempenho da Região Norte em comparação com outras regiões. A Região Norte representa 11,5% dos estabelecimentos e recebeu 7,8% dos recursos em 2022. Resta investigar as razões específicas desse baixo volume em relação às demais regiões, o que configura o desafio da expansão.

A Tabela 3 apresenta os dados gerais do crédito rural por estado da Região Norte. Internamente à região, observa-se uma divisão bem clara entre dois padrões bem definidos: o primeiro, com volume de aplicações superiores a R\$7 bilhões, formado pelos estados do Tocantins, Pará e Rondônia; o segundo formado pelos demais estados, com volumes de aplicação inferiores a R\$1 bilhão. Os dados referem-se ao ano de 2022, mas os anos anteriores seguem o mesmo padrão.

Tabela 3 – Aplicação de Crédito Rural por Estado (Região Norte, 2022)

UF	Quantidade	Valor
TO	14.321	R\$9.742.655.472,01
PA	32.475	R\$8.192.363.437,82
RO	37.469	R\$7.888.154.117,02
AC	5.956	R\$910.108.244,80
AM	3.791	R\$309.913.100,42
RR	2.968	R\$826.320.275,07
AP	709	R\$44.014.456,30
<b>TOTAL</b>	<b>97.689</b>	<b>R\$27.913.529.103,44</b>

Fonte: BACEN (2023).

Há uma correlação entre as fontes de recursos e os agentes financeiros. Em geral, os bancos controlados pelo governo<sup>9</sup> trabalham com fontes controladas e os agentes financeiros privados (bancos e cooperativas) trabalham com recursos livres. Por essa razão, a operação dos bancos controlados tem resultados mais eficazes (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Agentes Financeiros e Volumes Aplicados (Região Norte)



Fonte: BACEN(2023).

Os bancos controlados pelo governo são os maiores responsáveis pelas operações de crédito rural na Região Norte, assim como os principais

<sup>9</sup> Referimo-nos, nesse caso, ao que se chama usualmente “bancos públicos” ou “bancos estatais”. Na verdade, o termo correto a ser usado é “Banco controlado pelo Governo”. Borges e Parré (2022, p. 8) em um estudo sobre a relação entre crédito rural e produto agropecuário no Brasil, entre 1999 e 2018, indicam que embora os recursos de fontes não controladas tenham ganhado importância, ainda representam pouco em relação ao montante total aplicado, para o ano de 2018 os autores indicam em 12,3% o percentual dessas fontes.

responsáveis pelo forte crescimento das aplicações nos últimos anos. Enquanto as cooperativas reduziram sua participação no mercado de crédito entre 2021 e 2022, os agentes financeiros do governo federal, ou seja, Banco da Amazônia, Banco do Brasil e Caixa Econômica, ampliaram sua participação em R\$7 bilhões de 2020 para 2021 e em R\$5 bilhões de 2021 para 2022. Considerando os dados de 2022, esses agentes financeiros são responsáveis por 80,7% do volume total aplicado.

Com relação às finalidades, objeto da Tabela 4, verifica-se um expressivo crescimento das operações de custeio. As operações de custeio destinam-se a financiar os custos intermediários das atividades agropecuárias, basicamente os custos das safras, no caso de agricultura. Por outro lado, as operações de investimento cresceram na ordem de R\$1 bilhão ao ano, as operações de custeio passaram de R\$4 bilhões em 2017 para R\$16 bilhões em 2022. O crescimento do volume de aplicações em operações de custeio indica o crescimento das despesas com insumos na atividade agropecuária da Região Norte.

Os valores aplicados em operações de custeio têm sido consistentemente maiores do que aqueles aplicados em operações de investimento ao longo dos anos. Contudo, a demanda por investimentos na atividade agropecuária na região é certamente muito superior aos valores aplicados. Deve-se questionar por que, em uma região em vigoroso processo de estruturação produtiva, os números indicam maior volume de recursos em operações de custeio.

Tabela 4 – Volume Contratado por Finalidade (Região Norte)

Ano	Custeio	Investimento
2017	R\$4.010.507.565,85	R\$3.648.755.421,09
2018	R\$5.161.280.632,45	R\$4.152.966.612,93
2019	R\$5.743.734.877,60	R\$4.913.660.832,19
2020	R\$7.382.818.639,94	R\$6.331.565.583,18
2021	R\$12.450.889.551,48	R\$9.510.757.310,31
2022	R\$16.046.783.720,08	R\$10.902.604.828,87
<b>TOTAL</b>	<b>R\$50.782.785.296,33</b>	<b>R\$39.409.563.626,38</b>

Fonte: BACEN (2023).

Conforme o modelo de controle do BACEN, os bancos estão obrigados a cadastrar a operação no Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro (SICOR). Por meio desse controle, o BACEN fiscaliza a operação a

fim de fazer cumprir as determinações do Conselho Monetário Nacional (CMN), consolidadas no Manual de Crédito Rural (MCR). Entre os campos que devem ser preenchidos pelos agentes financeiros no cadastro SICOR constam: atividade, finalidade, modalidades e produtos. Dessa feita, é possível identificar as principais cadeias financiadas. Cabe, portanto, analisar os dados para a Região Norte conforme esse critério.

Isolamos os dados de custeio das três principais atividades financiadas de acordo com o valor aplicado para a Região Norte: pecuária bovina, milho e soja. A Tabela 5 expressa o volume de recursos aplicados em operações de custeio para a atividade pecuária bovina na Região Norte para o período analisado. Trata-se de operações que envolvem tanto a aquisição de animais para recria e engorda quanto a aquisição de insumos intermediários, como sal mineral, vacinas e medicamentos.

Tabela 5 – Valor Contratado, Custeio Pecuária Bovina (Região Norte)

Ano	TOTAL
2017	R\$2.155.916.223,84
2018	R\$2.964.248.795,43
2019	R\$3.204.385.242,77
2020	R\$4.255.144.946,76
2021	R\$7.470.590.096,08
2022	R\$8.962.390.870,88
<b>TOTAL</b>	<b>R\$29.012.676.175,76</b>

Fonte: BACEN (2023).

Nota-se que, de forma geral, essas operações representam 57,10%<sup>10</sup> de todo o valor contratado para custeio na região nos últimos cinco anos. Há, portanto, uma grande concentração de recursos aplicados na atividade pecuária bovina no crédito rural da Região Norte, bem como uma forte correlação entre o crescimento das aplicações nessa atividade e o crescimento total do volume aplicado.<sup>11</sup> Depois da atividade pecuária, as atividades com maior peso relativo no volume de contratação de custeio são o cultivo de soja e o cultivo de milho (Tabela 6).

<sup>10</sup> Souza *et al.* (2021) chegaram ao indicador de 57% considerando custeio e investimento para o ano agrícola de 2019-2020. Gumiero (2022, p. 326) sistematiza os dados dos financiamentos realizados com o FNO, Banco da Amazônia, nas diferentes atividades rurais para a região de Carajás, sudeste do Pará, entre os anos de 2008-2022. Conforme seus dados, as diferentes destinações de recursos que estão diretamente relacionadas com a atividade pecuária bovina obtiveram 54,98% dos recursos. Ambos os estudos corroboram nossos dados.

<sup>11</sup> A atividade pecuária é responsável por 80% das emissões de gases do efeito estufa da agricultura mundial (OECD; FAO, 2023).

Tabela 6 – Valor Contratado, Custeio de Milho e Soja (Região Norte)

Ano	Milho	Soja	TOTAL
2017	R\$215.293.651,67	R\$1.312.198.284,07	R\$1.527.491.935,74
2018	R\$235.009.946,17	R\$1.616.780.732,37	R\$1.851.790.678,54
2019	R\$305.699.499,88	R\$1.800.575.385,84	R\$2.106.274.885,72
2020	R\$475.523.242,36	R\$2.199.272.696,99	R\$2.674.795.939,35
2021	R\$1.011.737.335,32	R\$3.203.795.978,00	R\$4.215.533.313,32
2022	R\$1.198.522.356,08	R\$5.169.201.758,76	R\$6.367.724.114,84
<b>TOTAL</b>	<b>R\$3.441.786.031,48</b>	<b>R\$15.301.824.836,03</b>	<b>R\$18.743.610.867,51</b>

Fonte: BACEN (2023).

Verifica-se, no caso do milho e da soja, um crescimento consistente no volume de recursos aplicados. Essas atividades, em conjunto, são responsáveis por 36,9% dos recursos aplicados em custeio na Região Norte nos últimos cinco anos. Juntos, pecuária, milho e soja respondem por 94% do total de recursos aplicados na modalidade custeio pelos agentes financeiros operadores do crédito rural. As operações de investimento seguem esse perfil. Uma vez que os bancos adotam práticas gerenciais para redução de riscos, estes operam, preferencialmente, com clientes que possuem bom histórico de pagamentos em operações anteriores e de curto prazo, isto é, custeios<sup>12</sup>. Logo, o perfil dos custeios indica o perfil dos investimentos.

Com o recente advento da agricultura de baixo carbono, ou ABC, não se pode afirmar se os sistemas técnicos que estão na base dessas operações são baseados em monoculturas e no PMQG (Folhes *et al.*, 2023). Para responder a isso, foram realizadas entrevistas com agentes do sistema de crédito, tais como gerentes e técnicos de bancos, clientes e seus técnicos. A sondagem confirma que se trata, basicamente, do modelo técnico tradicional. No caso da soja e do milho, são adotadas, na maioria das vezes, variedades transgênicas, e, nesses sistemas, parte significativa dos recursos é destinada à aquisição de adubos minerais e produtos para o controle de pragas e doenças. Os valores aplicados em outras atividades produtivas são, portanto, residuais. Isso indica, por consequência, a existência de um desafio de sustentabilidade.

Um dos mais relevantes é o cultivo de açaí, que tem ganhado espaço de mercado nos últimos anos, além de estar associado a sistemas agroflorestais

<sup>12</sup> As atividades que são objeto de operações de custeio normalmente formam a base de cálculo para a capacidade de pagamento de operações de investimento. Clientes com bom desempenho em operações de custeio são preferidos pelos bancos para operações de investimento.

em várzeas e em terra firme. Por essa razão, os financiamentos para o açaí constituem um forte indicador da sustentabilidade do crédito rural.

A Tabela 7 contém os valores de investimento no cultivo de açaí no estado do Pará (o mais significativo em relação aos demais estados) para o período estudado.

Tabela 7 – Investimento no Cultivo de Açaí (Pará)

Ano	R\$	Área (ha)	N. Op.
2017	R\$22.123.162,42	4.337,62	843
2018	R\$22.139.703,97	4.440,00	1.096
2019	R\$30.419.430,00	5.126,00	1.363
2020	R\$35.364.676,65	2.253,00	1.634
2021	R\$62.977.737,84	27.122,99	2.400
2022	R\$62.971.207,62	14.804,23	3.977
<b>TOTAL</b>	<b>R\$235.995.918,50</b>	<b>58.083,84</b>	<b>11.313</b>

Fonte: BACEN (2023).

Observa-se que os investimentos no cultivo de açaí têm crescido ao longo dos anos<sup>13</sup>. O total de investimentos dos últimos cinco anos soma R\$236 milhões, número relevante, mas ainda aquém do potencial. Em termos de aplicação de recursos de custeio para o cultivo de açaí, considerando todas as fontes e agentes financeiros, nota-se um montante de R\$55 milhões, sendo R\$45 milhões apenas no estado do Pará (Tabela 8).

Tabela 8 – Custeio de Açaí (Região Norte, 2017-2022)

Ano	Pará	Amazonas	Amapá	Total
2017	R\$2.862.166,76	R\$93.434,18	R\$10.041,00	R\$2.965.641,94
2018	R\$2.769.608,82	R\$28.699,16	R\$25.488,37	R\$2.823.796,35
2019	R\$2.940.310,73	R\$715.870,00	R\$12.291,78	R\$3.668.472,51
2020	R\$3.202.639,41	R\$913.166,00	R\$0,00	R\$4.115.805,41
2021	R\$16.712.722,39	R\$1.485.714,00	R\$1.330.057,14	R\$19.528.493,53
2022	R\$16.698.563,07	R\$1.054.494,50	R\$4.811.316,95	R\$22.564.374,52
<b>TOTAL</b>	<b>R\$45.186.011,18</b>	<b>R\$4.291.377,84</b>	<b>R\$6.189.195,24</b>	<b>R\$55.666.584,26</b>

Fonte: BACEN (2023).

Constata-se que os valores tomaram impulso a partir de 2021, porém ainda estão muito distantes dos R\$15 bilhões destinados ao custeio da soja, ou ainda mais dos R\$29 bilhões para o custeio da pecuária bovina.

<sup>13</sup> Tagore, Canto e Vasconcellos Sobrinho (2018) destacam que os recursos do crédito rural têm sido importantes no apoio financeiro ao cultivo de açaí em Abaetetuba – Pará.

A estrutura dos dados do BACEN não permite diferenciar açaí manejo de açaí plantio, ou ainda açaí SAF de açaí monocultivo. No caso das várzeas, todo o açaí explorado (operações rurais para manejo de açaí) pode ser identificado a um SAF de tipo “F”, cuja implantação partiu da própria floresta. No caso da terra firme, há plantios em monocultivos, nos moldes do paradigma agrícola dominante e SAF do tipo “A”<sup>14</sup>, como na região de Tomé-Açu, que geralmente adota o sistema de cultivo com irrigação<sup>15</sup>.

Não há um código específico para SAFs no Registro Comum de Operações Rurais (RECOR) do BACEN. No entanto, as operações relacionadas ao açaí e ao cacau<sup>16</sup> são indicadores confiáveis quanto a isso. O que se verifica, ao analisar os dados, é que a região aplica valores irrisórios nessas atividades e que poucos esforços têm sido feitos para redirecionar esses investimentos.

### 3 ANOTAÇÕES SOBRE O CRÉDITO RURAL NA REGIÃO NORTE

A Região Norte tem sido o lugar de uma expansão sem precedentes das atividades agropecuárias nos últimos anos (Costa, 2021). Souza *et al.* (2021) registram que o Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária da Amazônia cresceu 272% entre 2002 e 2019 (esse dado inclui o Mato Grosso e parte do Maranhão), o que expressa bem a força da expansão. Registram ainda que a soja é o grande destaque.

Considerando o volume total aplicado nos últimos anos, conforme o Gráfico 1, pode-se afirmar que o crédito rural tem sido um dos principais meios de financiamento dessa expansão. Conforme o Gráfico 3, os bancos controlados pelo governo são responsáveis por cerca de 80% do volume aplicado. Isso permite concluir que o crédito rural está na base de uma expansão sem precedentes das atividades agropecuárias na Amazônia, sustentada por um modelo que compete diretamente com a floresta e tem sido majoritariamente financiado pelo Estado, por meio de recursos subsidiados<sup>17</sup>.

<sup>14</sup> SAFs tipo “F” e tipo “A” distinguem-se pela sua forma de origem (Folhes *et al.*, 2023): os primeiros partem da floresta, ou seja, as espécies econômicas são introduzidas na capoeira ou floresta; os segundos partem da agricultura e são implantados após o corte raso.

<sup>15</sup> Trabalho de campo para a realização de entrevistas nos dias 2 e 3 de março de 2023.

<sup>16</sup> Santos, Hamid e Calvi (2023) atestam o papel incipiente dos recursos do crédito rural para a expansão do cultivo de Cacau no estado do Pará.

<sup>17</sup> O crédito rural concedido pelos recursos controlados (bancos públicos) apresenta subsídio embutido na forma de equalização das taxas de juros, isto é, pagamento pelo Tesouro Nacional à fonte dos recursos da diferença entre a taxa de juro da operação e a taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic).

Historicamente, o crédito rural está relacionado com o advento dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde e com a política de modernização conservadora da agricultura brasileira (Silva, 1998). Contudo, ao longo das últimas décadas, um conjunto de tecnologias alternativas ao modelo agrícola convencional surgiu, especialmente para a Amazônia. Como as tecnologias convencionais, ligadas ao modelo de desenvolvimento rural *mainstream*, essas tecnologias também são intensivas em capital (investimentos), embora apresentem um perfil ecológico que representa uma resposta consistente às atuais preocupações climáticas e ambientais, como SAF e ABC. Isso indica que o crédito rural na contemporaneidade não está necessariamente fadado a financiar o PMQG, ainda mais no contexto da Amazônia. Isso suscita a problemática da relação entre, de um lado, crédito rural e sustentabilidade e, de outro, política pública e modelo de desenvolvimento.

Existem dois meios de avaliar a sustentabilidade das operações de crédito. A primeira, mais formal, refere-se à garantia de cumprimento do Código Florestal, Lei nº 12.651, de 2012 (Brasil, 2012), bem como do disposto no MCR-2.9 (BACEN, 2023). A segunda seria avaliar tecnicamente a sustentabilidade dos sistemas de produção financiados, por meio de critérios embutidos nos projetos. Em geral, os bancos adotam a primeira, uma vez que esse procedimento reduz seus custos, pois se trata de verificação formal, muitas vezes automatizada. A segunda não tem sido objeto de discussão entre os agentes do crédito rural, contudo, permitiria efetivamente transformar o crédito numa via de sustentabilidade.

Poder-se-ia dizer então, preliminarmente, que a dinâmica do crédito rural na Região Norte não constitui nada além de uma transposição do modelo clássico criado nos anos 1960 e impulsionado a partir do final dos anos 1990 (Dornelas, 2020), com duas diferenças: as alternativas ao modelo convencional não são, na atualidade da região, virtualidades teóricas, são reais; a elevação da produção não é o único imperativo da política de desenvolvimento rural, como foi no passado em outras regiões – a sustentabilidade é tão ou mais relevante.

Além dessas características, é necessário atentar também para o baixo volume de recursos aplicados aos agricultores familiares e para o seu nível de participação, em toda a sua heterogeneidade, no acesso ao crédito rural. Na realidade, como veremos a seguir, a exclusão de quase 90% dos agricultores familiares da Amazônia do acesso ao crédito rural penaliza exatamente aqueles cujos sistemas de produção representam uma expectativa de sustentabilidade<sup>18</sup>. Nesse ponto, sustentabilidade e expansão se tocam.

<sup>18</sup> Costa (2020, p. 14) refere-se à “economia camponesa referida ao bioma da amazônia” (título do artigo) e assinala que, conforme o Censo de 2017, é possível identificar 199.885

## 4 ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS E CRÉDITO RURAL NA REGIÃO NORTE

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) mantém um programa de monitoramento do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e divulgou um comparativo entre o Censo Agropecuário de 2006 e os registros do CAR até janeiro de 2018 (EMBRAPA, 2020). Conforme esses dados, a Região Norte continha 475.778 estabelecimentos agropecuários em 2006, e os dados do CAR registravam 644.118 estabelecimentos em 2018. Apenas o estado do Pará conteria 296.736 estabelecimentos conforme os dados do CAR.

Os dados do CAR podem ser criticados sob diversos aspectos. Em primeiro lugar, pela possibilidade de sobreposições, o que resultaria em um número superestimado dos estabelecimentos cadastrados. Por outro lado, alguns cadastros são coletivos, como no caso dos assentamentos de reforma agrária, e isso tornaria o dado subestimado. Critica-se igualmente a incompletude do cadastramento, que ainda não abarca a totalidade das terras. Esses problemas não têm solução fácil.

O economista Francisco de Assis Costa, em diversos estudos, formulou uma teoria das trajetórias tecnológicas, separando as trajetórias camponesas das trajetórias capitalistas. Conforme Costa (2021), com base nos dados do Censo Agropecuário de 1995, existiam 410 mil estabelecimentos agropecuários familiares ou camponeses na Amazônia (os dados do Censo referem-se à Região Norte) e uma estimativa de 27,7 mil estabelecimentos agropecuários patronais, o que perfaz um total de 437,7 mil estabelecimentos. Contudo, o número de estabelecimentos familiares tem crescido. Costa e Fernandes (2016, p. 530) registram 429.840, com base no Censo de 2006. Finalmente, o Censo de 2017 registrou 500.618 estabelecimentos agropecuários familiares (Costa, 2019).

O Censo Agropecuário de 2017 também apresenta um universo de estabelecimentos agropecuários totais para a Região Norte, com a vantagem de permitir uma desagregação por estado, conforme a Tabela 9.

---

mil estabelecimentos agropecuários com esse perfil, que ocupam uma área de 8 milhões de ha, ocupam 92% da força de trabalho familiar da Região Norte e representam uma economia de R\$4,8 bilhões.

Tabela 9 – Estabelecimentos Agropecuários por Estado

UF	Estabelecimentos	Cobertura %*
TO	63.808	22,44
PA	281.699	11,51
RO	91.438	40,96
AC	37.356	15,93
AM	80.959	4,68
RR	16.846	17,61
AP	8.507	8,33
<b>TOTAL</b>	<b>580.613</b>	<b>16,82</b>

\* Índice de cobertura, razão entre o número de contratos e o de estabelecimentos agropecuários

Fonte: IBGE (2017).

Entre os dados do CAR e os dados do Censo (IBGE, 2017), haveria uma diferença de cerca de 60 mil estabelecimentos agropecuários na Região Norte. Em razão das limitações do CAR e da legitimidade dos dados do Censo, pode-se adotar o conjunto desses dados como padrão para comparar a *performance* dos agentes financeiros do crédito rural na Região Norte.

Conforme a Tabela 9, se adotamos os dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017), podemos, a partir de uma comparação com o número de contratos por estado, verificar a taxa de cobertura do crédito nos estados da Região Norte. De acordo com esses dados, Rondônia apresenta um resultado superior à cobertura do Sudeste e está em linha com a cobertura do Centro-Oeste. Isso faz sugerir que o Norte não é, em sua totalidade, uma zona de baixa aplicação de recursos do crédito rural. Tocantins apresenta uma posição um pouco acima da média. Esses dois estados não são, portanto, significativos para a ideia de baixa aplicação de recursos no Norte.

A baixa cobertura de crédito rural na Região Norte é “puxada” principalmente pelos estados do Pará, Amazonas e Amapá. O Pará é responsável por quase metade dos estabelecimentos, e o Amazonas apresenta uma taxa de cobertura pouco superior a 4%. Esse resultado é surpreendente, posto que o Pará é a sede do Banco da Amazônia e possui ainda um banco estadual, o BANPARÁ, que opera no crédito rural. Certamente, esses dados do Pará precisam ser mais bem investigados em outros estudos.

Há, nesse caso, três indicadores que, reunidos, revelam uma tendência de concentração de recursos no crédito rural da região: a relação entre volume de recursos e o VBP, a relação entre o número de contratos e o número de estabelecimentos e a relação entre o volume de recursos e as

atividades produtivas financiadas. Borges e Parré (2022), embora não se debrucem sobre o problema da sustentabilidade técnica, encontraram uma tendência de concentração de crédito tanto em número de estabelecimentos como no valor médio dos contratos.

No primeiro caso, considerando os dados do ano de 2022, temos um volume de R\$27,9 bilhões aplicados em uma economia de R\$78,1 bilhões (Brasil, 2023). Se levarmos em conta apenas as operações de investimento, R\$10,9 bilhões, chegamos a uma taxa de investimento de 13,95%. Isso significa dizer que o crescimento das atividades agropecuárias nos últimos anos não é apenas o resultado do dinamismo imanente ao setor, sendo também efeito de um grande processo de investimento dos governos, quase R\$100 bilhões em cinco anos em valores correntes, com ampla predominância de Rondônia e do Tocantins. Pode-se inferir, portanto, que outras dimensões do desenvolvimento rural<sup>19</sup>, bem como outros estados da região, vêm sendo amplamente negligenciadas.

O indicador que expressa o número de estabelecimentos atendidos revela que todo esse investimento tem sido feito em um número reduzido de unidades produtivas. No ano de 2022, foram contratadas 97.689 operações, sendo 62.569 financiadas pelo PRONAF (agricultura familiar) e 35.031 direcionadas para a agricultura patronal. Há então uma taxa de cobertura global de 16,8%, considerando os dados relativos ao número de estabelecimentos do IBGE.

Podemos dividir esse índice em cobertura familiar e cobertura patronal. Em termos de cobertura familiar, o ano de 2022 alcançou um índice de 12,5% (registra-se que o ano de 2022 foi o melhor da série desde 2017 em termos de aplicação dos recursos do PRONAF). Sendo assim, apenas 12,5% dos estabelecimentos familiares conseguiram ter acesso a algum recurso do crédito rural nesse ano, com destaque para o Banco do Brasil, como o principal agente do PRONAF na Região Norte.

O índice de cobertura da agricultura patronal para o ano de 2022, por seu turno, foi de 43,79%. Foram contratadas 35.031 operações para 79.995 estabelecimentos<sup>20</sup>, o que indica uma taxa de cobertura semelhante às do Sul e do Sudeste. Como conclusão, pode-se afirmar que o baixo índice de cobertura do crédito rural na Região Norte deve-se principalmente à exclusão da agricultura familiar.

<sup>19</sup> Nos referimos nesse ponto principalmente a ordenamento fundiário, gestão ambiental e assistência técnica, todos condicionantes do acesso a crédito.

<sup>20</sup> Considerando 580.613 estabelecimentos agropecuários e subtraindo os 500.618 estabelecimentos familiares, obtemos o dado dos estabelecimentos patronais.

Por fim, os dados indicam que 94% dos recursos foram aplicados nas culturas da soja e do milho e na criação de bovinos, atividades típicas da forma patronal convencional não florestal. Quando se relaciona agricultura familiar e sustentabilidade, constata-se que, mesmo no âmbito do PRONAF, o financiamento do modelo *mainstream* de agricultura é a regra.

Com isso, pode-se concluir que os recursos do Estado estão sendo utilizados na política de crédito rural na Amazônia para financiar, majoritariamente, o setor patronal e um estilo de agricultura no mínimo questionável em relação à sua sustentabilidade, a despeito de todo o discurso de governos, agências estatais e agentes financeiros sobre sustentabilidade, agricultura de baixo carbono e, recentemente, bioeconomia<sup>21</sup>. Isso ocorre, mesmo que, segundo os critérios formais, os ditames da legislação ambiental estejam sendo cumpridos. De mesma forma, o crescimento das operações de custeio, forte tendência dos últimos anos, expressa a preferência dos bancos pelo curto prazo e pelo setor mais capitalizado, indicando que projetos para a estruturação da produção ou para atividades de longuíssimo ciclo<sup>22</sup> tendem a ficar sem recursos.

Essa conclusão não é uma novidade nos estudos sobre crédito rural no Brasil. O caráter seletivo, concentrado e vinculado à agricultura baseada convencional foi verificado em inúmeros estudos (Mielitz Netto, 2008). Alguns autores chegam a questionar se os bancos são a forma institucional mais adequada para operar o crédito rural (Bittencourt, 2003). No caso da Região Norte, existem algumas dificuldades próprias, tema que, não obstante, não constitui objeto deste artigo. No entanto, resta claro que o perfil das aplicações acompanha a dinâmica do desenvolvimento rural comandada pelos mercados.

Verifica-se, de forma geral, que, na Amazônia, o crédito tem sido um estímulo para a expansão da fronteira agrícola, por meio de sistemas de produção que têm a floresta como obstáculo e são, sobretudo, baseados na produção de *commodities*<sup>23</sup> para o mercado externo. Sem mudanças institucionais fortes, dificilmente ocorrerão mudanças nesse cenário. Disso

<sup>21</sup> Sobre o conceito de bioeconomia para a Amazônia Costa *et al.* (2022). Para o período 2017 a 2022, a Região Norte registra a contratação de 689 operações de PRONAF Bioeconomia, com um valor total contratado no período de R\$27,2 milhões, muito distante dos 93,4 bilhões dos valores totais para o mesmo período na região.

<sup>22</sup> Destacamos aqui os SAFs, principalmente, cujas exigências de prazos totais de reembolso raramente são menores que 12 anos, conforme os dados das entrevistas com os técnicos dos agentes financeiros.

<sup>23</sup> Fossá, Matte e Mattei (2022) chegaram aos mesmos resultados analisando a distribuição das operações de PRONAF nos municípios brasileiros entre 2013 e 2020.

se deduz que cerca de 350 mil estabelecimentos familiares continuarão excluídos do sistema de crédito rural na Amazônia, assim como as atividades que demandam investimentos de longo prazo, a exemplo dos SAFs, considerados empreendimentos de longuíssimo prazo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto apresentou e discutiu os principais números do crédito rural para a Região Norte entre os anos de 2017 e 2022. Verifica-se um crescimento exponencial do volume de recursos aplicados, com crescimento menos consistente em número de operações. As operações de custeio de curto prazo superam as operações de investimento em todos os anos do período analisado. Ao longo dos últimos cinco anos, foram aplicados R\$92,76 bilhões para 474 mil contratos. O índice global de cobertura (operações x estabelecimentos) do crédito rural da região para 2022 foi o menor entre as regiões do país, 16%, mas isso se deve principalmente à exclusão da agricultura familiar, ocorrendo principalmente nos estados do Pará, Amazonas e Amapá. O índice de cobertura da agricultura patronal está no mesmo nível do Centro-Oeste, o segundo maior do país.

O crédito rural está historicamente identificado com o modelo agrícola *mainstream*, baseado no PMQG. Considerando o atual cenário de risco climático e ambiental, constitui-se como um desafio para a ação pública construir e fomentar alternativas de agricultura que garantam a integridade dos ecossistemas e a redução do desmatamento e da emissão de gases de efeito estufa. Como os investimentos públicos para o desenvolvimento rural estão concentrados no crédito, é relevante analisar tais investimentos em termos dos tipos de agricultura que têm fomentado. Apesar de questões como focalização e seletividade das políticas de crédito, pouco se tem discutido sobre sustentabilidade no sentido de refletir sobre os sistemas de produção financiados. Os bancos adotam uma visão formal de sustentabilidade, relacionada com o estrito cumprimento do Código Florestal.

Ao longo das últimas décadas, inúmeras tecnologias têm surgido no sentido de ampliar a sustentabilidade ecológica dos sistemas agrícolas: ABC, SAFs e mesmo manejo de recursos florestais. Essas tecnologias não são meras ideias e propostas, são, antes, realidades em diversas áreas da Região Norte. Contudo, como não há uma preocupação com o perfil tecnológico dos projetos, a quase totalidade dos recursos tem sido canalizada para a agricultura convencional, assim como para os estabelecimentos

agropecuários patronais. O que se verifica, nos últimos cinco anos, é uma transposição da lógica clássica do crédito rural para a Região Norte, com a consequente “comoditização” dos investimentos, na maioria das vezes com taxas subsidiadas e operados por bancos controlados pelo governo.

Apesar do discurso de sustentabilidade e, mais recentemente, da “moda” da bioeconomia, nos últimos cinco anos, 94% dos recursos foram canalizados para a criação de bovinos e o cultivo de milho e de soja, na forma convencional, tanto para a fração empresarial quanto para a fração familiar que adotam essas formas técnicas. Por outro lado, recursos para sistemas sustentáveis, nucleados por atividades como açaí e cacau têm tido uma participação marginal no acesso aos recursos do crédito rural. O tipo familiar florestal tem sido o mais prejudicado nessa lógica de distribuição. A cobertura de crédito para os estabelecimentos familiares foi de 12,5% em 2022, em comparação com mais de 43,79% do grupo patronal. Entre os familiares, os sistemas de produção agroflorestais contratam menos operações e quando contratam, suas operações têm valor mais reduzido que os sistemas de produção convencionais.

Essa realidade constitui um grande desafio para a política de crédito rural na Região Norte, em razão do próprio contexto. Apenas fortes mudanças institucionais podem produzir uma inflexão nessa dinâmica, tais como: maior articulação entre os atores do crédito, estruturação de áreas específicas nos bancos voltadas para a sustentabilidade, fortalecimento da assistência técnica e extensão rural e, finalmente, a definição de critérios técnicos de sustentabilidade para o acesso aos recursos. A questão fundamental está na possibilidade de ser o crédito rural subsidiado um instrumento para o fortalecimento de uma agricultura que preserve as florestas ou de expansão do modelo convencional cujo pressuposto é o desmatamento.

## REFERÊNCIAS

BACEN. Matriz de Dados do Crédito Rural (MDCR). **Banco Central do Brasil**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>. Acesso em: 19 jul. 2023.

BASA. Fundo Constitucional de Financiamento do Norte: Relatório de Resultados e Impactos. Exercício 2022. **Banco da Amazônia**, Belém, 2023. Disponível em: [www.bancodaamazonia.com.br](http://www.bancodaamazonia.com.br). Acesso em: 3 ago. 2023.

- BIANCHINI, V. **Vinte anos de PRONAF, 1995-2015: avanços e desafios**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015.
- BITTENCOURT, G. A. **Abrindo a caixa-preta: o financiamento da agricultura familiar no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- BORGES, M. J.; PARRÉ, J. L. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 60, n. 2, e230521, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.230521>. Acesso em: 6 jun. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965**. Institucionaliza o crédito rural. Brasília, DF: Presidência da República, [1965]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l4829.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm). Acesso em: 3 ago. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm). Acesso em: 3 ago. 2023.
- BRASIL. Valor da produção agropecuária fecha 2022 em R\$1,189 trilhão. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-fecha-2022-em-r-1-189-trilhao#:~:text=O%20Valor%20Bruto%20da%20Produ%C3%A7%C3%A3o,R%24%20374%2C27%20bilh%C3%B5es..> Acesso em: 28 jul. 2023.
- BRUNO, R. Agronegócio, palavra política. *In*: CONGRESO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGÍA RURAL DA ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE SOCIOLOGIA RURAL, 8., 2010, Ipojuca. **Anais [...]**. Ipojuca: ALAS, 2010. p. 1-20. Disponível em: <http://catagronegocio.weebly.com/uploads/1/1/7/3/11739052/agronegocio.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- CORRÊA, V. P.; SILVA, F. F. Análise das liberações recentes de recursos do PRONAF: uma mudança na lógica de distribuição? **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 48-66, 2007.
- COSTA, F. C. Francisco de Assis Costa: as múltiplas faces da Amazônia. [Entrevista cedida a] Carlos Fioravante. **Revista Pesquisa FAPESP**, Belém, n. 277, 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/francisco-de-assis-costa-as-multiplas-faces-da-amazonia/>. Acesso em: 25 nov. 2023.

COSTA, F. A. Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: atores, territórios e atributos. **Papers do NAEA**, Belém, v. 1, n. 2, p. 1-67, 2020.

COSTA, F. A. Structural diversity and change in rural Amazonia: a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 415-453, 2021.

COSTA, F. A.; FERNANDES, D. A. Dinâmica agrária, instituições e governança territorial para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 517-552, 2016.

COSTA, F. A. *et al.* Uma bioeconomia inovadora para a Amazônia: conceitos, limites e tendências para uma definição apropriada ao bioma floresta tropical. **WRI Brasil**, São Paulo, 20 jun. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/publicacoes/uma-bioeconomia-inovadora-para-amazonia-conceitos-limites-e-tendencias-para-uma>. Acesso em: 6 jun. 2025.

COSTA, G. *et al.* Agroecologia e crédito rural na Amazônia: análise do problema do financiamento de agroecossistemas complexos. **Cadernos de Agroecologia**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 1-5, 2018.

DELGADO, G. C. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Ed. UFRGS-PGDR, 2012.

DORNELAS, L. N. D. Evolução da política de crédito rural no Brasil: uma análise histórica. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 25-39, abr./jun. 2020.

EMBRAPA. **Agricultura e preservação ambiental: uma análise do Cadastro Ambiental Rural**. Campinas: Embrapa Territorial, 2020. Disponível em: [www.embrapa.br/car](http://www.embrapa.br/car). Acesso em: 20 jun. 2023.

FOLHES, R. T.; FERNANDES, D. A.; COSTA, F. A.; SILVA, H.; VENTURA NETO, R. Sistemas agroflorestais na Amazônia. **Notas de Política Econômica**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 1-9, 2023. Disponível em: [https://madeusp.com.br/wp-content/uploads/2023/05/npe-40\\_site-1.pdf](https://madeusp.com.br/wp-content/uploads/2023/05/npe-40_site-1.pdf). Acesso em: 25 nov. 2023.

FOSSÁ, J. L.; MATTE, A.; MATTEI, L. F. A trajetória do PRONAF: análise das operações de crédito nos municípios brasileiros entre 2013 e 2020. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 1-27, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179668371>. Acesso em: 25 nov. 2023.

GUANZIROLI, C. E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 301-328, 2007.

GUMIERO, R. G. O FNO na região amazônica de Carajás: aprofundando o caráter primário e deletério da economia regional. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 25, n. 4, p. 307-331, dez. 2022.

HEREDIA, B.; PALMEIRA, M.; LEITE, S. P. Sociedade e economia do “agronegócio” no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 25, p. 159-176, 2010.

IBGE. Censo Agropecuário 2017. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://11nk.dev/1PpzM>. Acesso em: 15 jul. 2023.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional**. São Paulo: Unicamp, 1994.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L. C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, Brasília, DF, n. 45, p. 155-196, 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui>. Acesso em: 25 nov. 2023.

MATTEI, L. **Impactos do PRONAF: análise de indicadores**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2005.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MIELITZ NETTO, C. G. A. A política agrícola brasileira, sua adequação e sua funcionalidade nos vários momentos do desenvolvimento nacional. *In*: BONNAL, P.; LEITE, S. P. (org.). **Análise comparada de políticas agrícolas**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2008. p. 221-251.

MOTA, D. M.; SCHMITZ, H.; FREITAS, M. N. Pesquisa e agricultura familiar: incentivando o debate. **Raízes**, Campina Grande, v. 26, n. 1-2, p. 128-139, 2007.

OECD; **FAO Agricultural Outlook 2023-2032**. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>.

PALMEIRA, M. Modernização, Estado e questão agrária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 87-108, 1989.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017.

SANTOS, M. A. S.; HAMID, S. S.; CALVI, M. F. Crédito rural e o financiamento da cacauicultura no Estado do Pará. **Revista Agronomia Brasileira**, Jaboticabel, v. 7, p. 2-16, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/37475822>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SCHMITZ, H.; MOTA, D. Agricultura familiar: elementos empíricos e teóricos. *In*: SCHMITZ, H. (org.). **Agricultura familiar, extensão rural e pesquisa participativa**. São Paulo: Annablume, 2010. p. 23-42.

SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. As duas “caras” do PRONAF: produtivismo ou fortalecimento da produção para autoconsumo? *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais [...]**. Ribeirão Preto: Sober, 2005. p. 1-20.

SERVO, F. Evolução do crédito rural nos últimos anos-safra. **Carta de Conjuntura**, Brasília, DF, n. 43, p. 1-9, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2023.

SILVA, J. G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp, 1998.

SOUZA, P. Z.; CAMPOS, G.; HERSCHMANN, S.; VOGT, P.; ASSUNÇÃO, J. J. **6 peculiaridades do crédito rural na Amazônia: nova pesquisa mostra restrições a crédito e uso extensivo da terra na agropecuária**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org>. Acesso em: 25 nov. 2023.

TAGORE, M. P. B.; CANTO, O.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M. Políticas públicas e riscos ambientais em áreas de várzea na Amazônia: o caso do PRONAF para a produção de açaí. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 45, p. 194-214, 2018.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. *In*: TEDESCO, J. C. (ed.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: EDIUPF, 1999. p. 21-55.

Submissão: 20/06/2024 • Aprovação: 28/03/2025



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



# **PRONAF NO CONTEXTO AMAZÔNICO: INSTRUMENTO DE FORTALECIMENTO DE QUAL AGRICULTURA FAMILIAR?**

**PRONAF IN THE AMAZON CONTEXT:  
INSTRUMENT FOR STRENGTHENING  
WHICH FAMILY FARMING?**

**Larissa Lourenço de Oliveira**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

**Monique Medeiros**  

Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

## RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a operacionalização do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) no contexto amazônico, especialmente na região do Baixo Tocantins, no Pará, com destaque para as condições de acesso pelos agricultores familiares. Para tanto, os métodos que pautaram essa análise foram a revisão bibliográfica em plataformas como Google Acadêmico, *Library Genesis* e *SciELO*, além de consulta documental a dados secundários disponibilizados pelo Banco da Amazônia (BASA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Banco Central do Brasil (BACEN). Os resultados indicam que os principais problemas na operacionalização do Pronaf na região relacionam-se tanto a problemas políticos, que implicam em redução de investimentos públicos, quanto pela alocação dos recursos por empresas monocultoras. Observou-se que a alocação do crédito rural no Baixo Tocantins está concentrada nos municípios onde a expansão do monocultivo de dendê vem acontecendo desde o início do século XXI.

**Palavras-chave:** crédito rural; financiamento agrícola; Amazônia; Baixo Tocantins.

## ABSTRACT

The objective of this article is to discuss the conditions of access by farmers and the operation of the National Program for the Strengthening of Family Farming (Pronaf) in the Amazonian context, especially in the Lower Tocantins Region, located in the State of Pará, with emphasis on the conditions of access by family farmers. The methodology used was a bibliographic review in platforms such as Google Scholar, *Library Genesis* and *SciELO*, in addition to documentary consultation of secondary data made available by the Banco da Amazônia (BASA), the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) and the Banco Central do Brasil (BACEN). The results indicate that the main problems in the operationalization of Pronaf, in the region, are related to both political problems, which imply a reduction in public investments, and the allocation of resources by monoculture companies. It was observed that the allocation of this rural credit in Baixo Tocantins is concentrated in the municipalities where the expansion of oil palm monoculture has been taking place since the beginning of the 21st century.

**Keywords:** rural credit; agricultural financing; Amazon; Baixo Tocantins.

## 1 INTRODUÇÃO

As primeiras políticas de crédito rural no Brasil surgiram no período da ditadura militar e contemplavam a categoria mais tecnificada da agricultura, nos moldes da Revolução Verde, nos quais apenas os fatores produtivos e econômico eram considerados pelos credores. Os produtores que já eram ideologicamente alinhados a essas políticas foram beneficiados com incentivos para produção de larga escala. Assim, o Estado brasileiro atuou na estrutura econômica acentuando as desigualdades socioeconômicas, pautando-se em um caráter desenvolvimentista, conservador, centralizador e autoritário (Salheb, 2009).

Um marco importante em novas formas de pensar sobre o crédito rural foi a concepção do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996. Esse programa foi criado com o objetivo de “promover o desenvolvimento sustentável, aumento da capacidade produtiva, geração de empregos e melhoria da renda do segmento rural, constituído por agricultores familiares” (Brasil, 1996). Essa e outras políticas de crédito rural subsequentes resultaram em grande participação de organizações sociais em busca de acesso aos recursos a fim de promover o desenvolvimento e inclusão socioeconômica dos agricultores familiares rurais (Tagore; Do Canto; Vasconcellos Sobrinho, 2018).

O Pronaf apresenta uma diversidade de linhas de créditos disponíveis, baixas taxas de juros e elevado tempo de carência, além dos inúmeros contratos já disponibilizados a agricultores. Não desconsiderando os resultados positivos do Programa, autores como Cazella *et al.* (2016) colocam em reflexão as limitações dele no estímulo a formas de desenvolvimento distintas de um modelo hegemônico, puramente economicista, visto que a maioria dos beneficiários do programa são interligados às principais cadeias produtivas já consolidadas economicamente.<sup>1</sup> Segundo Silva e Ravena (2012), devido ao Pronaf apresentar uma padronização em sua operacionalização, as especificidades regionais acabam sendo desconsideradas no planejamento da política pública. Ainda segundo esses autores, na Amazônia, a diversidade de formas de reprodução socioeconômica e as estratégias distintas de acesso

---

<sup>1</sup> “Aqui não se trata de negar a necessidade das relações com o mercado, mas sim de se ponderar a maneira pela qual essas relações tomam lugar dentro da lógica de reprodução das distintas formas de explorar os recursos naturais e, ainda, de que forma o planejamento das políticas públicas, como a do Pronaf, vem excluindo atores sociais, bem como suas lógicas produtivas presentes em distintas regiões do país [...]” (Silva; Ravena, 2012, p. 185).

aos mercados não são abarcadas pela proposta do Pronaf, o que incide, em alguns casos, na necessidade de ajustes padronizadores das formas de praticar agricultura daqueles agricultores da região que pretendem fazer uso da política pública.

Justamente com a atenção direcionada a essa problemática, este artigo objetiva analisar a operacionalização do Pronaf no contexto amazônico, especialmente na região do Baixo Tocantins, no Pará, com destaque para as condições de acesso pelos agricultores familiares. Para tanto, o artigo pautou-se em revisão bibliográfica e documental (Brunner; Rosenfield; Holzmann, 2008). A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de buscas sistemáticas em plataformas como Google Acadêmico, *Library Genesis* e *SciELO*. Foram aplicados filtros para selecionar apenas publicações pertinentes ao escopo do estudo, considerando critérios como relevância, ano de publicação e acesso ao texto completo. No quesito documental, foi feita a consulta a dados secundários disponibilizados pelo Banco da Amazônia (BASA)<sup>2</sup>, especificamente para se conhecer o número de contratações do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) na região amazônica de 2014 a 2018 (Brasil, s.d.). O FNO executa recursos do fundo por meio do FNO Pronaf, entre outros.

A escolha do Basa se deu porque a maioria dos recursos vinculados ao Pronaf no Brasil é operacionalizado por bancos públicos, os quais abarcam mais de 79,5% dos contratos, enquanto os bancos privados detêm 5,69% dos contratos (Araújo; Vieira Filho, 2018). No que se refere ao recorte temporal da análise, ele se deu de forma a considerar a disponibilidade de dados disponibilizados pelo banco. O banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Brasil, 2020) também foi consultado para analisar dados de concentração da produção extrativista.

Para além dessa introdução, o artigo apresenta cinco itens. O segundo item apresenta os embasamentos teóricos desta pesquisa no que se refere, sobretudo, ao conceito de políticas públicas, à luz das reflexões de Muller e Surel (2004), e à definição das políticas voltadas ao crédito rural no Brasil. O terceiro item traz elementos referentes à operacionalização e acesso dos agricultores familiares da região do Baixo Tocantins junto ao Pronaf, tendo como base dados organizados relativos aos contratos do FNO pelo Banco da Amazônia e dados do Censo Agropecuário do IBGE (Brasil, 2017). Já o quarto item coloca em destaque os dados das contratações do Pronaf na região do

<sup>2</sup> Banco brasileiro constituído como sociedade de economia mista, com participação do governo federal como maior acionista.

Baixo Tocantins. O último item ressalta a conclusão, trazendo os principais problemas na operacionalização do Pronaf na região, os quais perpassam tanto por problemas políticos, que implicam em redução de investimentos públicos; quanto pela alocação dos recursos por empresas monocultoras.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 AS POLÍTICAS PÚBLICAS DESTINADAS À AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL: ENTRE O CONCEITUAL E O OPERACIONAL

As definições de política pública, frequentemente, são resumidas a “tudo o que o governo decide fazer ou não fazer”, ou mesmo, a “um programa de ação governamental num setor da sociedade ou num espaço geográfico” (Muller; Surel, 2004, p. 13). Assim, toda ação pública, em qualquer nível ou em qualquer domínio ao qual se refira, torna-se objeto da análise de políticas públicas (Grisa, 2012). Percebendo as lacunas dessas definições, Muller e Surel (2004) apontam três reflexões centrais que aprofundam o conceito de políticas públicas: a primeira deles se refere ao fato de as políticas públicas construírem um quadro normativo de ação; a segunda, a compreensão de que se tratam de expressões do poder público; e a última, a de que tendem a constituir uma ordem local.

Uma política pública é formada tanto por um conjunto de medidas concretas que lhe atribuem visibilidade quanto por “produtos”, isto é, *outputs* reguladores (normativos), financeiros, físicos. Tendo em vista que é diretamente correlacionada às interpretações de um conjunto de atores sociais acerca dos problemas públicos e das concepções de respostas a tais problemas, a operacionalização de uma política pode receber distintos vieses (Surel, 2000). As opções pelo desenvolvimento de determinadas ações são pautadas em um quadro normativo, o qual assume a função de “estrutura de sentido”, pois mobiliza elementos de valor e de conhecimento, bem como instrumentos particulares de ação, com o fim de realizar objetivos construídos na interação entre atores públicos e privados (Muller; Surel, 2004, p. 16).

Nesse quadro normativo, a expressão do poder público pode ser interpretada como autoritária e coercitiva, como no que se refere às políticas públicas de defesa e segurança. Enquanto que na operacionalização de outras políticas, como o Bolsa Família e a previdência social rural, essas características, frequentemente, são vistas como latentes. Para Muller e Surel (2004, p. 18), ainda que se considere tal idiosincrasia da ação do Estado, não

se pode conceber o poder público como um “bloco homogêneo e autônomo”. Segundo esses autores, a elaboração de uma política pública abrange mais do que um conjunto de decisões, pois envolve grupos de interesses distintos na construção de uma ordem local. Depreendida como constructo político, relativamente autônomo, tal ordem local seria responsável por operar, em seu nível, a regulação de conflitos, assegurando a articulação e harmonização de interesses individuais e coletivos. Ainda que a forma e a intensidade da participação de distintos grupos na tomada de decisões possam ser variáveis de acordo com o espaço de ação e o período no qual são desempenhadas, torna-se importante saber os fatores que determinam a capacidade de influência de certos grupos em detrimento de outros.

Esses fatores podem ser estruturais, quando dizem respeito à posição do indivíduo na divisão do trabalho, ou mesmo depender da capacidade do grupo para se constituir e mobilizar recursos pertinentes. A aptidão desses grupos em influir no conteúdo ou na implementação de uma política pública pode, com efeito, oscilar fortemente em função do grau de mobilização que é capaz de suscitar (Muler; Surel, 2004). No Brasil, o conjunto de políticas públicas direcionadas à agricultura familiar, colocado em marcha a partir da metade dos anos 1990, é um exemplo de como a mobilização de certos grupos sociais pode influenciar o quadro de ações do Estado. Agricultores familiares organizados em sindicatos e movimentos sociais demonstraram a importância socioeconômica desse segmento social e a expressividade de sua atuação pública (Cazella *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o surgimento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar é um marco. O Pronaf surgiu com o propósito de prover crédito agrícola e apoio institucional aos agricultores que vinham sendo excluídos das políticas públicas até então existentes e que encontravam grandiosos obstáculos para sua permanência no campo (Schneider; Cazella; Mattei, 2004). De acordo com Grisa, Wesz Júnior e Buchweitz (2016, p. 2), em sua origem, tratava-se, de um programa que inter-relacionava “o crédito rural, o financiamento de infraestruturas e serviços básicos municipais, e a capacitação e profissionalização dos agricultores familiares e demais atores relacionados com a categoria”.

Ainda segundo esses autores, embora tenha passado por distintas mudanças e reformulações, na atualidade, o Pronaf se apresenta, essencialmente, como uma política de crédito rural, trata-se, provavelmente, da “política agrícola de maior envergadura em termos de recursos financeiros disponibilizados e número de agricultores familiares

beneficiários” (Grisa; Wesz Júnior; Buchweitz, 2016, p. 2). Para além, sua criação em 1995 foi desencadeadora da emergência de outras importantes políticas de desenvolvimento rural. A própria regulamentação da Lei da Agricultura Familiar, em 2006, foi pautada na criação deste programa. Além de reconhecer a categoria social, essa lei passou a balizar as políticas públicas para o grupo-alvo. Assim, é possível afirmar que o surgimento do Pronaf iniciou a construção e o fortalecimento de um conjunto de medidas orientadas à melhoria da condição de vida no campo, bem como a garantia da produção agrícola dos agricultores familiares.

## 2.2 AS ESPECIFICIDADES DA AGRICULTURA FAMILIAR AMAZÔNICA E O PAPEL DE DESTAQUE DO CRÉDITO RURAL

A partir da década de 1970, o debate sobre a agricultura familiar passou a focar não apenas na questão agrária tradicional, como abordado por Marx, Lênin e Kautsky, mas também em sua estrutura social e formas de organização produtiva (Schneider, 2003). Esse novo olhar ampliou a compreensão do papel da agricultura familiar, especialmente nos países desenvolvidos, onde é reconhecida e possui grande relevância socioeconômica (Picolotto, 2014). No Brasil, no entanto, o conceito ainda gera divergências entre estudiosos, refletindo a complexidade e diversidade desse setor.

Parte dessa dificuldade conceitual vem da maneira como o camponês foi historicamente tratado no Brasil. Altafin (2007) destaca que por muito tempo, ele foi reduzido a figuras como o caboclo, roceiro ou caipira, sem reconhecimento de seu papel ativo na sociedade. Para Martins (1986), essa visão decorre da exclusão do camponês da história urbana do país, o que contribuiu para sua marginalização. Esse contexto influenciou o próprio entendimento da agricultura familiar, que além da definição legal dada pela lei n. 11.326/2006 (Brasil, 2006), é abordada na literatura sob diferentes perspectivas e enfoques.

Entre essas abordagens, Chayanov (1974) argumenta que a produção familiar é orientada pelo bem-estar do núcleo doméstico, determinando as decisões produtivas. Abramovay (1992), por outro lado, ressalta que a agricultura familiar pode incorporar inovações tecnológicas e responder às dinâmicas de mercado sem perder sua identidade. Já Wanderley (1999) enfatiza que a agricultura familiar é um conceito amplo, englobando diversas realidades, incluindo o campesinato. Para ela, mesmo diante das transformações exigidas pela sociedade moderna, esse modelo mantém

elementos de sua tradição, adaptando-se sem perder completamente suas características históricas.

Neste contexto, a agricultura familiar é entendida como um grupo que engloba tanto o campesinato tradicionalmente descrito na literatura quanto os produtores que se ajustam aos mercados modernos e diversificam suas atividades.

A agricultura familiar na Amazônia se caracteriza por um sistema produtivo diversificado e integrado, no qual as famílias combinam diferentes estratégias para garantir sua subsistência e geração de renda. Segundo Tourinho e Hébette (2006), os agricultores familiares amazônicos não dependem exclusivamente da produção agrícola, mas articulam o cultivo de mandioca, açaí e outras espécies nativas com atividades como a pesca, o extrativismo e a criação de pequenos animais. Essa diversidade produtiva reflete a necessidade de adaptação às condições ambientais da floresta e às dinâmicas sazonais da região, permitindo maior resiliência econômica e ecológica. Além disso, esses sistemas produtivos integram saberes tradicionais sobre o manejo da terra e dos recursos naturais, fundamentais para a sustentabilidade dos territórios rurais amazônicos e para a segurança alimentar das comunidades locais (Tourinho; Hébette, 2006).

Neste artigo, a agricultura familiar é entendida como uma categoria social que engloba tanto o campesinato tradicionalmente descrito na literatura quanto os agricultores que se ajustam aos mercados modernos e diversificam suas atividades. Esse olhar destaca a capacidade dos agricultores familiares de inovar, combinando conhecimentos tradicionais com práticas produtivas atuais, o que fortalece suas redes comerciais e formas de cooperação. Assim, a agricultura familiar amazônica se configura não apenas como um meio de subsistência, mas também como um modelo de desenvolvimento sustentável, equilibrando conservação ambiental e dinamismo econômico de maneira alinhada às características culturais e ecológicas da região.

O projeto de modernização conservadora pela qual o Brasil passou, teve influência também na forma de ocupação do território amazônico, bem como nas políticas públicas voltadas para a região desde o período militar, marcada pela inserção do capitalismo no campo (Silva, 1982). Esse marco resultou em um “ambiente de exclusão, prática do clientelismo e a reprodução dos mesmos atores no poder, as chamadas oligarquias locais” (Silva; Ravena, 2012, p. 178).

No âmbito das políticas públicas, Silva e Martins (2017) apontam para o fato da formulação das políticas públicas terem restrições quanto à percepção da heterogeneidade socioambiental e cultural, limitando a efetividade de determinadas políticas públicas. Como resultado tem-se a não valorização dos agroecossistemas<sup>3</sup> locais e a difusão de pacotes tecnológicos que aumentam a dependência externa também no caso do Pronaf. Sobre o programa, Capellesso, Cazella e Burigo (2018) apontam que ele:

[...] apresenta, na verdade, um estímulo da ação pública para integrar agricultores familiares aos mercados, havendo limitações para a construção de sistemas produtivos alternativos às cadeias tradicionais de valor. [...] Nesse caso, “mais do mesmo” e “exclusão” expressam-se como resultado premeditado e não como consequência indesejada (Capellesso; Cazella; Burigo, 2018, p. 449).

Assim, segundo os autores, o programa acaba tendo como resultado a inclusão dos agricultores familiares aos mercados, com o objetivo de integrá-los a uma lógica produtiva parecida com a do setor patronal de agricultura. Dessa forma, a exclusão da porção que não se adequa a essa perspectiva, acaba sendo um resultado natural. Neste sentido, segundo Wesz Júnior (2020), as localidades da Amazônia foram as que mais perderam recursos do Pronaf entre 2014 e 2017. Ainda que a disponibilidade de crédito seja um fator relevante para a expansão da atividade produtiva na região, e considerando os limites de disponibilidade, é na alocação do recurso que se encontra o fator decisivo para o desenvolvimento de determinadas atividades econômicas (Rodrigues; Silva, 2015). Assim, o crédito rural pode se tornar um instrumento catalisador de processos de desenvolvimento rural inovadores e expressivos socioeconômicos, desde que sua operacionalização considere as heterogeneidades locais, interesses e necessidades dos agricultores familiares.

Esses recursos são em grande parte oriundos justamente do FNO, que fora criado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela lei n. 7.897/89, compreendido como o principal instrumento para o desenvolvimento econômico da região Norte, sendo operacionalizado de forma alinhada às demais políticas do governo federal orientadas ao desenvolvimento da região Norte (Daniel; Braga, 2020). O FNO tem seus recursos oriundos de 0,6% do produto da arrecadação do imposto sobre

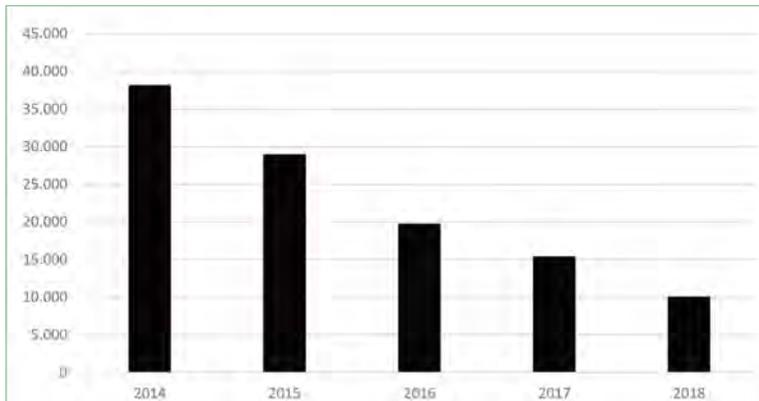
<sup>3</sup> O agroecossistema pode ser considerado equivalente a um sistema de produção, sistema agrícola ou unidade de produção. Refere-se a um conjunto de atividades realizadas por um agricultor com um sistema de gestão próprio (Feiden, 2005).

a renda e proventos de qualquer natureza e do imposto sobre produtos industrializados para ser aplicado no financiamento das atividades econômicas desenvolvidas em bases sustentáveis na região Norte.

Em 2018, executou os recursos do fundo por meio de cinco programas de financiamento: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (FNO-Pronaf); Programa de Financiamento do Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (FNO-Amazônia Sustentável); Programa de Financiamento para Manutenção e Recuperação da biodiversidade da Amazônia (FNO Biodiversidade); Programa de Financiamento às Micro e Pequenas Empresas e Microempreendedores Individuais (FNO-MPEI) e Programa de Financiamento em Apoio à Agricultura de Baixo Carbono (FNO-ABC) (Brasil, 2018, p. 6).

Sobre o tema, o Gráfico 1 demonstra as contratações do FNO por parte do Banco da Amazônia entre 2014 e 2018.

Gráfico 1 – Contratações do FNO na Amazônia Legal pelo Banco da Amazônia (2014-2018)\*



\*Os valores são baseados em número de contratações.

Fonte: elaboração das autoras com base nos dados do Banco da Amazônia/Sistema SIG-Controper.

No gráfico também se observa que entre os anos de 2014 e 2018 houve uma queda de 66,65% no número de contratos concedidos via FNO. Essa queda coincide com um período político conturbado pelo qual o Brasil passou, e vem passando, desde o último *impeachment*<sup>4</sup>. Desde o governo Temer, observa-se a opção do Estado por um projeto de desenvolvimento

<sup>4</sup> Neste caso em específico do pedido de *impeachment* de Dilma, a acusação foi de que o retardamento no pagamento de tais recursos configurou a realização de empréstimos vetados por lei, ainda que laudos periciais indiquem que não houve indícios de ação direta ou indireta da presidente nos atrasos (Marcelino, 2016).

agrário que não contempla os interesses da maioria da população rural, composta por agricultores familiares, assentados da reforma agrária, povos e comunidades tradicionais, entre outros (Mattei, 2018).

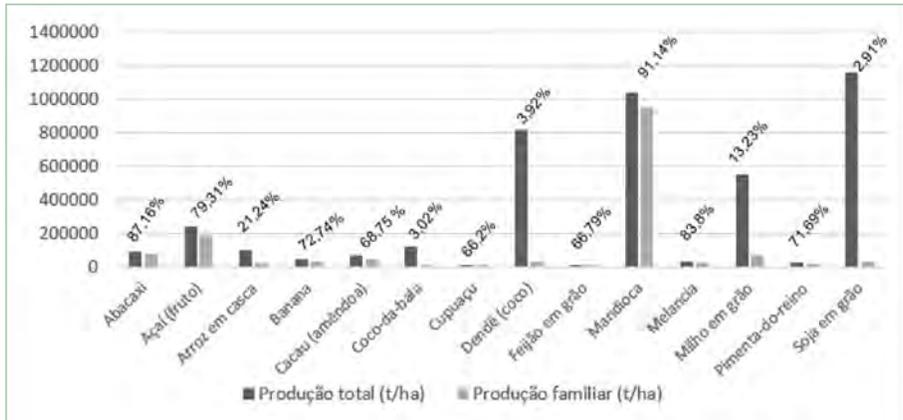
Outro fator que pode ter contribuído para essa redução é a dificuldade de acesso ao crédito por causa de barreiras institucionais, como a ausência de agências bancárias em alguns municípios, sendo necessário o deslocamento dos produtores para municípios vizinhos, o que acarreta maiores custos financeiros. Os entraves são particularmente preocupantes para uma parcela significativa da população rural, especialmente os médios e pequenos agricultores familiares residentes da Amazônia brasileira (Lopes; Lowery; Peroba, 2016). Ainda segundo os autores, os sistemas agropecuários da região têm eficiência produtiva comprometida aliada a serviços públicos deficientes com pouco interesse dos bancos em financiar atividades produtivas de agricultores que vivem em áreas menos povoadas e apresentam baixa renda *per capita*, o que só dificulta ainda mais o acesso ao crédito por parte desses produtores.

Tal realidade encontra congruência com as reflexões de Zeller e Schiesari (2020), ao afirmarem que os beneficiários dos programas acabam sendo famílias com maior poder aquisitivo e que não vivem em áreas de risco. Segundo dados apresentados pelos autores, no ano de 2006, 46,1% dos recursos do Pronaf foram alocados para a região Sul; 20% para o Sudeste; 20,6% para a região Nordeste; 6,3% para o Centro-Oeste e 6,4% para a região Norte. Desse modo, segundo Rocha Júnior, Cassuce e Cirino (2017), ações mais abrangentes de assistência técnica e capacitação administrativa seriam necessárias para a operacionalização do programa, assim como a criação de modalidades de crédito que possam atender às especificidades de cada região (Bittencourt, 2003).

Atualmente, o Pronaf prevê a necessidade da elaboração de um projeto técnico acerca da atividade que será desenvolvida com o auxílio do crédito. Para isso, os agricultores são orientados a procurar auxílio do órgão estadual responsável pela assistência técnica (Castro, 2015). Segundo o autor, por vezes, esses projetos servem apenas como instrumento para liberação do crédito, desconsiderando a experiência do agricultor, a viabilidade econômica das atividades e as alternativas de comercialização. E a Assistência Técnica e Assistência Rural (ATER), que poderia potencializar a gestão e administração dos recursos acessados pelos agricultores, por vezes, acaba desconsiderando a experiência do agricultor ao tentar inseri-lo em um modelo de produção em larga escala sem que haja, de fato, afinidade com a atividade.

Como resultado desses processos de tentativa de padronização, há uma concentração de atividades produtivas, como mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Produção extrativista no estado do Pará (2017)



Fonte: Souza, Rebello e Santos (2023).

Grande parte dos produtos comumente cultivados na região vem sendo substituída por outros, com exceção do açaí, que vem ganhando notoriedade nacional e internacional e demanda maiores áreas cultivadas. O açaí foi o quarto produto com maior participação da agricultura familiar, representando 79,31% da produção. O ranking é liderado pela mandioca, com 91,14%, seguida pelo abacaxi (87,16%) e pela melancia (83,8%).

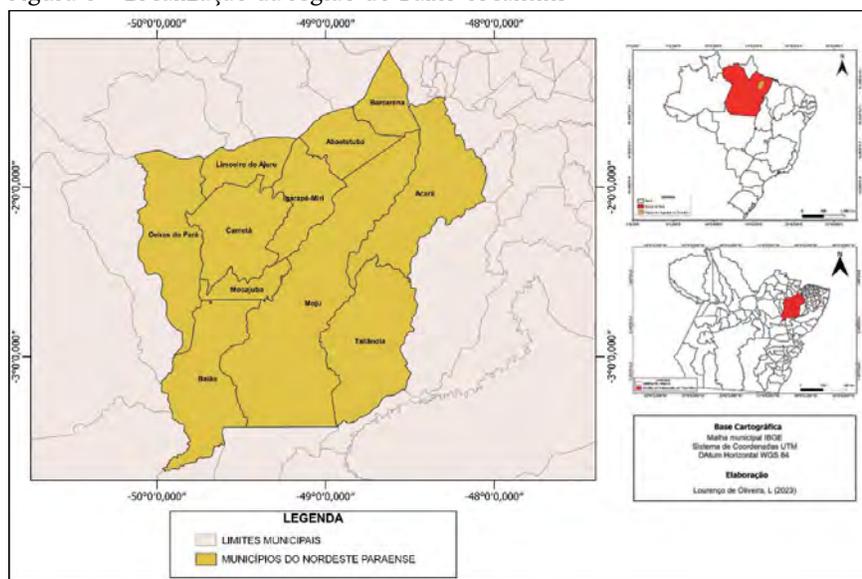
Vale mencionar que essas situações implicam diretamente nos ecossistemas locais. Tagore, Do Canto e Vasconcellos Sobrinho (2018) explicam que a valorização econômica de produtos como o açaí na região amazônica, estimulada por políticas públicas, inclusive pelo Pronaf, tem levado à implantação de modelos de cultivo e manejo que podem colocar em risco o equilíbrio ambiental onde são instaladas. Algo semelhante vem ocorrendo no concernente aos empreendimentos de dendeicultura, especialmente no Nordeste do Pará, para os quais os produtores também acessam recursos de linhas de crédito do Pronaf (Nahum; Santos, 2016).

### 2.3 CRÉDITO RURAL NO BAIXO TOCANTINS

A microrregião do Baixo Tocantins integra a Bacia do Tocantins, considerada a segunda mais importante do Brasil depois da Bacia do rio Amazonas, tendo sua população ocupando áreas de terra firme e uma região de ilhas, onde predomina o cultivo de mandioca e açaí, respectivamente

(Almeida, 2010). A região é formada por 11 municípios: Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia (Figura 1).

Figura 1 – Localização da região do Baixo Tocantins



Elaboração própria, 2023.

As ações do Estado na Amazônia acontecem principalmente em duas frentes contraditórias: a frente energética (setor de energia e mineração) e a frente biotecnológica (suposta valorização da natureza como capital futuro) (Becker, 1991). Na região do Baixo Tocantins, essas ações se deram pela implantação das indústrias do complexo minerometalúrgico, instalação de estrutura portuária para exportação de minérios, construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) e projetos agroindústrias voltados à produção de biodiesel (Souza, 2011).

Em função disso, o histórico de ocupação da região amazônica é bastante heterogêneo e complexo, o que resultou em dinâmicas distintas dentro do mesmo território. Isso ajuda a compreender a razão pela qual alguns municípios acabam concentrando mais recursos que outros, baseada nas atividades predominantemente exercidas. No caso da região do Baixo Tocantins, segundo Souza (2011), encontram-se três subterritórios: i) o território agroextrativista<sup>5</sup>, no qual predominam áreas de várzea e forte

<sup>5</sup> Compreende os municípios de Abaetetuba, Baião, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba e Oeiras do Pará.

presença da agricultura familiar, ela, com menores níveis de concentração da terra, menos taxas de desmatamento, é onde se combinam práticas de monocultura de açaí e sistemas agroflorestais; ii) o território dos projetos agroindustriais<sup>6</sup>, que é caracterizado pelo avanço da monocultura do dendê para produção de biodiesel, com sistemas de integração da agricultura familiar, e é caracterizado por concentração de terras, elevado nível de desmatamento e conflitos socioambientais; e iii) o minerometalúrgico, majoritariamente centrado no município de Barcarena.

Segundo Souza (2011), a dinâmica do trabalho e do desenvolvimento econômico e social do território do Baixo Tocantins é desigual e concentradora de renda, além disso, os equipamentos sociais são frágeis em razão da limitação da gestão pública e pouca efetividade na execução de políticas públicas sociais. Apesar de nos últimos anos a produção voltada para a exportação ter assumido importância na economia local, isso nem sempre é sinônimo de um padrão de desenvolvimento.

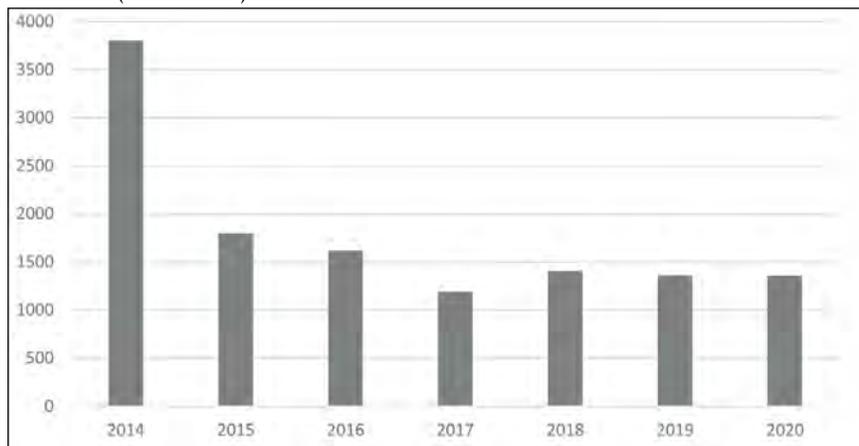
No âmbito das atividades agropecuárias, Grisa, Wesz Júnior e Buchweitz (2016) defendem que os recursos financeiros do crédito rural, particularmente no Norte do Brasil, se bem adequados às realidades e especificidades locais nos quais encontram-se inseridos os agricultores familiares, são potencialmente catalisadores de estratégias de desenvolvimento rural inovadoras (Grisa; Wesz Júnior; Buchweitz, 2016). Em determinadas situações, o crédito fomentado, de forma bem operacionalizada, foi fundamental para melhorar as condições de vida das comunidades do Baixo Tocantins, de modo a aperfeiçoar suas dinâmicas produtivas e acesso aos mercados (Piroux; Sombra; Simões, 2017).

O Gráfico 3 apresenta a distribuição quantitativa do crédito rural dentre os municípios da região do Baixo Tocantins entre o período de 2014 e 2020. Observa-se redução do número de contratos a partir do ano de 2015, período no qual, politicamente, outro referencial vinha ganhando força ao usar narrativas como ajuste nas contas públicas que implicariam em redução nos investimentos do Estado, além de revisão dos direitos estabelecidos e privatizações (Grisa, 2018).

---

<sup>6</sup> Compreende os municípios de Acará, Moju, Tailândia e áreas de Concórdia do Pará e Tomé-Açu.

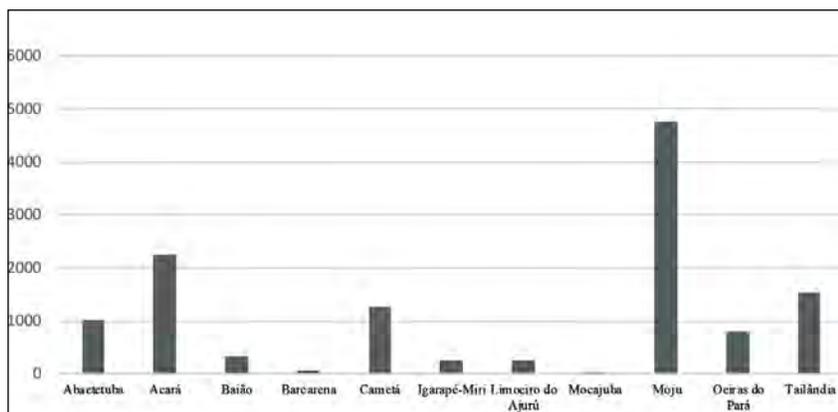
Gráfico 3 – Contratos do Pronaf (investimento)\* nos municípios do Baixo Tocantins (2014-2020)



\*Em bens ou serviços, cujo desfrute se estenda por vários períodos de produção.  
 Fonte: elaboração própria, a partir de dados de Brasil (2008).

O destaque é para os municípios de Tailândia, Moju e Acará, que concentram os maiores números de contratos. Esses municípios são ligados à expansão do monocultivo do dendê na região (Gráfico 4), empresas como a Biopalma, articuladas a agricultores familiares desses municípios, objetivaram plantar 20 mil hectares da cultura. Para isso, foram firmados contratos do Pronaf Eco que abrangiam 15 municípios, sendo Moju a localidade do Baixo Tocantins com maior número de contratos para essa linha de crédito (Nahum; Bastos, 2014).

Gráfico 4 – Distribuição dos recursos do Pronaf (investimento) nos municípios do Baixo Tocantins (2014-2020)



Fonte: elaboração própria, a partir de dados de Brasil (2008).

Segundo Nahum e Santos (2016), os produtores familiares são atraídos para o monocultivo do dendê, pois as empresas oferecem apoio na alocação dos recursos do Pronaf Eco, o qual destina-se:

[...] a implantação, utilização e/ou recuperação de tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo, visando sua recuperação e melhoramento da capacidade produtiva. O Pronaf-Eco é subdividido em Pronaf Eco Investimento, destinado a implantar, utilizar, recuperar ou adotar energia solar, biomassa, eólica ou mini usinas de biocombustíveis; E o Pronaf Eco Dendê/Seringueira, voltado para plantação do dendê ou seringueira (Santos, 2017, p. 67).

Por meio do vínculo com tais empresas e do acesso a essa linha de crédito, os agricultores possuem assistência técnica, treinamento, monitoramento e garantia de compra dos seus produtos, prestação de assistência técnica, treinamento, monitoramento e garantia de compra, o que, segundo Santos *et al.* (2013), se configurou na tentativa de imposição de um padrão homogêneo de produção centrado nos interesses do capital, tornando o produtor dependente de pacotes tecnológicos e econômicos das empresas. Assim “vem se desenhando um processo de descaracterização dos elementos básicos e estruturantes daquilo que defendemos e entendemos por agricultura familiar” (Santos *et al.*, 2013. p. 21). Essa integração entre agricultores e indústria se baseia em um contrato, no qual os agricultores se comprometem em produzir determinada quantidade de matéria-prima, e a empresa se compromete a comprar e beneficiar o produto (Aquino, 2013).

Contudo, Nahum e Santos (2016) afirmam que ao se dedicarem ao dendê, alguns agricultores não conseguem mais se dedicar às demais culturas anteriormente cultivadas, chegando a comprar o que antes produziam para sua alimentação. Considerando que, nesses casos, a fonte dos recursos é o Pronaf, os produtores estariam utilizando esses recursos para fomentar os lucros da agroindústria e do monocultivo, fugindo do objetivo do programa, que é fortalecer a agricultura familiar. Além disso, segundo Ferreira *et al.* (2016), essa relação revela um ambiente de extrema ameaça para as comunidades locais, como penosidade de trabalho, aumento do custo de produção e conseqüente diminuição de renda, relação de subordinação em relação à empresa e precariedade dos serviços de saúde, transporte educação e segurança.

Segundo Souza, Rebello e Santos (2023), os municípios da região também se caracterizam pelo cultivo de produtos tradicionalmente ligados à agricultura familiar. Segundo relatório elaborado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa), todos os municípios da região somam 21,01% da produção de mandioca e 21,91% de pimenta-do-reino do Pará (Pará, 2024), produtos como açaí, acerola, goiaba, bacuri, cacau, cupuaçu, mangueira, pupunha, taperebá e leguminosas também vêm sendo incorporados pelos produtores da região, combinadas com práticas conservacionistas do uso do solo (Carmo; Medeiros, 2024; Amaral *et al.*, 2024).

### 3 CONCLUSÃO

A importância do Pronaf enquanto política pública para o apoio da agricultura familiar é inegável. Entretanto, dada a diversidade de formas existentes de agriculturas familiares do Brasil, especialmente na região amazônica, o programa não apresenta ter a capacidade de abarcar essa complexidade. Os dados mostram que a região Norte acaba recebendo os menores montantes de recursos do programa e a situação é agravada quando se nota que esse montante vem reduzindo gradativamente ao longo dos anos.

Além disso, na região do Baixo Tocantins, a grande parte dos recursos do Pronaf Eco está concentrada em municípios marcados pela concentração de grandes projetos, especialmente de monocultivo do dendê, no qual se utiliza mão de obra da agricultura familiar. Neste sentido, é extremamente necessário que iniciativas de assistência técnica e extensão rural sejam eficientes em todas as etapas do processo produtivo, além da adequação às especificidades regionais, juntamente com a adequada alocação dos recursos.

Algo já feito com as empresas vinculadas à produção de dendê, que viabilizam o suporte operacional, produtivo e de comercialização a esses produtos, demonstrando como é importante a garantia de uma extensão rural prestada por outras instituições, em especial pelas públicas. Tal garantia possibilitaria uma maior autonomia aos agricultores familiares na escolha pelas atividades produtivas, por aptidão e interesses.

Ao mobilizar os referenciais teóricos voltados aos elementos de operacionalização e acesso de agricultores familiares da região do Baixo Tocantins e aos dados de contratações do Pronaf na região, e respaldado nos instrumentos metodológicos de revisão bibliográfica e documental, este trabalho abre janelas de oportunidade para a realização de demais

pesquisas voltadas à operacionalização do Pronaf na região, principalmente no que diz respeito ao acesso, gestão e disponibilidade dos recursos do Pronaf Eco, além da relação entre agricultura familiar no Baixo Tocantins e os grandes projetos instalados na região.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Edusp; Hucitec; Anpocs; Unicamp, 1992.
- ALMEIDA, R. Amazônia, Pará e o mundo das águas do Baixo Tocantins. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 291-298, 2010.
- ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília, DF: CDS/UnB, 2007.
- AMARAL, A. J. M. S. *et al.* Tipologia dos sistemas produtivos tradicionais amazônicos: um estudo de caso na margem esquerda do Rio Tocantins, em Cametá, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 19, p. 1-5, 2024.
- AQUINO, S. L. Estratégias empresariais e efeitos locais: a integração de pequenos agricultores à indústria fabricante de papel e celulose. **Revista IDeAS**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3 (especial), p. 158-197, 2013.
- ARAÚJO, J.; VIEIRA FILHO, J. E. **Análise dos impactos do Pronaf na agricultura do Brasil no período de 2007 a 2016**. Rio de Janeiro: IPEA, 2018. (Texto para discussão, 2412).
- BECKER, B. Geografia política e gestão do território no limiar do século XXI: uma representação a partir do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 53, p. 169 -182, jul./set. 1991.
- BITTENCOURT, G. **Abrindo a caixa preta: o financiamento dos agricultores familiares no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados: características dos estabelecimentos**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 2 jun. 2024.

BRASIL. Banco da Amazônia. **Relatório de avaliação dos resultados obtidos todas as fontes-Exercício 2018**. 2018. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/component/edocman/relatorio-todas-fontes-2018/viewdocument/1908?Itemid=>. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: tabelas**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>. Acesso em: 17 jan. 2025.

BRASIL. Banco Central. **Resolução nº 3545**. Altera o MCR 2-1 para estabelecer exigência de documentação comprobatória de regularidade ambiental e outras condicionantes, para fins de financiamento agropecuário no Bioma Amazônia. Brasília, 2008. Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res\\_3545\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2008/pdf/res_3545_v1_O.pdf). Acesso em: 16 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF, 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm). Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto n. 1.946, de 28 de junho de 1996**. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF [...]. Brasília, DF, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d1946.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm). Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Banco da Amazônia. **Plano de Aplicação FNO – Todas as Fontes**. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/sobre-o-banco/fno>. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRUMMER, A.; ROSENFELD, C. L; HOLZMANN, L. A elaboração de projeto de pesquisa em ciências sociais. *In*: PINTO, C. R. J.; GUAZZELI, C. A. B. (org.). **Ciências humanas: pesquisa e método**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2008. p. 125-147.

CAPELLESSO, A. J.; CAZELLA, A. A.; BURIGO, F. L. Evolução do Pronaf Crédito no Período 1996-2013: redimensionando o acesso pelos cadastros de pessoa física. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 56, n. 3, p. 437-450, set. 2018.

CARMO, E. P. M.; MEDEIROS, M. “Certamente, juntas, nós vamos aprendendo mais”: a emergência de novidades entre mulheres agroextrativistas no Baixo Tocantins (PA). **Revista Opsis**, Catalão, v. 22, n. 2, p. 194-214, 2024.

CASTRO, C. N. Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, [s. l.], n. 12, p. 49-59, 2015.

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

CHAYANOV, A. V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Nueva Visión, 1974.

DANIEL, L. P.; BRAGA, M. J. Impactos do fundo constitucional de financiamento do norte: evidências do estimador de diferenças em diferenças. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, DF, n. 55, p. 97-146, jul./set. 2020.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. *In*: AQUINO, A. M.; ASSIS R. L. (org.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 49-69.

FERREIRA, V. A.; SANTANA, A. C.; RAVENA, N.; OLIVEIRA C. M. Os fatores de repercussão da cadeia produtiva do dendê no desenvolvimento local do Baixo Tocantins. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 39, p. 173-188, 2016.

GRISA, C. **Políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil: produção e institucionalização das ideias**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GRISA, C. Mudanças nas políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil: **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 36-50, 2018.

GRISA, C.; WESZ JÚNIOR, V. J.; BUCHWEITZ, V. D. Revisitando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s. l.], v. 52, n. 2, p. 323-346, 2016.

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

MARCELINO, U. Do que Dilma é (e não é) acusada no parecer votado no Senado nesta quarta. **El País**, [s. l.], 31 mar. 2016. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/31/politica/1459453388\\_280149.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/31/politica/1459453388_280149.html). Acesso em: 02 set. 2024.

MARTINS, J. S. **Os camponeses e a política no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1986.

MATTEI, L. A política agrária e os retrocessos do governo Temer. **Okara: geografia em debate**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 293-307, 2018.

MULLER, P.; SUREL, Y. **A análise de políticas públicas**. Pelotas: Educat, 2004.

NAHUM, J. S.; BASTOS, C. S. Dendeicultura e descampesinização na Amazonia paraense. **Revista Campo-Território**, [s. l.], v. 9, n. 17, p. 470-485, 2014.

NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. A dendeicultura na Amazônia paraense. **GEOUSP**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 281-294, 2016.

PARÁ. Fapespa. **Tabela 43 – Área colhida (hectares), quantidade produzida (toneladas) e valor (mil reais) da produção por tipo de lavoura permanente, Tocantins 2023**. Belém, 2024. Disponível em: <https://fapespa.pa.gov.br/sistemas/radar2024/tabelas/12-tocantins/tabela-43-area-colhidahectares-quantidade-produzida-toneladas-e-valor-mil-reais-da-producao-por-tipo-de-lavoura-permanente-2023.htm>. Acesso em: 14 fev. 2025.

PICOLOTTO, E. L. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, supl. 1, p. 63-84, 2014.

PIRAUX, M.; SOMBRA, D.; SIMÕES, A. V. A diversidade socioespacial do território do Baixo Tocantins e impactos na agricultura familiar. In: SIMÕES, A.; BENASSULY, M. (org.). **Na várzea e na terra firme: transformações socioambientais e reinvenções camponesas**. Belém: NUMA/UFPA, 2017. p. 77-114.

ROCHA JÚNIOR, A. B.; CASSUCE, F. C. C.; CIRINO, J. F. Determinantes do uso do crédito rural do Pronaf em 2014. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 100-114, 2017.

RODRIGUES, M.; SILVA, D. C. C. Crédito rural e produção agropecuária no Pará. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 1, n. 3, p. 1-15, set./dez., 2015.

SALHEB, G. J. M. Políticas públicas e meio ambiente: reflexões preliminares. **Planeta Amazônia**, [s. l.], v. 1, p. 5-26, 2009.

SANTOS, C.; SIMÕES, A.; PIRAUX, M.; ANDRADE, T. Dendê familiar? Conflitos e contradições na política de produção do biodiesel. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 16., 2013, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: CBS, 2013. p. 1-23.

SANTOS, R. T. **Desenvolvimento rural da Amazônia Oriental e PRONAF-ECO dendê**: reflexões sobre a política pública de incentivo à produção de biodiesel e à agricultura familiar no município de Tomé-Açu/PA. 2017. Dissertação (Mestrado em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional) – Centro Universitário do Pará, Belém, 2017.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SCHNEIDER, S.; CAZELLA, A.; MATTEI, L. F. Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRONAF: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. *In*: SCHNEIDER, S.; SILVA, M. K.; MARQUES, P. E. M. (org.). **Políticas públicas e participação social no Brasil rural**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 21-50.

SILVA, J. G. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.

SILVA, L. M. S.; MARTINS, S. R. Impactos das limitações epistêmicas sobre sustentabilidade nas ações do PRONAF na porção sudeste do Pará. **Agricultura familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento**, [s. l.], n. 5-8, p. 7-28, 2017.

SILVA, L. S.; RAVENA, N. A padronização das políticas de desenvolvimento na Amazônia. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 17, p. 168-191, 2012.

SOUZA, A. M. **Trabalho e desenvolvimento territorial na Amazônia Oriental: a experiência da Rede de Desenvolvimento Rural no Baixo Tocantins (PA)**. 2011. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SOUZA, C. C. M.; REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S. PRONAF no estado do Pará: evolução das aplicações dos recursos entre 2000 e 2019. **Guaju: Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável**, Matinhos, v. 9, p. 121-148, 2023.

SUREL, Y. O papel dos quadros cognitivos e normativos na formulação de políticas. **Journal of European Public Policy**, Londres, ano 7, n. 4, p. 495-512, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13501760050165334>. Acesso em: 26 fev. 2025.

TAGORE, M. P. B; DO CANTO, O.; VASCONCELLOS SOBRINHO, M. Políticas públicas e riscos ambientais em áreas de várzea na Amazônia: o caso do PRONAF para produção do açaí. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 45, p. 194-2014, 2018.

TOURINHO, S. M. V.; HÉBETTE, J. **Educação do campo, formação profissional e agroecologia na Amazônia: saberes e práticas pedagógicas**. Belém: IFPA, 2015.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. *In*: TEDESCO, J. C. (org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1999. p. 23-56.

WESZ JUNIOR, V. J. O Pronaf pós-2014: intensificando a sua seletividade? **Revista Grifos**, [s. l.], v. 30, n. 51, p. 89-113, set. 2020.

ZELLER, M.; SCHIESARI, C. The unequal allocation of PRONAF resources: Which factors determine the intensity of the program across Brazil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s. l.], v. 58, n. 3, p. 1-21, 2020.



NOVOS CADERNOS NAEA

# RESENHA



Novos Cadernos NAEA

v. 28, n. 1 • jan-abr. 2025 • ISSN 1516-6481/2179-7536



## RESENHA

RON, Antonio M. de; RODIÑO, Ana Paula (ed.).  
**Analysis of crop genetic and germplasm diversity.** Basileia: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2023. 536 p.

Thiago Costa Ferreira  

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB, Brasil

The book *Analysis of Crop Genetic and Germplasm Diversity*, produced and coordinated by Antonio M. De Ron and Ana Paula Rodiño, compiled in your pages had 33 different studies investigating genetic and germplasm in diversity across various global crops. Published by MDPI in 2023, the volume highlights contributions from 205 authors representing 33 nations, addressing topics ranging from morphological traits to molecular variability, with practical applications aimed at food security, climate change adaptation, and crop improvement programs.

The book's primary focus is the critical role of agricultural biodiversity in enhancing the resilience and productivity of agro-food systems. Various species, including grains, legumes, and vegetables, are assessed for their resistance to biotic and abiotic stresses and their nutritional and agroecological traits. Research on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) emphasizes the symbiotic interaction with *Rhizobium* strains, showcasing the potential of biofertilizers to boost productivity under drought conditions. Similarly, studies on blast-resistant rice and heat- and drought-tolerant maize provide effective solutions to address global climate challenges.

Another key topic is the identification of genetic diversity hotspots, such as Mozambique for cowpea (*Vigna unguiculata*) and Mexico for native maize varieties. These studies underscore the importance of preserving germplasm and offer critical data for developing resilient and locally adapted crop varieties.

The book also addresses resistance to pests and diseases, such as anthracnose in lentils (*Lens spp.*) and blast in rice. The strategies discussed include some wild accessions as essential genetic resources for development in more resilient varieties. The importance of sustainable management and agrobiodiversity is highlighted as an approach to mitigating environmental impacts and improving global food security. Below is a summary of each chapter of the book mentioned (Chart 1).

Chart 1 – Author, titles, and summaries about the chapters from “Analysis of crop genetic and germplasm diversity”:

(continued)

Authors	Summaries
DE RON & RODIÑO	This research resume some analyzes genetic and germplasm in a diversity in crops for agricultural improvement and sustainability.
RODIÑO; RIVEIRO; DE RON	The effect of water stress on symbiotic nitrogen fixation in common beans, with implications for yield were studies in differnts variets
GOMES <i>et al.</i>	Central Mozambique is a major genetic diversity hotspot for agricultural improvement, according to research on cowpea landraces.
SARI <i>et al.</i>	analyzes whether neoplasm includes are inherited in domestic-wild pea crosses, with an emphasis on trait expressivity.
BARILLI <i>et al.</i>	evaluates anthracnose resistance in Lens spp. genetic material, providing details about resistant to disease breeding.
PAREDES ANDRADE <i>et al.</i>	Characterizes chilli pepper traits from the CATIE Genebank, examining morphological, sensorial, and chemical diversity.
SOUZA <i>et al.</i>	Investigates genetic diversity and nutritive traits in Cynodon species, contributing to forage improvement strategies.
YOHANE. <i>et al.</i>	Analyzes phenotypic divergence in pigeonpea germplasm to identify traits beneficial for crop improvement in diverse regions.
HYUN <i>et al.</i>	Explores phytochemical and molecular diversity to develop a core collection of tea germplasm for targeted breeding.
IBRAHIM <i>et al.</i>	Digitaria groups were recomed to improve the phenotypic characters
LEE <i>et al.</i>	Korean ginseng germplasm genetic composition for improve the secondary methabolities tests production
POPOVYCH <i>et al.</i>	The Gli-B1 locus of common wheat were studied for fto found polymorphisms in the DNA
AZAI EZ <i>et al.</i>	Experiment with salinity stress in two contrasting barley genotypes
OSUMAN <i>et al.</i>	Population structure of heat and drought-tolerant maize lines.
SABRI <i>et al.</i>	Agronomic performance of blast-resistant rice lines for chance climate in the enviromental
CHEN <i>et al.</i>	Inheritance of resistance to the fungus Pseudoperonospora cubensis in cucumber.
PRZYBOROWSKI <i>et al.</i>	Genetic variability of puroindoline alleles and their influence on wheat grain hardness.

Chart 1 – Author, titles, and summaries about the chapters from “Analysis of crop genetic and germplasm diversity”:

(conclusion)

Authors	Summaries
TANTRAY <i>et al.</i>	Proteomic profile of rice cultivars with different phosphorus responses.
ZHANG <i>et al.</i>	Genetic diversity and variation in the sequences of starch biosynthesis and sucrose metabolism genes in sweet potato.
PASCUAL <i>et al.</i>	Development of a multipurpose core collection of wheat based on high-throughput genotyping data.
BIANCHI <i>et al.</i>	Biomorphological characterization of Capsicum Chinense Jacq. germplasm in Brazil.
SULAIMAN <i>et al.</i>	Genetic variability of eggplant germplasm evaluated under open field and greenhouse conditions.
YANG <i>et al.</i>	Dissection of the genetic basis of culinary and consumption qualities of Japonica rice in Northeast China.
LI <i>et al.</i>	Nucleotide diversity and association analysis of the ZmMADS60 gene with root length in maize seedlings.
HAN <i>et al.</i>	Disomic addition of 1Ns from Psathyrostachys Huashanica Keng confers mildew resistance in wheat.
ROCANDIO-RODRÍGUEZ <i>et al.</i>	Estimation of genetic diversity of seven races of native maize from the highlands of Mexico.
CHACÓN <i>et al.</i>	Allelic variation for prolamins in Spanish durum wheat varieties and their relation to quality traits.
LEE <i>et al.</i>	Molecular genetic diversity and population structure of ginseng germplasm in the RDA-Genebank: Implications for breeding and conservation.
GRAMAZIO <i>et al.</i>	Multi-level characterization of eggplant accessions from Greek islands and the mainland, contributing to the improvement and conservation of this germplasm, revealing significant diversity and differentiation signatures between origins.
HARAKOTR <i>et al.</i>	Study on lipid content variation in rice germplasms for potential nutraceutical benefits.
LEE <i>et al.</i>	Investigates the genetic diversity of worldwide sweet potato germplasms using chloroplast SSR markers.
KARIK <i>et al.</i>	Analyzes genetic diversity and population structure of Turkish laurel using iPBS retrotransposon markers.
ULASZEWSKI & KWIATEK	Focuses on utilizing Aegilops species to enhance resistance to leaf and stripe rust in triticale crops.

Source: Chart making in according to Ron & Rodiño (2023).

Furthermore, the work provides a comprehensive perspective on the opportunities and challenges of utilizing genetic resources in modern agriculture. It emphasizes the importance of integrating traditional knowledge with technological innovations to address pressing issues such as climate change, growing food demand, and biodiversity conservation. With an interdisciplinary perspective, the book approved an indispensable resource for researchers, breeders, and policymakers seeking to promote sustainable and resilient agricultural practices.

## REFERENCE

RON, Antonio M. de; RODIÑO, Ana Paula (ed.). **Analysis of crop genetic and germplasm diversity**. Basileia: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2023. 536 p. DOI: 10.3390/books978-3-0365-8677-9

Submissão: 07/12/2024 • Aprovação: 07/03/2025

**N** NOVOS  
CADERNOS  
NAEA

