



SUSTAINABILITY IN DEBATE

SUSTENTABILIDADE EM DEBATE



EDITORIAL

Denialism as a political force and sustainability setbacks

ARTICLES VARIA

Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council: the discourses present in its drafting process

The role of narratives in the Brazilian environmental arenas

Transparency in sustainability reporting: a case study of Natura Cosméticos S.A. on the practice of voluntary disclosure

Assessment of socio-environmental sustainability and resilience in a rural settlement in Southeast Pará, Amazon

Housing Deficit Index (HDI) in Brazil: analysis based on the 2022 Census Data

Community-organised disaster response to the 2019 Northeast Brazil Oil Spill in small-scale fishing territories in Bahia, Brazil

Necropolitics of winds: social determination of mental health in the face of exposure to wind power enterprises in rural communities of Pernambuco

Climate dialogues and adaptive management: interventions for an experiential learning space in Novo Airão (AM), Amazon Region

Recommendations for a sustainable food guide for the Brazilian population: consensus among experts

Sustainable tourism on Instagram: insights from Hispanic centennials

Agrobiodiversity and resource supply to pollinators in agroforests in the Vale do Ribeira region, São Paulo

Copyright © 2025 by Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.
Total or partial reproduction of the articles is allowed provided that the source is properly cited.

UNIVERSITY OF BRASILIA

Rector: Rozana Naves

CENTER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Director: Carlos Hiroo Saito

ENERGY AND ENVIRONMENT LABORATORY – INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Director: Antonio Cesar Pinho Brasil Junior

LABORATORY OF CONSTRUCTED ENVIRONMENT, INCLUSION AND SUSTAINABILITY

Coordinator: Raquel Naves Blumenschein

SUSTAINABILITY IN DEBATE JOURNAL

Editors-in-chief: Carlos Hiroo Saito, Marcel Bursztyn, Frédéric Mertens

Executive Editor: Patrícia Mesquita and Cristiana Dobre

Cover Designer: Paula Simas de Andrade

Indexation and Communication Editor: Patrícia Mesquita

Reviews Editor: Patrícia Mesquita

Website Administration: Patrícia Mesquita and BCE / UnB

Editing: Javiera de la Fuente C. / Editora IABS / www.editoraiabs.com.br

Text Formatting: Javiera de la Fuente C. / Editora IABS

Proofreading: Stela Máris Zica

English version editor: Cristiana Dobre

Graphic Designer: Stefania Montiel

Cover Picture: Marcel Bursztyn

Frequency: Quarterly

Peer-review process: *double blind peer-review*

Support: Brazilian Institute for Development and Sustainability - IABS and Research Support Foundation of the DF

Federal Project: *Internationalization and Increase in the Scientific Impact of the Sustainability in Debate Journal*

Format: online

Submissions Website: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/submissions>

Publisher Address: Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte - Brasília-DF, CEP: 70.904-970

Phones: 55(61) 3107-6000, 3107-6001, 3107-6002, Fax: 3107-5972

E-mail: sustentabilidade.debate@gmail.com | Site: www.cds.unb.br

Author Guidelines: <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/about/submissions#authorGuidelines>

Publication Ethics and Malpractice Statement:

<https://periodicos.unb.br/index.php/sust/malpractice>

Sustentabilidade em Debate – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, v. 16, n.2 (2010 - 2025), Brasília, DF, Brasil.

Quarterly - ISSN Eletrônico 2179-9067

Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

CDU 304:577



Editorial Board / Conselho Editorial

President / Presidente

Frédéric Mertens - *Universidade de Brasília*

Members / Membros

Alan Cavalcanti Cunha	Universidade Federal do Amapá
Arun Agrawal	University of Michigan
Anthony Hall	London School of Economics
Asher Kiperstok	Universidade Federal da Bahia
Bertha Becker (falecida)	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Boaventura de Sousa Santos	Universidade de Coimbra
Carolina Joana da Silva	Universidade do Estado do Mato Grosso
Francisco Ferreira Cardoso	Universidade do Estado de São Paulo
Gabriele Bammer	The Australian National University
Hassan Zaoual (falecido)	Université du Littoral, Côte d'Opale
Hervé Thery	Universidade de São Paulo
Ignacy Sachs	L'École des Hautes Études en Sciences Sociales
Jalcione Almeida	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Jean-François Tourrand	La Recherche Agronomique pour le Développement
Joan Martinez-Allier	Universitat Autònoma de Barcelona
Laura Maria Goulart Duarte	Universidade de Brasília
Leila da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Lúcia da Costa Ferreira	Universidade Estadual de Campinas
Marilene Corrêa da Silva Freitas	Universidade Federal da Amazonas
Mário Monzoni	Fundação Getúlio Vargas
Martin Coy	Universität Innsbruck
Merilee Grindle	Harvard University
Michael Burns	Harvard University
Michele Betsill	Colorado State University
Neli Aparecida de M. Théry (falecida)	Universidade de São Paulo
Othon Henry Leonardos	Universidade de Brasília
Roberto Bartholo Jr.	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Suely Salgueiro Chacon	Universidade Federal do Ceará
Umberto Maturana	Universidade do Chile
Vandana Shiva	Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy

Table of Contents / Sumário

EDITORIAL / EDITORIAL

Denialism as a political force and sustainability setbacks / *Negacionismo como força política e retrocessos na sustentabilidade*

By/Por: Carlos Hiroo Saito, Marcel Bursztyn, Frédéric Mertens, Patrícia Mesquita, Cristiana Dobre

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.59314..... 06

ARTICLES VARIA / ARTIGOS VARIA

Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council: the discourses present in its drafting process / *Resolução Nº 507/2024 do Conselho Nacional do Meio Ambiente: os discursos presentes em seu processo de elaboração*

By/Por: Marcelo Silva de Lucena, Maria José Brito Zakia

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56433..... 12

The role of narratives in the Brazilian environmental arenas / *O papel das narrativas nas arenas ambientais brasileiras*

By/Por: Amanda Sousa Silvino, José Eduardo Viglio, Jorge Calvimontes, Raíssa Resende de Moraes, Lúcia da Costa Ferreira

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56945..... 46

Transparency in sustainability reporting: a case study of Natura Cosméticos S.A. on the practice of voluntary disclosure / *Transparência dos relatórios de sustentabilidade: um estudo de caso da Natura Cosméticos S.A. sobre a prática de divulgação voluntária*

By/Por: Jorge Yoshio Kanda, Miriã Michaela de Souza Bandeira

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57643..... 79

Assessment of socio-environmental sustainability and resilience in a rural settlement in Southeast Pará, Amazon / *Avaliação da sustentabilidade e resiliência socioambiental em um assentamento rural no sudeste do Pará, Amazônia*

By/Por: Janaira Almeida Santos, Flávia Cristina Araújo Lucas

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57388..... 107

Housing Deficit Index (HDI) in Brazil: analysis based on the 2022 Census Data / *Índice de Carência Habitacional no Brasil: análise a partir dos dados do Censo 2022*

By/Por: Maurício Polidoro, Daniel Canavese de Oliveira

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57753..... 146

Community-organised disaster response to the 2019 Northeast Brazil Oil Spill in small-scale fishing territories in Bahia, Brazil / *Organização comunitária da resposta ao desastre de derramamento de petróleo de 2019 em territórios de pesca artesanal na Bahia, Brasil*

By/Por: Frances Sentilles, Louise O. R. Machado, Rita Franco Rêgo

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58154..... 173

Necropolitics of winds: social determination of mental health in the face of exposure to wind power enterprises in rural communities of Pernambuco / *Necropolítica dos ventos: determinação social da saúde mental diante da exposição de empreendimentos eólicos em comunidades camponesas de Pernambuco*
By/Por: Felipe Cazeiro, Wanessa Silva Gomes, André Monteiro Costa, Andrei Júnior da Costa, Rian Rafael Silva, Maria Eduarda Virgínio Gomes da Silva, Sara Regina da Silva Teixeira, Vivian Karla Sousa da Silva, Cláudia Danielle Pereira Santos, Diogo Alexandre Silva, Giovana Marinho Nascimento

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57804..... 191

Climate dialogues and adaptive management: interventions for an experiential learning space in Novo Airão (AM), Amazon Region / *Diálogos climáticos e gestão adaptativa: intervenções para um espaço de aprendizado experiencial em Novo Airão (AM), na Amazônia*

By/Por: Lyvia Amado de Oliveira, Renata Ferraz de Toledo, Marcelo Augusto dos Santos Junior, Evandro Mateus Moretto

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58061..... 221

Recommendations for a sustainable food guide for the Brazilian population: consensus among experts / *Recomendações para um guia alimentar sustentável para a população brasileira: consenso entre especialistas*

By/Por: Mariana da Silva Buôgo, Suellen Secchi Martinelli, Suzi Barletto Cavalli

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57918..... 255

Sustainable tourism on Instagram: insights from Hispanic millennials / *Turismo sustentável no Instagram: perspectivas dos millennials hispânicos*

By/Por: Reinaldo Miranda de Sá Teles, Edgar Romario Aranibar Ramos, Miguel Angel Demetrio Olarte Pacco

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56791..... 275

Agrobiodiversity and resource supply to pollinators in agroforests in the Vale do Ribeira region, São Paulo / *Agrobiodiversidade e oferta de recursos aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, São Paulo*

By/Por: Bruna Schmidt Gemim, Miguel Luiz Menezes Freitas, Francisca Alcivânia de Melo Silva

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57621..... 310

Editorial

Denialism as a political force and sustainability setbacks

Carlos Hiroo Saito, Marcel Bursztyn, Frédéric Mertens, Patrícia Mesquita
and Cristiana Dobre

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.59314

From the perspective of sustainability and environmental concerns, the world is currently experiencing a difficult moment. Extremist governments, disengaged from long-term thinking, have taken scientific denialism to extremes – a phenomenon already evident during the Covid-19 pandemic. In the United States, President Trump neutralised the Environmental Protection Agency (EPA), a landmark of environmental regulation established in 1970. Significant progress, for instance, in the field of energy transition, is now being reversed. Fossil fuels have once again become a governmental priority, while subsidies for renewable energy are being withdrawn. Within the European Union, although not as radically, the agendas of influential right-wing political forces also threaten to undermine progress in addressing environmental challenges. In Argentina, President Milei is undermining public institutions, compromising their regulatory capacities. Armed conflicts are provoking both human and environmental devastation across different regions of the planet.

In Brazil, agribusiness lobbies have aligned with political representatives seeking a relaxation of environmental legislation to enable oil exploration at the mouth of the Amazon River. The outcome was the approval, in Parliament, of a bill of law that dismantles important instruments underpinning environmental policy. This 2159/2021 bill has therefore been widely recognised as the “*Devastation Bill*”.

But why has this bill generated such strong opposition from environmentalist sectors and from a civil society concerned with global sustainability, as well as with the rights of indigenous peoples and traditional communities? Let us briefly consider only some examples among the many setbacks to socio-environmental legislation in Brazil.

For instance, Article 61 of the bill amends Law No. 9,985 of 18 July 2000, which established the National System of Nature Conservation Units, by suppressing a sentence from Article 36, § 3. The removal of the phrase “*the licensing referred to in the head of this article may only be granted with the authorisation of the body responsible for its administration*” eliminates the possibility for the authority in charge of the Conservation Unit to veto licensing procedures.

Another controversial measure proposed in the bill is the introduction of the Licence by Adhesion and Commitment (LAC) for activities or enterprises classified simultaneously as “small or medium-sized and of low or medium polluting potential”. This self-declaratory licence allows the entrepreneur themselves to attest to the viability of the installation, expansion, or operation of an activity by simply submitting a declaration of adhesion and commitment to requirements pre-established by the licensing authority. According to the *Observatório do Clima* (Climate Observatory)¹, the bill would enable the use of the LAC for projects such as the B1 dam at the Córrego do Feijão mine in Brumadinho, Minas Gerais, whose collapse in 2019 triggered a cascade failure of dams B-IV and B-IV-A and released approximately 12 million cubic metres of waste into the Paraopeba River, killing hundreds of people.

A third reason for protest concerns the proposed repeal of provisions of the Atlantic Forest Law (§§ 1 and 2 of Article 14 of Law No. 11,428/2006). These provisions require authorisation from the competent

state environmental authority, with prior approval, where applicable, from the federal or municipal environmental body, for the clearance of primary and secondary vegetation at an advanced stage of regeneration. The bill also revokes the requirement for prior state approval of municipal authorisations in cases of clearance of vegetation at an intermediate stage of regeneration in urban areas. Removing this “double control” mechanism represents a serious setback for the protection of the Atlantic Forest biome.

A fourth example of regression introduced by this bill concerns environmental licensing procedures, which would require consultation with representative bodies only in the case of already homologated indigenous lands and titled territories of quilombola communities. In other words, for environmental licensing, consultations would be disregarded in cases involving indigenous communities inhabiting lands still pending homologation, or traditional communities undergoing titling processes. The people and communities affected, as well as organisations representing them, such as the Indigenous Missionary Council (CIMI), have expressed strong opposition to this bill.

A fifth example is the creation of a Special Environmental Licence (LAE), a new simplified licensing procedure that, in the view of the *Observatorio do Clima*, is politically driven and vulnerable to undue influence. It would even apply to enterprises subject to Environmental Impact Assessments (EIA), under a single-phase procedure granting all necessary licences simultaneously.

Under pressure from civil society, President Lula vetoed 63 provisions of the new legislation. These vetoes sought to preserve respect for national standards and procedures in licensing by all federative entities; to block attempts to remove the special protection regime for the Atlantic Forest regarding the clearance of native forest; to exclude provisions restricting consultations with bodies responsible for protecting indigenous peoples and quilombola communities solely to already homologated lands; to ensure the participation of conservation unit management bodies in licensing processes affecting their territories or buffer zones; and to restrict the use of the LAC solely to enterprises of low polluting potential, thereby excluding medium-impact activities from simplified licensing.

The Federal Government vetoed the single-phase procedure proposed for the Special Environmental Licence, but did not abolish the modality altogether. Indications are that the government intends to implement the LAE by provisional measure, to be applied immediately rather than waiting six months for the Bill 2159/2021 to take effect.

The fact that there was a partial presidential veto represents, on the one hand, a victory of resistance against initiatives aimed at expanding and accelerating environmental devastation. On the other hand, it does not bring the process to an end. Following the publication in the *Diário Oficial da União* of the partial sanction of Bill 2159/2021—now promulgated as Law No. 15,090 of 8 August 2025, including the vetoed provisions—and the forwarding of a presidential message to the National Congress within 48 hours, specifying the grounds for the veto, the National Congress has 30 consecutive days to deliberate on it.

By the time this editorial is published, we may still be awaiting the outcome of a possible congressional override of the presidential veto, or we may already have a definitive resolution.

What is clear, however, is that despite the socio-environmental advances of recent decades, and the supposed global awareness of the urgent need to safeguard the environment in the face of climate change, the risks of regression—in environmental, social, and political domains—remain evident.

The convening of COP30 in Brazil, or the UN’s thematic alerts such as the Decade on Ecosystem Restoration (2021–2030) or the International Decade of Sciences for Sustainable Development (2024–2033), appear to have limited effect. The dismantling of legal mechanisms for the protection of the environment, indigenous peoples, and traditional communities, and even of democracy itself—guided by vested interests and sustained by denialist rhetoric—remains a deeply discouraging reality for sustainability.

In the Brazilian case, it must also be recognised that the presidential veto reflects more than governmental weakness vis-à-vis the conservative dominance in Congress. It also reveals the government's own interest in advancing oil exploration in the Equatorial Margin, maintaining the Special Environmental Licence (LAE) created by the Bill. Behind the retreat from energy transition lies the short-term ambition of politicians seeking to channel potential royalties from oil extraction.

A shadow of difficult times hangs over the near future.

Sustainability in Debate remains firmly committed to defending planetary sustainability, aligning itself with movements of enlightenment and resistance against the conservative tide, and publishing scientific works that deepen the debate on sustainability, in direct opposition to the denialist agenda.

In this edition, reflections on governance and environmental policies stand out, such as Lucena and Zakia's analysis of CONAMA Resolution No. 507/2024 on forest management in the Caatinga, and Silvino *et al.*'s study of governance narratives in Brazilian environmental arenas. Corporate and territorial sustainability also receives attention, whether in Kanda and Bandeira's critical assessment of Natura S.A.'s sustainability reports between 2020 and 2023, or in the work of Santos and Lucas who, by applying agrarian diagnoses and the MESMIS method in Pará, identify low social and environmental indices but highlight the resilience associated with family labour and productive diversification.

Social and environmental justice issues are also addressed. Polidoro and Oliveira propose the Housing Deficit Index (HDI), based on the 2022 Census, which incorporates water, sanitation, and solid waste, and reveals regional, urban, and racial inequalities in access to infrastructure. Sentilles *et al.* examine the community response to the 2019 oil spill in Bahia, highlighting the mobilisation of artisanal fishers and their vulnerabilities in the face of absent governmental action. In a similarly critical vein, Cazeiro *et al.* analyse the "necropolitics of the winds" in rural communities in Pernambuco, exposing the worsening of health conditions—particularly mental health—associated with the implementation of wind farms.

The relationship between knowledge, food, and ways of life appears in Oliveira *et al.*, who explore climate dialogues in Novo Airão and demonstrate the value of integrating local and scientific knowledge, and in Buôgo *et al.*, who analyse 23 recommendations for sustainable diets, recognising their importance while also pointing out the challenges of feasibility in self-cultivation and supply. Finally, the connections between nature, culture, and conservation emerge in Teles *et al.*'s analysis of sustainable tourism narratives on Instagram among Hispanic centennials, where representations are predominantly nature-centred, and in Gemim *et al.*'s study, which recorded 350 species in agroforestry systems in the Ribeira Valley, highlighting their role in food security and ethnoconservation.

We wish you all an enjoyable read.

NOTES

1 | <https://www.oc.eco.br/analise-tecnica-defende-veto-integral-do-pl-2159-inconstitucional-e-incompativel-com-o-interesse-publico/> (acesso em 10/8/2025)

Negacionismo como força política e retrocessos na sustentabilidade

Carlos Hiroo Saito, Marcel Bursztyn, Frédéric Mertens, Patrícia Mesquita e
Cristiana Dobre

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.59314

Sob o prisma da sustentabilidade e das preocupações com o meio ambiente, o mundo vive na atualidade um momento difícil. Governos extremistas e descomprometidos com o longo prazo vêm levando ao paroxismo o negacionismo da razão científica, que já havia marcado o período da pandemia da Covid-19. Nos EUA, o presidente Trump simplesmente neutralizou a ação da Agência de Proteção Ambiental (EPA), um marco da regulação ambiental, criada em 1970. Importantes avanços, por exemplo na transição energética, agora estão sendo revertidos. Combustíveis fósseis voltam a ser pauta das prioridades, enquanto subsídios à energia renovável são revogados. No âmbito da União Europeia, ainda que não de forma tão radical, agendas de importantes forças políticas vinculadas ao extremismo de direita também ameaçam recuos no tratamento das questões ambientais. Na Argentina, o presidente Milei atropela as instituições públicas, comprometendo suas capacidades regulatórias. Conflitos bélicos provocam devastação humana e ambiental em diferentes regiões do planeta.

No Brasil, o *lobby* do agronegócio se articulou com representações políticas que também desejam um afrouxamento da legislação ambiental para viabilizar a exploração de petróleo na foz do Rio Amazonas. O resultado foi a aprovação, no Parlamento, de um projeto de Lei (PL) que reverte importantes instrumentos que dão suporte às políticas ambientais. Esse PL 2159/2021, por essas características, é entendido como o *PL da Devastação*.

Mas por que esse PL recebeu tanta contestação por parte de setores ambientalistas e da sociedade civil consciente e preocupada com as questões de sustentabilidade planetária e respeito aos povos indígenas e comunidades tradicionais? Tratemos apenas de alguns exemplos entre várias iniciativas de retrocesso na legislação socioambiental brasileira.

Por exemplo, esse PL, em seu artigo 61, altera a redação da *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, suprimindo uma frase do Art. 36 § 3º*. A supressão do trecho “o licenciamento a que se refere o *caput* deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração” retira a possibilidade de veto ao licenciamento pelo órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação da Natureza.

Outro ponto polêmico proposto por esse PL é a utilização da Licença por Adesão e Compromisso (LAC) para atividade ou empreendimento que for qualificado, simultaneamente, como “de pequeno ou médio porte e baixo ou médio potencial poluidor”. Essa LAC, de caráter autodeclaratório, constitui uma modalidade de licença em que o próprio empreendedor atesta a viabilidade da instalação, da ampliação e da operação de atividade mediante simples declaração de adesão e compromisso com os requisitos preestabelecidos pela autoridade licenciadora. Conforme se posicionou o *Observatório do Clima*¹, o PL, se aprovado, estaria viabilizando a aplicação da LAC para empreendimentos similares ao da barragem B1 da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho/MG, cujo rompimento em 2019 produziu em cascata o rompimento das barragens B-IV e B-IV-A e o carreamento de aproximadamente 12 milhões de m³ de rejeitos até o Rio Paraopeba e a morte de centenas de pessoas.

Um terceiro motivo de protestos trata da proposta de revogação de dispositivos da Lei da Mata Atlântica (§§ 1º e 2º do art. 14 da Lei nº 11.428/2006), que prevê autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, para supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração. O PL revoga também dispositivo dessa mesma Lei da Mata Atlântica, que prevê anuência prévia do órgão estadual para a autorização do órgão municipal, nos casos de supressão de vegetação no estágio médio de regeneração em área urbana. A revogação desses dispositivos considerados de duplo controle é considerada um grave retrocesso para as iniciativas de proteção do bioma Mata Atlântica.

Um quarto exemplo de retrocesso trazido por esse PL diz respeito ao fato de que, no processo de licenciamento, somente para o caso de terras indígenas já homologadas e áreas tituladas de remanescentes das comunidades dos quilombos, haverá consulta aos órgãos relacionados a esses povos e comunidades, ou seja, para fins de licenciamento ambiental serão ignoradas as consultas para os casos de comunidades indígenas habitando terras pendentes de homologação ou comunidades tradicionais ainda em processo de titulação. Os povos e as comunidades afetadas, bem como as entidades a elas associadas, como o Conselho Indigenista Missionário – Cimi, vêm se manifestando veementemente contrário a esse PL.

Um quinto exemplo é a criação de uma Licença Ambiental Especial (LAE), uma nova modalidade de licença simplificada que, no entendimento do Observatório do Clima, é vinculada e sujeita a pressão política, que abrangeria inclusive os empreendimentos sujeitos a EIA em um procedimento de caráter monofásico, isto é, que autorizaria a expedição de todas as licenças ao mesmo tempo.

Pressionado por representações da sociedade civil, o presidente Lula vetou 63 dispositivos da nova legislação proposta. Os vetos anunciados recaem sobre diversos pontos do PL 2159/2021, visando assegurar a manutenção do respeito a padrões nacionais de critérios e procedimentos em licenciamento por todos os entes federativos; o bloqueio à tentativa de retirada do regime de proteção especial na Lei da Mata Atlântica em relação à supressão de floresta nativa; exclusão dos dispositivos do PL que restringiam a consulta aos órgãos responsáveis pela proteção de povos indígenas e comunidades quilombolas, somente àqueles com demarcações ou titulações homologadas; a garantia de manifestação de órgãos gestores de Unidades de Conservação da Natureza no licenciamento de empreendimentos que afetam diretamente sua unidade ou sua zona de amortecimento; e restrição da Licença por Adesão e Compromisso (LAC) apenas para empreendimentos de baixo potencial poluidor, excluindo-se portanto aqueles de médio impacto do benefício da simplificação do licenciamento.

O governo federal vetou o caráter monofásico instituído na Licença Ambiental Especial (LAE), mas não revogou a modalidade. A indicação é de que o governo vai instituir a LAE por medida provisória para ser aplicada imediatamente, em vez de aguardar seis meses para entrar em vigor pelo PL 2159/2021.

O fato de ter havido veto presidencial parcial representa, por um lado, uma vitória de resistência contra as iniciativas de ampliação e aceleração da devastação ambiental. Por outro lado, não esgota o processo. Após a publicação no Diário Oficial da União da sanção parcial ao PL 2159/2021, que agora passa a ser Lei Nº 15.090, de 8 de agosto de 2025, contendo os dispositivos vetados e o encaminhamento de mensagem pela Presidência da República ao Congresso Nacional, em até 48 horas, especificando os motivos do veto, o Congresso Nacional tem 30 dias corridos para a deliberação sobre essa discordância.

Quando este editorial for publicado, talvez ainda estejamos na expectativa da possibilidade de derrubada do veto pelo Congresso Nacional, ou talvez já tenhamos um desfecho a respeito. No entanto, fica claro que a despeito dos avanços obtidos na legislação socioambiental nas últimas décadas, e uma suposta consciência planetária sobre a necessidade de assegurar proteção ambiental para fazer face às mudanças climáticas, as possibilidades de retrocesso tanto no campo ambiental como no campo social e político, estão evidentes.

A realização da COP30 no Brasil ou a instituição, pela ONU, de marcos temáticos de alerta como a Década para a Restauração de Ecossistemas (2021-2030) ou a Década Internacional das Ciências para o Desenvolvimento Sustentável (2024-2033), parecem surtir pouco efeito. O avanço das iniciativas de desmonte dos mecanismos legais instituídos de proteção ambiental e dos povos indígenas e comunidades tradicionais, ou mesmo da própria democracia, guiado por interesses do capital e sustentado pelo discurso do negacionismo, é hoje um fato desalentador para a sustentabilidade.

No caso brasileiro, há que se ter em mente que o próprio veto parcial ao PL pela Presidência da República representa mais do que uma fragilidade diante do domínio conservador do Congresso Nacional. Expressa, também, o próprio interesse governamental de avançar com a exploração do petróleo na Margem Equatorial, mantendo o dispositivo criado pelo PL de Licença Ambiental Especial (LAE). Por trás do retrocesso para a transição energética está também o interesse imediatista de políticos que almejam drenar verbas dos potenciais *royalties* a serem pagos pela extração do petróleo.

Uma sombra de tempos difíceis obscurece o horizonte próximo.

A Revista *Sustainability in Debate* continua em seu firme propósito de defender a sustentabilidade planetária, alinhando-se aos movimentos de esclarecimento e resistência à onda conservadora, e veiculando trabalhos científicos que buscam aprofundar o debate sobre a sustentabilidade, em contraponto ao movimento negacionista.

Nesta edição, destacam-se reflexões sobre governança e políticas ambientais, como a análise de Lucena e Zakia acerca da Resolução nº 507/2024 do CONAMA sobre o manejo florestal na Caatinga e o estudo de Silvino *et al.* sobre as narrativas de governança nas arenas ambientais brasileiras. A sustentabilidade corporativa e territorial também ganha espaço, seja na avaliação crítica de Kanda e Bandeira sobre os relatórios de sustentabilidade da Natura S.A. entre 2020 e 2023, seja no trabalho de Santos e Lucas que, ao aplicar diagnósticos agrários e o método MESMIS no Pará, identificam baixos índices sociais e ambientais, mas ressaltam a resiliência associada ao trabalho familiar e à diversificação produtiva.

Questões sociais e de justiça ambiental também são analisadas. Polidoro e Oliveira propõem o Índice de Carência Habitacional (ICH) a partir do Censo 2022, incorporando água, saneamento e resíduos sólidos, e revelam desigualdades regionais, urbanas e raciais no acesso à infraestrutura. Sentilles *et al.* examinam a resposta comunitária ao derramamento de petróleo de 2019 na Bahia, destacando a mobilização de pescadores artesanais e suas vulnerabilidades frente à ausência de respostas governamentais. Na mesma linha crítica, Cazeiro *et al.* analisam a “necropolítica dos ventos” em comunidades rurais de Pernambuco, evidenciando o agravamento de condições de saúde, sobretudo mental, diante da implantação de usinas eólicas.

A relação entre conhecimento, alimentação e modos de vida aparece em Oliveira *et al.*, que exploram diálogos climáticos em Novo Airão e mostram o valor da integração entre saberes locais e científicos, e em Buôgo *et al.*, que analisam 23 recomendações de dietas sustentáveis, reconhecendo sua importância, mas também as dificuldades de viabilidade no autocultivo e fornecimento. Por fim, as conexões entre natureza, cultura e conservação emergem na análise de Teles *et al.* sobre narrativas de turismo sustentável no Instagram entre centennials hispânicos, onde predomina uma representação centrada na natureza, e no estudo de Gemim *et al.*, que registraram 350 espécies em agroflorestas do Vale do Ribeira, evidenciando seu papel na segurança alimentar e na etnoconservação.

Desejamos a todos(as) uma boa leitura.

NOTAS

1 | <https://www.oc.eco.br/analise-tecnica-defende-veto-integral-do-pl-2159-inconstitucional-e-incompativel-com-o-interesse-publico/> (acesso em 10/8/2025)

Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council: the discourses present in its drafting process

*Resolução Nº 507/2024 do Conselho Nacional do
Meio Ambiente: os discursos presentes em seu
processo de elaboração*

Marcelo Silva de Lucena ¹

Maria José Brito Zakia ²

¹ PhD in Forest Science, Postgraduate student, São Paulo State University (Unesp), School of
Agriculture, Botucatu, São Paulo, Brazil
E-mail: marceloslucenarn@gmail.com

² PhD in Environmental Engineering Sciences, Lecturer, São Paulo State University (Unesp), School of
Agriculture, Botucatu, São Paulo, Brazil
E-mail: zeze.zakia@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56433

Received: 10/12/2024
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

Given that conceptions about sustainable forest management (SFM) are shaped by discourses that propose different “world views”, we characterise, based on discourse theory, the discourses and narratives present in the drafting process of Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council, aimed at regulating the SFM of the Caatinga. The production of the Resolution was marked by discourses and coalitions that propose alternative and, to some extent, contrasting narratives about institutional action related to forest governance and SFM, as well as to the sustainable exploitation of forest resources. The dominance of the administrative simplification discourse reflects an imbalance of power and the consolidation of a “technical-bureaucratic” approach to forest management and SFM. However, it was widely understood that SFM could enable the transition beyond forest extractivism, establishing itself as a forestry policy essential for ensuring the sustainability of the Caatinga.

Keywords: Forest discourses. Forest legislation. Sustainable forest management. Sustainability. Caatinga.

RESUMO

Uma vez que as concepções sobre o manejo florestal sustentável (MFS) são moldadas por discursos que propõem distintas “visões de mundo”, baseados na teoria do discurso, caracterizamos os discursos e narrativas presentes no processo de elaboração da Resolução Nº 507/2024 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, voltada à regulamentação do MFS da Caatinga. A produção da Resolução foi marcada por discursos e coalizões que propõem narrativas alternativas e, em certo grau contrastantes, sobre a atuação institucional relacionada à gestão florestal e ao MFS, e sobre a exploração

sustentável dos recursos florestais. O predomínio do discurso da simplificação administrativa reflete o desbalanceamento de poder e a consolidação de uma abordagem “técnico-burocrática” da gestão florestal e do MFS. Porém, foi comum o entendimento de que o MFS permitiria superar o extrativismo florestal, constituindo-se uma política florestal necessária à sustentabilidade da Caatinga.

Palavras-chave: Discursos florestais. Legislação florestal. Manejo florestal sustentável. Sustentabilidade. Caatinga.

1 INTRODUCTION

Sustainable forest management (SFM) of the native vegetation in the Caatinga has been the subject of debate since the 1980s, when the first estimates of forest resource demand were made and experiments were launched to generate the technical knowledge required for SFM (Gariglio, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2010). From the 1990s onwards, the first formal regulations and policies were established to govern how SFM should be authorised, implemented, and monitored — a process accompanied by the emergence of discourses surrounding SFM (Faggin; Behagel, 2017; Lucena *et al.*, 2023).

Discourses are understood as ideas, concepts, and categorisations produced and reproduced through identifiable sets of practices, through which we socially construct meaning for physical and social phenomena (Brites, 2020; Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005). Forest-related discourses address topics and notions that intersect with economic, social, and environmental discourses, as well as the historical processes of societies (Arts *et al.*, 2010).

Norms and discourses on SFM are adapted from global contexts to the local level, primarily influenced by the characteristics of local policy frameworks and how actors interpret socio-ecological systems. This results in differing narratives and conceptualisations of institutional strategies for forest use and conservation (Faggin; Behagel, 2017).

In the case of the Caatinga, Lucena *et al.* (2023) identified that discourses surrounding SFM contain many shared ideas and narratives, but also parallel — and frequently competing — interpretations of the environmental and social dimensions of SFM, as well as of the institutional strategies for its implementation. Over time, these discourses have carried varying degrees of influence over the drafting of formal regulations governing SFM, with institutional design and an approach that emphasises the implementation of forest management plans on private landholdings for the production of bioenergy from firewood and charcoal prevailing (Faggin *et al.*, 2017; Lucena *et al.*, 2023).

In 2020, a technical working group was established within the Brazilian Ministry of the Environment to address the revision of the regulations governing the drafting, implementation, technical assessment, and environmental authorisation of SFM plans (MMA; Ibama, 2020). This process culminated in the creation of Resolution No. 507, dated 18 July 2024, issued by the Brazilian National Environmental Council, which sets out the core guidelines for these procedures (Brazil, 2024).

In light of the drafting process of the aforementioned Resolution, the existence of discourses on SFM in the Caatinga, and their relationship with policy and institutional practice, we pose the following questions: what ideas, proposals and visions constitute the discourses on SFM present in the drafting and discussion process of the said Resolution of the Brazilian National Environmental Council? How do these discourses address institutional action and the utilisation of forest resources? Do any differences between the discourses amount to fields of dispute and divergence regarding the demands related to forest management and SFM? Which ideas and narratives are common to the discourses?

Given that the theoretical perspective of discourse is a valuable tool for understanding how the processes of structuring and developing debates and policies on environmental issues occur (Brites, 2020), our

objective is to characterise the discourses, narratives, and the formation of discursive coalitions active in the drafting process of Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council, aimed at regulating SFM in the Caatinga.

2 THE DISCOURSE APPROACH: A TOOL FOR UNDERSTANDING ENVIRONMENTAL ISSUES

The discourse approach emphasises the social relationships through which phenomena are elaborated and modified, and it prioritises understanding how they are addressed by society. It presupposes that language, rather than being a neutral reflection of reality, is used as a way of shaping our worldview, constituting a performative power (Brites, 2020; Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005; Torfing, 2005).

This understanding is based on the principle that there are many possible political realities and, therefore, an environmental issue can be subject to multiple forms of interpretation. This is because, through discourse, it is possible to influence and create policy alternatives, propose symbols and change the balance of power, thereby impacting institutions and political decisions (Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005; Torfing, 2005).

Two conceptual structures help to characterise and understand discourses: narratives and discursive coalitions (Hajer; Versteeg, 2005). Narratives are a set of condensed statements that synthesise elements of various more complex facts or events (Hajer, 2006). Narratives act as a signal provided by the subject during the communication process about a more complex storyline, to organise social interaction (Brites, 2020). Discursive coalitions, in turn, refer to a group of individuals who, in a given context of space and time, share the joint use of narratives (Hajer, 2006). Understanding these structures also allows their influence to be assessed, especially by highlighting when discursive coalitions become consolidated in institutions and organisational practices – the institutionalisation of discourse (Brites, 2020; Hajer, 2006).

3 FOREST MANAGEMENT OF NATIVE FOREST RESOURCES OF THE CAATINGA: A BRIEF CONTEXTUALISATION

The Caatinga is a heterogeneous region in terms of climate, soil, ecology, flora, and social aspects (Alvares *et al.*, 2013; Silva; Souza, 2018). It occupies 12% of the national territory and is home to around 28 million inhabitants, 38% of whom live in rural areas (Brazil [n.d.]). Its native forest resources have significant socio-economic relevance, both for local industrial and commercial sectors that consume considerable amounts of biomass energy – firewood and charcoal (Riegelhaupt; Pareyn, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2017), and for traditional livestock farming, which primarily takes place in natural pastures within native vegetation areas (Araújo Filho, 2013; Pinheiro; Nair, 2018), as well as for the extraction of non-timber forest products (Melo, 2017).

Based on the recognition of this importance, along with the limitations and risks associated with extractivism and inadequate management, initiatives began to emerge in the 1980s proposing forest management of the Caatinga through the application of silvicultural techniques (Kirmse *et al.*, 1987; Riegelhaupt *et al.*, 2010). This led to the need for formal regulations to govern what came to be known as Sustainable Forest Management (SFM) of the Caatinga (Lucena, 2022).

In general, such regulations are established through normative instructions issued by the Brazilian federal government, which state environmental agencies may complement. The environmental licencing of an SFM plan is subject to the prior analysis of technical and legal documents, monitoring and control of its implementation, and annual harvesting licences, which require renewed document analysis (Faggin *et al.*, 2017).

As SFM is, fundamentally, an economic activity undertaken on the private initiative of rural landowners (Chaves, 2017), it has been proposed since the 1990s that regulatory norms should permit a “simplified management”. This was the concern incorporated into Normative Instruction No. 1, published by Ibama (Brazilian Environmental Federal Agency) on 25 December 1994, which was intended to “simplify” the implementation of SFM plans to make it possible to produce firewood and charcoal on small rural properties sustainably (Riegelhaupt *et al.*, 2010).

One of the main public promotion policies for SFM has been the provision of technical assistance and forestry extension aimed at the environmental licensing of SFM in agrarian reform settlements. However, even in these cases, it has been considered that this was not capable of assisting producers during all phases of licensing and implementation, which led to the recognition that effective public policies were necessary for the success of SFM (Faggin; Behagel, 2018; Faggin *et al.*, 2017).

Another aspect worth highlighting is that the initial technical experiments aimed at establishing SFM were designed to provide a solution for supplying industries located within the geographical region of the Caatinga and its bordering areas, which consumed large quantities of charcoal and firewood. Their main conclusion was that the supply would be more viable if achieved through the sustainable production of fuelwood for charcoal, extracted from managed Caatinga (Riegelhaupt *et al.*, 2010). However, other initiatives proposed alternative sources of energy supply — such as the silviculture of exotic species like mesquite (Santos; Diodato, 2017) — dominant discourses point to bioenergy-oriented SFM as the most suitable model of forest production given the socio-economic and climatic conditions of the semi-arid region (Faggin *et al.*, 2017).

Nevertheless, the pastoral and non-timber use of the Caatinga through SFM has historically been a subject of demands, dividing opinion among specialists and forest policymakers. This perspective, which values the diversification of forest production, was formally incorporated into SFM regulation on certain occasions — such as through Federal Normative Instructions No. 1 of 6 October 1998 and No. 3 of 4 May 2001, both issued by Ibama (Brazilian Environmental Federal Agency). These regulations permitted non-timber exploitation and the presence of livestock within areas under timber management, provided that the carrying capacity of the managed vegetation and fallow periods allowing for satisfactory regeneration were duly respected (Lucena, 2022).

Despite this, over time, the prevailing view has been that the management area should be protected in order to allow for forest regeneration between harvest cycles in the bioenergy management model (Faggin; Behagel, 2018). As a result, other forms of forest use have remained marginalised within many of the institutional initiatives aimed at promoting SFM (Faggin *et al.*, 2017).

4 METHODOLOGY

4.1 CONTEXT OF THE DRAFTING OF RESOLUTION NO. 507/2024 OF THE BRAZILIAN NATIONAL ENVIRONMENTAL COUNCIL

In 2020, the Brazilian Environmental Federal Agency (Ibama) established the Working Group for the Promotion of Good Environmental Management Practices and the Strengthening of Sustainable Use of Renewable Natural Resources in the Caatinga Biome (WG Caatinga). Its mission was to identify alternatives to improve environmental governance, with a focus on promoting sustainable development, fostering regional development, and enhancing institutional capacity to ensure a process of shared environmental governance among federal entities (MMA²; Ibama³, 2020). Ultimately, a draft Resolution was submitted by the Brazilian National Environmental Council (Conama) to regulate the rules for the preparation, implementation, technical assessment, and environmental authorisation of SFM plans (Conama, 2021).

The WG's working dynamics consisted of: 1) presentation of the initial draft Resolution; 2) deliberations and amendments to the initial proposal following meetings and consultations with state environmental agencies, local stakeholders, and other institutions involved in the process; 3) public presentation and discussion of the draft Resolution following debates and revisions, broadcast via YouTube on 4 November 2021 (Ibama, 2021b); and 4) a public consultation open to all interested parties via an online form, which received submissions between 29 October and 4 December 2021 (Ibama, 2021c).

4.2 DATA COLLECTION AND DISCOURSE ANALYSIS

The documents produced throughout the process of drafting, discussing, and amending the resolution were evaluated. These included: Technical Note No. 44/2021/COUSF/CGBIO/DBFLO (Ibama, 2021a); Technical Opinion No. 1/2021-CGBIO/DBFLO (Ibama³, 2021d); Draft Resolution of the Brazilian National Environmental Council (Conama) on Sustainable Forest Management in the Caatinga (Conama, 2021); and the video recording of the public broadcast discussing the proposed resolution (Ibama³, 2021b). The latter made it possible to obtain further insights into the discourses and narratives of key actors involved in the process (Table 1).

Table 1 – Institutions involved in the public consultation process of Draft Resolution Conama No. 507 of 18 July 2024

<i>Institution</i>	<i>Department/Division</i>
Governmental / Federal Environmental Agency - Ibama	Presidency
Governmental / Federal Environmental Agency - Ibama	Directorate for the Sustainable Use of Forests
Governmental/Pernambuco	Secretariat for the Environment and Sustainability
Supra-national - FAO	--
Supra-national - FAO	Coordination of the regional project for the strengthening of agri-environmental policies in Latin America and the Caribbean – FAO
NGO	Caatinga Forest Management Network
Governmental / State Environmental Agency	State Environmental Agencies - OEMAs
Governmental / Environmental Agency - Ibama	Coordination for the Sustainable Use of Forest Resources
Governmental / Environmental Agency - Ibama	Pernambuco Superintendency
Governmental – Education / Research	Federal Rural University of Pernambuco
Governmental – Education / Research	Federal Rural University of Pernambuco
Governmental – Research	Embrapa Semi-arid
Governmental – Education / Research	Federal Rural University of Pernambuco
Governmental / Environmental Agency	--
Professional Sector	--

Source: elaborated by the authors.

To analyse the materials studied, we adopted the definitions of “narratives”, “discursive coalition”, and “discourse” as set out in Table 2.

Table 2 – Conceptual definitions adopted in the analytical process

<i>Narratives</i>	<i>Discursive coalition</i>	<i>Discourse</i>
Condensed or summarised statements issued to synthesise the complex elements that constitute a given fact or event (Brites, 2020; Hajer, 2006).	Refers to groups of individuals who, within a specific context and timeframe, share the use of a common set of narratives that underpin the formulation of a discourse (Brites, 2020; Hajer, 2006).	Encompasses the ideas, concepts and classifications used to construct perceptions of a given phenomenon (Brites, 2020; Hajer, 2006).

Source: elaborated by the authors.

Based on the previous definitions, the analysis of the documents followed the steps outlined below, in accordance with Borioni and Sánchez (2023):

- i. Identification and characterisation of narratives within the written documents and the statements made by actors who participated in the public broadcast of the resolution proposal discussion. The aim was to identify narratives through communicative acts with a performative nature, suggestive of a critical or transformative intention regarding the normative aspects to be incorporated into the resolution. Therefore, laudatory quotations, historical information, or purely descriptive content were excluded, as they would not contribute to the research objective.
- ii. Organisation of shared narratives issued by different actors into “discursive coalitions”.
- iii. Organisation of the discursive coalitions into thematic fields based on the actors’ discourses.

The concepts, ideas, and narratives used to characterise the discourses and discursive coalitions were presented without attributing the original source, in order to preserve individual or institutional identity, as emphasised by Brites (2020).

5 RESULTS

We identified four discursive coalitions grouped into two thematic fields (TF): a) TF1 – State and administrative action, composed of the coalitions of the “discourse of administrative simplification” and the “discourse of public promotion”; and b) TF2 – Forest production, comprising the coalitions of the “discourse of sustainable bioenergy production” and the “discourse of sustainable diversification of forest production”. Actors’ alignment with the discursive coalitions was not static, often resulting in overlapping positions across shared discourses and narratives (Table 3).

Table 3 – Thematic fields, discursive coalitions, and narratives present during the drafting process of the Brazilian National Environmental Council (Conama) Resolution

Thematic Field 1: State and administrative action	
a) Coalition 1: Normative simplification and alignment of administrative action	b) Coalition 2: Public support
Narratives: a.1) Flexibilisation and simplification of administrative rules as a means of enabling the expansion of SFM; a.2) The existing misalignment between federal and state regulations, as well as administrative conflicts between these levels of government, restricts SFM.	Narratives: b.1) The success of SFM in the Caatinga requires more effective State action; b.2) The expansion of support measures and the implementation of effective technical assistance and forest extension policies are essential to SFM.
Thematic Field 2: Forest production	
c) Coalition 1: Sustainable bioenergy production and strengthening of local industries	d) Coalition 2: Sustainable diversification of forest production
Narratives: c.1) SFM as a way of legally and sustainably meeting the energy demands of the industrial sector in the Northeast region; c.2) Firewood and charcoal are essential energy sources for the industrial sector; c.3) Strengthening the industrial sector by ensuring legal and sustainable conditions generates greater dynamism in the local economy.	Narratives: d.1) The revision of regulations for the implementation of SFM plans should also support regional livestock farming. d.2) Forage derived from the woody stratum is an important source for sustaining local herds.
Shared narratives:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) SFM is a tool that contributes to tackling environmental challenges such as desertification, climate change, environmental degradation, deforestation, and biodiversity conservation; 2) SFM is put forward as a means of fostering sustainable production and ensuring the long-term sustainability of the semi-arid region; 3) SFM is presented as a means to stimulate the regional economy, generate income, retain rural populations, and foster regional socio-economic development; 4) The “Caatinga” biome is a “forgotten” ecosystem in terms of access to development and management tools; 5) SFM is a strategy to overcome the traditional extractivist approach to natural resource use; 6) Regional socio-economic development strongly depends on forest resources. 	

Source: elaborated by the authors.

An important particularity is that there was no rigid separation of actors’ positions regarding the themes encompassed by the coalitions (for example, actors supporting the public support discourse might also, regarding narratives around forest resource use, align themselves with either of the two coalitions). Therefore, the classification presented should primarily be understood as a didactic tool to help interpret the different conceptions or “worldviews” concerning Sustainable Forest Management (SFM) in the Caatinga.

Concerning the thematic field of “State and administrative action”, Coalition 1 puts forward the discourse of “administrative simplification”, based on two core narratives: a) that the “flexibilisation” and simplification of administrative rules and procedures would enable improved conditions for implementing SFM; b) that incompatibilities between procedures and jurisdictional conflicts between state and federal environmental bodies and regulations currently act as barriers. Proponents of this discourse argue that the success of SFM is presently hindered by the difficulties caused by excessive

bureaucracy and by the lack of alignment between federal and state regulations, as well as administrative disputes between the two levels of government.

In light of this scenario, this coalition argues that the existence of “bureaucratic and complex” requirements discourages potential SFM proponents, leading them to allocate their forest lands to productive uses that do not require environmental licensing. Another argument put forward is that landowners may deforest their land or exploit it without the technical rigour required to comply with the sustainability standards that apply when management is carried out through licensed SFM plans overseen by environmental authorities.

The second coalition within this thematic field is aligned with the discourse of “public support”. It advocates the narrative that broader socio-economic factors must be incorporated into the institutional mechanisms aimed at implementing SFM.

Rather than simply “simplifying” or “standardising” administrative procedures and institutional action, addressing and understanding the socio-ecological conditions that influence whether or not SFM is adopted is deemed essential for sustainability, since it is assumed that local socio-ecological contexts require tailored forms of institutional intervention.

For these reasons, this coalition advocates a profound reorganisation of State action in order to move beyond an institutional approach based solely on command and control. The newly advocated stance, therefore, calls for the public sector to act as a promoter of SFM and of the consolidation of sustainable production systems. The narratives include, among the necessary actions to achieve these goals, not only the provision of technical assistance and forest extension services, but also the development of public policies that address the structural issues underpinning the implementation of sustainable production methods, including SFM. As such, a broad State responsibility would be required to tackle forest-related challenges, including deforestation and the conservation of the Caatinga.

With regard to the thematic field of forest production, the discursive coalition promoting the discourse of sustainable bioenergy production is based on the narrative that SFM represents a means of securing a sustainable bioenergy supply. Its founding narrative holds that SFM offers a sustainable and lawful response to the energy demands of the industrial sector, not only in the semi-arid region but also in other parts of the Northeast, since firewood and charcoal derived from managed native vegetation are regarded as the primary energy sources.

According to this discourse, sustainable bioenergy production is essential to the sustainability of local productive and industrial sectors, as the use of biomass from native vegetation, managed with techniques that ensure regeneration and forest conservation, would enable higher levels of environmental sustainability, such as through the “carbon neutrality” that bioenergy-oriented SFM is said to make possible. This would allow companies to operate with greater socio-environmental responsibility, which is key to building a sustainable identity for the regional industrial sector, often associated with negative practices such as deforestation.

In the view of this discourse, the idea of guaranteeing a source of energy biomass for the sustainable supply of local industries and commerce encompasses the broader objective of contributing to the socio-economic development of the semi-arid region. Thus, by strengthening the industrial sector and guaranteeing legal and sustainable conditions for the supply of an indispensable raw material, greater “efficiency” is expected and, therefore, better competitive conditions for industries and greater dynamism in the local economy.

In turn, the coalition that leads the discourse of “sustainable diversification of forest production” is based on narratives that demand that institutional strategies for promoting SFM be adapted to productive conditions and “traditional” ways of life. This coalition calls for the recognition of the broad socio-

6 DISCUSSIONS

The proposals that represent the discourse of “normative simplification and alignment of administrative action” constitute an already consolidated perspective in the understanding of the decision-makers and policymakers for SFM in the Caatinga. Since the early 1990s, there has been the idea that it was necessary to adapt the implementation of SFM to the socio-land tenure characteristics of the semi-arid region through administrative procedures that possessed “clear and simple rules” (Riegelhaupt *et al.*, 2010). For example, Normative Instruction No. 1 of 6 October 1998 established that, in the case of properties smaller than 50 hectares, the licensing body could permit forest exploitation without the presentation of SFM plans (Ordinance 113 of 29 December 1995) and that properties smaller than 500 hectares could benefit from a reduction of up to 50% in administrative fees.

With its central narrative being the concern over excessive administrative bureaucracy required for the environmental licensing of SFM plans, the “simplification of rules” has become consolidated as a discourse capable of conditioning institutional action related to SFM. This discourse is present not only in the federal normative instructions established after Normative Instruction No. 1 of 25 February 1994 from the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (Ibama) (Lucena, 2022), but also constitutes the central narrative used to justify the changes that Resolution No. 507 of 18 July 2024 from Conama (Brazilian National Environmental Council) aims to establish in relation to previous norms, still considered “bureaucratic”.

Whilst “administrative simplification” is a dominant discourse and has been institutionalised in Conama Resolution No. 507 of 18 July 2024, a field of divergence has emerged from the discourse of “public promotion”. Its central narrative defends a greater breadth, variety, and effectiveness in the forms of institutional action and State responsibility to strengthen a forest management that permits not only the SFM of native vegetation, but also the resolution of broad environmental problems such as deforestation and the conservation of the “Caatinga biome” – aspects that were not covered by the normative scope of Conama Resolution no. 507 of 18 July 2024.

This discourse is based on arguments that the norms that have regulated SFM over time constituted a techno-bureaucratic conception of institutional action, which did not result in the desired “simplification”. This was because it generally only permitted the formal facilitation of some administrative procedures, without emphasising how the land-tenure and social characteristics of potential producers result in different levels of capacity to deal with the legal implementation of an SFM plan (Faggin *et al.*, 2017; Lucena, 2022).

However, the “public promotion” discourse had little influence on the outcome of Conama Resolution No. 507 of 18 July 2024. According to the approved Resolution, the main measure that could result in differentiated treatment based on land-tenure conditions is the possibility of having a single annual production unit within the management area on rural properties smaller than one fiscal module, or on rural properties with an area between 1 and 4 fiscal modules, provided that, in the latter case, it does not exceed 35% of the property’s total area - § 5 of Art. 4 of the Brazilian National Environmental Council (Conama) Resolution (Conama, 2024).

We argue that the main reason for the lesser influence of the “public promotion” discourse lies in the fact that an imbalance of power was established in the process of drafting and debating the Resolution. The Working Group was primarily constituted by civil servants based in the Ibama (Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources) superintendencies of the Northeast States, and the “broad discussion” of the Resolution’s final proposal included only representatives from the state environmental agencies. It was only at the public discussion stage of the Resolution (broadcast on YouTube) that the other local actors, considered to be those with activities related to the sustainable use of the biome’s forest resources, were able to present their narratives and arguments on the topic (Ibama3, 2021a).

This imbalance of power, present in the development of institutional mechanisms to regulate and encourage SFM, is a characteristic that has existed since the first standardisation initiatives were carried out in the 1980s. Faggin and Behagel (2017) recall that the strategies for implementing SFM in the Caatinga are based mainly on the results of an FAO initiative, which went as far as setting up an office in Brazil to begin a project in the Northeast focused on producing firewood and charcoal for energy use. According to these authors, this was a “top-down” approach, as local populations were not initially involved in the process.

In this scenario, the interplay of social power relations between international organisations, the federal government, and market actors has prevailed in the shaping of research, policies, and SFM implementation strategies. Therefore, it has been recognised that the current “techno-bureaucratic” approach has entailed the exclusion of local populations from the elaboration of forest policies applicable to the Caatinga, resulting in a low legitimisation of SFM by these actors, as their needs and interests have not been considered (Faggin *et al.*, 2017).

Concerning the normative propositions that deal with the thematic field of “forest production”, we highlight the existence of two discursive coalitions that are part of the historical process of the debates concerning SFM: a) bioenergetic SFM and the strengthening of local industries, and b) sustainable diversification of forest production.

Although it has divided the opinion of experts and forestry policymakers over time, we find that the bioenergetic SFM discourse is predominant in its power to influence regulatory policies, ultimately leading to the institutionalisation of this discourse.

To a large extent, this is also a reflection of the imbalance of power between different actors who contributed to the construction of this institutional reality, since it is a settled understanding that the predominance of the bioenergetic SFM discourse is a result of the greater influence of national institutions and international organisations that recommended it as a way of providing a sustainable energy supply for consumer sectors and, at the same time, combating the deforestation (and associated environmental problems) caused by the disorderly exploitation of firewood and charcoal (Faggin; Behagel, 2018; Faggin *et al.*, 2017).

The founding arguments of the bioenergetic SFM discourse are based on estimates indicating that up to 80% of the energy demand of local industries and 20 to 30% of the regional energy matrix is supplied with biomass obtained from native woody vegetation (Coelho Júnior *et al.*, 2018; Riegelhaupt; Pareyn, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2017), and that although the potential supply of energy biomass exceeds demand, legal sources provide on average 21% of this total – varying between the states of the region from 7% to 60% (Riegelhaupt *et al.*, 2017).

A typical example of this discourse’s predominance in the formal regulation of SFM is Ibama’s Normative Instruction No. 12 of 25 June 2009, which, unlike federal normative instructions No. 1 of 6 October 1998 and No. 3 of 4 May 2001 (both issued by Ibama), was intended to exclusively regulate bioenergetic production through SFM (Faggin *et al.*, 2017; Lucena *et al.*, 2023). In this context, bioenergetic SFM has been proposed as a way of overcoming extractivism and the illegal exploitation of firewood and charcoal (Bichel; Telles, 2021), an understanding that now aligns with discourses arguing for the need for sustainable regional development.

However, this does not mean that this historical process occurred without the presence of contrasting narratives and discourses. In this dynamic, the actions of local actors and the demands of social and institutional movements stand out. Since the early 1990s, these have advocated for the development of effective strategies that enable the coexistence of rural populations with semi-arid conditions and the strengthening of productive and ecosystemic systems through the multiple and sustainable management of native vegetation (Faggin; Behagel, 2018; Faggin *et al.*, 2017).

These discourses that propose the “sustainable diversification of forest production” demand, mainly, a consolidated and legitimate regulation of forms of silvo-pastoral SFM. These are considered an indispensable alternative for regional livestock farming and for the productive maintenance of smallholders, as it is understood that forage biomass from woody species is an important food source for cattle, goat, and sheep herds (Lucena *et al.*, 2023). This understanding is based on the principle that, in the socio-ecological context of the Caatinga, livestock farming has high levels of social legitimacy and is strongly linked to highly legitimised local cultural values associated with historical processes representative of social practices that symbolise social and financial success (Faggin *et al.*, 2017).

Even if it is a subject that will still occupy the centre of many debates and controversies, the institutionalisation of the discourse we have termed “sustainable diversification of forest production” was possible, mainly, due to the consolidation and dissemination of discourses that advocate for multiple forms of SFM and to the gradual integration of the actors who represent these discourses into the process of producing institutional norms.

In contrast to the identified divergences, the common narratives and discourses argue that SFM is a productive strategy capable of providing a way to overcome the extractivist mode of forest resource exploitation. This is still predominantly represented by the irregular exploitation of firewood and charcoal, by traditional practices of using natural pastures, and by the conversion of areas covered by native vegetation into artificial pastures, which are frequently cited as drivers of natural resource degradation and the reduction of ecosystem productivity.

Thus, for example, when considering that the industrial sector’s demand for energy biomass generates a permanent concern about the deforestation that may be associated with illegal and extractivist supply, bioenergetic SFM is proposed as a solution. In addition to promoting the reduction of deforestation, it contributes to the generation of employment and income (for both forest management and industry workers), guaranteeing, legally and sustainably, the raw materials necessary for industrial operation and local development.

It is also argued that bioenergetic SFM is a way not only to combat the deforestation associated with the supply for industries and commerce, but also to contribute positively to solving broad-scope environmental problems, such as climate change, biodiversity conservation, and desertification.

Similarly, silvo-pastoral SFM is proposed as a way to ensure not only the economic viability of regional livestock farming but also as a way to guarantee forest conservation and the perpetuity of the forage productivity of managed forests, which would be achieved by adopting techniques that aim to promote environmental sustainability (Araújo Filho, 2013; Cavalcante *et al.*, 2013; Hardesty *et al.*, 1988).

The common understanding of the socio-economic role that SFM and forest management in the Caatinga play in achieving better levels of socio-economic development reflects a consensus that formed from the complementarity of the discourses proposed by the two coalitions in the “State and administrative action” thematic field, even though their narratives were, at first analysis, contrasting.

A relevant common narrative for the actors is that, by defending SFM as a means for sustainable regional socio-economic development, they argue against maintaining a vision in which the Caatinga is referred to as a “‘forgotten biome’ or ‘invisible biome’,” in reference to the discourse that considers the region as underdeveloped or lacking in economic alternatives.

The limitations of discourse analysis include the fact that the researchers’ subjectivity cannot be entirely eliminated, which can lead to certain omissions and flaws in the identification and interpretation of units of analysis. Furthermore, the analyses are limited to what institutions or actors choose to produce, publish, and make public, which may result in a discursive simplification of the phenomenon

being studied. For this reason, research of this nature is more suited to an initial approximation and a theoretical-qualitative understanding of phenomena (Borioni; Sánchez, 2023; Brites, 2020).

Furthermore, the identification of narratives and discursive coalitions regarding SFM and forest management of the Caatinga involved in producing Conama Resolution No. 507 of 18 July 2024 was limited by the variety and degree of participation of the actors who took part in the process. Thus, in discussions of future policy proposals, expanding the participation of different actors will allow for the emergence of new narratives and discursive coalitions.

7 FINAL CONSIDERATIONS

We found that the drafting process of Conama Resolution No. 507 of 18 July 2024 was marked by the presence of discursive coalitions proposing narratives that were at times complementary and at other times contrasting regarding SFM and the forest management of the Caatinga's native forest resources.

These discursive coalitions can be situated in two distinct thematic fields: a) discourses that proposed to influence the production of norms intended to underpin the forms of State and administrative action; b) discourses aimed at influencing the production of norms intended to regulate the productive objectives to be achieved by SFM.

In the case of the thematic field we named "State and administrative action", coalitions whose discourses could, at first analysis, be considered contrasting were predominant. The first coalition elaborated narratives in which "normative simplification and the alignment of administrative action" should be provided to overcome "bureaucratic" hurdles that would impede the dissemination and implementation of SFM plans. The second coalition, in turn, created narratives concerned with "public promotion", proposing a "new vision" regarding the State and administrative action necessary for greater effectiveness in forest management and greater success for SFM. According to the narratives of this second coalition, command-and-control actions are not sufficient to achieve a forest management capable of tackling the environmental problems related to the Caatinga's forests, as it is understood that greater state responsibility is needed in outlining a forest policy that confronts the structural socio-economic and institutional conditioning factors, which are considered an impediment to sustainable management and the SFM of forest resources.

Despite the presence of the two discursive coalitions in the "State and administrative action" thematic field, "public promotion" was a discourse that had little influence on the Resolution's debate process, since, historically, the production of policies and norms intended to regulate SFM has been marked by the predominance of actors who represent a techno-bureaucratic approach.

In the case of the thematic field we have named "forest production", coalitions were formed whose discourses proposed distinct objectives to be achieved by SFM. The first coalition elaborated narratives that advocate for "sustainable bioenergetic production", in which firewood and charcoal from SFM are the way to sustainably and legally meet the energy demand of the industrial sector in the Northeast region. The understanding is that, as firewood and charcoal are primary energy sources for the industrial sector, by guaranteeing this demand is met, legally and sustainably, the aim is to strengthen the industrial sector and provide greater dynamism to the local economy. In turn, the second coalition understands that SFM should not only produce bioenergy but also guarantee the "sustainable diversification of forest production", as it is conceived that native forest resources are indispensable for the maintenance of other economic activities, notably traditional livestock farming. This discursive coalition was successful in influencing the normative content of the Resolution, as permission for silvo-pastoral SFM in timber management areas, according to specific technical criteria, was included in the final version of the Resolution.

However, SFM focused on bioenergy production (firewood and charcoal) continues to be the main discourse motivating the “forestry agenda”, still occupying the centre of institutional action related to SFM in the Caatinga.

Despite the identified divergences, many common narratives ran through the coalitions and encompass the traditional environmental, economic, and social aspects associated with the discourse of sustainable development.

Therefore, with SFM, it would be possible to supply, legally and sustainably, the raw materials necessary for the functioning of the industrial and livestock sectors, resulting in the generation of employment and income and in social advances. Simultaneously, it would be possible to achieve environmental sustainability, as it is expected that the use of adequate management techniques will guarantee forest (and biodiversity) conservation, the mitigation of climate change, and coexistence with desertification.

One of the main common narratives identified is the idea that, by providing means to guarantee or increase the productivity of forest resources on a sustainable basis, it is possible to overcome the predominant extractivist mode of production and, thus, promote environmental sustainability and sustainable regional development.

The debates and the creation of public policies aimed at ensuring sustainable management alternatives for the native vegetation of the Caatinga Domain require an expansion of the range of participating actors in the process. This means there is a need to include representatives of social movements who present alternative visions on the sustainable use of forest resources, NGOs, and members of academic and research institutions.

NOTES

1 | In its general usage, the term Caatinga refers to the various types of native vegetation predominantly found in the semi-arid region of northeastern Brazil. In geographical terms, the Caatinga is primarily characterised by Seasonally Dry Tropical Forest and Woodlands (SDTFW), which cover an area of 849,516 km². Nonetheless, other native vegetation formations are also present, such as savannas, tropical rainforests, and rocky campos (Queiroz *et al.*, 2017).

2 | Brazilian Ministry of the Environment

3 | Brazilian Environmental Federal Agency

REFERENCES

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen’s climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.

ARTS, B. *et al.* Discourses, actors and instruments in international forest governance. In: RAYNER, J.; BUCK, A.; KATILA, P. (org.). **Embracing complexity: meeting the challenges of international forest governance**. A global assessment report. Vienna: International Union of Forest Research Organizations, 2010. p. 57–74.

BICHEL, A.; TELLES, T. S. Spatial dynamics of firewood and charcoal production in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, [s. l.], v. 313, p. 127714, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127714>

BORIONI, R.; SÁNCHEZ, L. E. Reforma do licenciamento ambiental no Brasil: análise dos discursos no Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Ambiente & Sociedade*, v. 26, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0077r4vu2023l3ao>

BRASIL. **O Semiárido Brasileiro**. [s. d.]. Available at: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/semiarido-brasileiro>. Accessed at: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Resolução Conama nº 507, de 18 de julho de 2024**. Brasília: 2024. p. 56. Available at: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=828. Accessed at: 20 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria no 1002, de 24 de abril de 2020**. Brasília: 2020. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d/20211029Sei_Ibama_7474003Portaria_1002_2020.pdf. Accessed at: 18 jan. 2022.

BRITES, A. D. A implementação do novo Código Florestal no estado de São Paulo: uma análise de discurso. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 45, p. 23–45, 2020.

CAVALCANTE, A. C. R. *et al.* Tecnologias para o uso pastoril sustentável da Caatinga. In: FURTADO, D. A.; BARACUJY, J. G. de V.; FRANCISCO, P. R. M. (org.). **Difusão de Tecnologias Apropriadas para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro**. 1a ed. Campina Grande: EPGRAFE, 2013. v. 148, p. 95–112.

CHAVES, A. G. C. **Diagnóstico da exploração de lenha em planos de manejo sustentável na Caatinga do Rio Grande do Norte**. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2017.

COELHO JUNIOR, L. M. *et al.* Spatial distribution of firewood production in Northeastern Brazil (1994-2013). **Revista Árvore**, v. 42, n. 4, p. 420402, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/1806-90882018000400002>

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Minuta de Resolução Conama para o Manejo Florestal Sustentável da Caatinga**. Brasília, 2021. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d/20211029Sei_Ibama_10977124Minuta_de_Resolucao_Conama.pdf. Accessed at: 18 jan. 2022.

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H. Translating Sustainable Forest Management from the global to the domestic sphere: the case of Brazil. **Forest Policy and Economics**, v. 85, n. January, p. 22–31, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.08.012>

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H.; ARTS, B. Sustainable Forest Management and Social-Ecological Systems: an institutional analysis of Caatinga, Brazil. **Forests**, v. 8, n. 11, p. 454, 2017. Available at: <https://doi.org/10.3390/f8110454>

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H. Institutional bricolage of sustainable forest management implementation in rural settlements in Caatinga biome, Brazil. **International Journal of the Commons**, v. 12, n. 2, p. 275–299, 2018. Available at: <https://doi.org/10.18352/ijc.872>

GARIGLIO, M. A. A rede de manejo florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 199–204.

HAJER, M. Doing Discourse Analysis: coalitions, practices, meaning. In: VAN DEN BRINK, M.; METZE, T. (org.). **Words matter in policy and planning: discourse theory and method in the social sciences**. Utrecht: Netherlands Geographical Studies, 2006. p. 65–74.

HAJER, M.; VERSTEEG, W. A decade of discourse analysis of environmental politics: achievements, challenges, perspectives. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v. 7, n. 3, p. 175–184, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1080/15239080500339646>

HARDESTY, L. H.; BOX, T. W.; MALECHEK, J. C. Season of Cutting Affects Biomass Production by Coppicing Browse Species of the Brazilian Caatinga. **Journal of Range Management**, v. 41, n. 6, p. 477, 1988. Available at: <https://doi.org/10.2307/3899520>

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Nota Técnica nº 44/2021/COUSF/CGBIO/DBFLO**. Brasília, 2021a. Available at: https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12297403&infra_sistema=1000...1/3. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Consulta Pública - Resolução Conama - YouTube**. [S. l.], 2021b. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=JyYr2FmqjvM&t=3993s>. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Ibama abre consulta pública para criação de Resolução Conama sobre “Manejo Florestal Sustentável no bioma Caatinga”** [S. l.], 2021c. Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d>. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Parecer Técnico no 1/2021-CGBIO/DBFLO**. Brasília: [s. n.], 2021d. Available at: https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=11016436&infra_sistema=1000...1/12. Accessed at: 18 jan. 2022.

KIRMSE, R. D.; PROVENZA, F. D.; MALECHEK, J. C. Clearcutting Brazilian Semiarid Tropics: observations on its effects on small ruminant nutrition during the dry season. **Journal of Range Management**, v. 40, n. 5, p. 428, 1987. Available at: <https://doi.org/10.2307/3899604>

LUCENA, M. S. **Manejo florestal no Domínio da Caatinga**: caminhos e conhecimentos para a sustentabilidade. 162 f. Tese (Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2022.

LUCENA, M. S.; ZAKIA, M. J. B.; GUERIN, N. Discursos sobre o manejo florestal sustentável no Domínio da Caatinga. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20220042vu2023L4AO>

MELO, F. P. L. The Socio-Ecology of the Caatinga: understanding how natural resource use shapes an ecosystem. *In*: DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga**: the largest tropical dry forest region in South America. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 369–382. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_14

PINHEIRO, F. M.; NAIR, P. K. R. Silvopasture in the caatinga biome of Brazil: a review of its ecology, management, and development opportunities. **Forest Systems**, v. 27, n. 1, p. 1–16, 2018. Available at: <https://doi.org/10.5424/fs/2018271-1226>

PÜLZL, H.; KLEINSCHMIT, D.; ARTS, B. Bioeconomy - an emerging meta-discourse affecting forest discourses? **Scandinavian Journal of Forest Research**, v. 29, n. 4, p. 386–393, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.920044>

QUEIROZ, L. P. *et al.* Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. *In*: DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga the largest tropical dry forest Region in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 23–63.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C.; GARIGLIO, M. A. O Manejo Florestal como Ferramenta para o Uso Sustentável e Conservação da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 249–366.

RIEGELHAUPT, E. M. *et al.* **Biomassa para energia no Nordeste**: atualidade e perspectivas. 1a ed. Recife: APNE - Associação Plantas do Nordeste, 2017.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 65–77.

SANTOS, J. P. S.; DIODATO, M. A. Histórico da implementação da algaroba no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, p. 201, 2017. Available at: <https://doi.org/10.4336/2017.pfb.37.90.859>

SILVA, A. C.; SOUZA, A. F. Aridity drives plant biogeographical sub regions in the Caatinga, the largest tropical dry forest and woodland block in South America. **PLoS ONE**, v. 13, n. 4, p. 1–22, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196130>

TORFING, J. **Discourse Theory**: achievements, arguments, and challenges. 1. ed. London: Palgrave Macmillan UK, 2005.

Resolução Nº 507/2024 do Conselho Nacional do Meio Ambiente: os discursos presentes em seu processo de elaboração

Resolution No. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council: the discourses present in its drafting process

Marcelo Silva de Lucena ¹

Maria José Brito Zakia ²

¹ Doutorado em Ciência Florestal, Aluno de Pós-Graduação, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil
E-mail: marceloslucenarn@gmail.com

² Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental, Docente, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, Brasil
E-mail: zeze.zakia@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56433

Received: 10/12/2024
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

Uma vez que as concepções sobre o manejo florestal sustentável (MFS) são moldadas por discursos que propõem distintas “visões de mundo”, baseados na teoria do discurso, caracterizamos os discursos e narrativas presentes no processo de elaboração da Resolução Nº 507/2024 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, voltada à regulamentação do MFS da Caatinga. A produção da Resolução foi marcada por discursos e coalizões que propõem narrativas alternativas e, em certo grau, contrastantes sobre a atuação institucional relacionada à gestão florestal e ao MFS, e sobre a exploração sustentável dos recursos florestais. O predomínio do discurso da simplificação administrativa reflete o desbalanceamento de poder e a consolidação de uma abordagem “técnico-burocrática” da gestão florestal e do MFS. Porém, foi comum o entendimento de que o MFS permitiria superar o extrativismo florestal, constituindo-se uma política florestal necessária à sustentabilidade da Caatinga.

Palavras-chave: Discursos florestais. Legislação florestal. Manejo florestal sustentável. Sustentabilidade. Caatinga¹.

ABSTRACT

Given that conceptions about sustainable forest management (SFM) are shaped by discourses that propose different “world views”, based on discourse theory, we characterize the discourses and narratives present in the process of drafting Resolution Nº. 507/2024 of the Brazilian National Environmental Council aimed at regulating the SFM of the Caatinga. The production of the Resolution was marked by discourses and coalitions that propose alternative and some extent contrasting narratives about

institutional action related to forest governance and the SFM and about the sustainable exploitation of forest resources. The domain of the discourse of administrative simplification reflects the imbalance of power and the consolidation of a “technical-bureaucratic” approach to forest management and the SFM. However, there was a mutual understanding that the MFS would allow forest extraction to be overcome, constituting a forest policy necessary for the sustainability of the Caatinga.

Keywords: Forest discourses. Forest legislation. Sustainable forest management. Sustainability. Caatinga¹.

1 INTRODUÇÃO

O manejo florestal sustentável (MFS) da vegetação nativa da Caatinga tem sido debatido desde os anos 1980, período no qual foram feitas as primeiras estimativas das demandas de recursos florestais e implantados experimentos destinados a produzir os conhecimentos técnicos necessários ao MFS (Gariglio, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2010). Após os anos 1990, foram estabelecidas as primeiras normas formais e políticas para regular como o MFS deveria ser licenciado, implantado e fiscalizado, processo que foi acompanhado pela elaboração de discursos sobre o MFS (Faggin; Behagel, 2017; Lucena *et al.*, 2023).

Os discursos são definidos como ideias, conceitos e categorizações que são produzidos e reproduzidos por um conjunto de práticas identificáveis, por meio dos quais atribuímos, mediante construções sociais, significado aos fenômenos físicos e sociais (Brites, 2020; Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005). Os discursos florestais abordam temas e ideias que se relacionam com discursos econômicos, sociais, ambientais e com os processos históricos das sociedades (Arts *et al.*, 2010).

As normas e os discursos sobre o MFS são adaptados do contexto global para o nível local, em função, principalmente, das características das políticas locais e da compreensão que os atores têm sobre os sistemas socioecológicos, o que resulta em diferentes narrativas e ideias sobre as estratégias institucionais e de uso e conservação florestal (Faggin; Behagel, 2017).

No caso da Caatinga, Lucena *et al.* (2023) constataram que os discursos sobre o MFS apresentam muitas ideias e narrativas comuns, mas também compreensões paralelas e, muitas vezes, concorrentes sobre os aspectos ambientais e sociais do MFS e sobre as estratégias institucionais para sua implantação. Ao longo do tempo, tais discursos tiveram diferentes pesos sobre a elaboração das normas formais criadas para regulamentar o MFS, predominando o delineamento institucional e uma abordagem do MFS que enfatizam a implantação de planos de manejo florestal em propriedades privadas para a produção de bioenergia a partir da lenha e do carvão vegetal (Faggin *et al.*, 2017; Lucena *et al.*, 2023).

Recentemente, no ano de 2020, foi instituído no Ministério do Meio Ambiente brasileiro um grupo técnico de trabalho para tratar da alteração das normas que regulamentam a elaboração, execução, avaliação técnica e licenciamento ambiental dos planos de MFS (MMA²; Ibama³, 2020), o que resultou na criação da Resolução Nº 507, de 18 de julho de 2024, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, destinada a estabelecer as diretrizes centrais desses procedimentos (Brasil, 2024).

Considerando o processo de produção da referida Resolução, a existência de discursos sobre o MFS da Caatinga e a sua relação com as políticas e atuação institucional, apresentamos os seguintes questionamentos: Quais ideias, propostas e visões constituem os discursos sobre o MFS presentes no processo de produção e discussão da citada Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente? Como esses discursos abordam a atuação institucional e a utilização dos recursos florestais? Eventuais diferenças entre os discursos chegam a compor campos de disputa e divergências a respeito das demandas relacionadas à gestão florestal e ao MFS? Quais ideias e narrativas são comuns aos discursos?

Considerando que a perspectiva teórica do discurso é uma ferramenta útil para entender como ocorrem os processos de estruturação e desenvolvimento dos debates e políticas que tratam das questões ambientais (Brites, 2020), nosso objetivo é caracterizar os discursos, as narrativas e a formação de coalizões discursivas atuantes no processo de elaboração da Resolução nº 507/2024 do Conselho Nacional do Meio Ambiente voltada à regulamentação do MFS da Caatinga.

2 A ABORDAGEM DO DISCURSO: UMA FERRAMENTA PARA A COMPREENSÃO DE QUESTÕES AMBIENTAIS

A abordagem do discurso enfatiza as relações sociais pelas quais os fenômenos são elaborados e modificados, e prioriza o entendimento de como eles são tratados pela sociedade. Ela pressupõe que a linguagem, em vez de ser um reflexo neutro da realidade, é usada como uma forma de moldar nossa visão do mundo, constituindo um poder performativo (Brites, 2020; Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005; Torfing, 2005).

Esse entendimento parte do princípio de que há muitas realidades políticas possíveis e, portanto, uma questão ambiental pode ser alvo de múltiplas formas de interpretação, porque, por meio dos discursos, pode-se influenciar e criar alternativas políticas, propor símbolos e mudar o balanceamento de poder, impactando as instituições e as decisões políticas (Hajer, 2006; Hajer; Versteeg, 2005; Torfing, 2005).

Duas estruturas conceituais ajudam a caracterizar e compreender os discursos: narrativas e coalizões discursivas (Hajer; Versteeg, 2005). Narrativas são um conjunto de afirmações condensadas que sintetizam elementos de vários fatos ou eventos mais complexos (Hajer, 2006). As narrativas, atuam, portanto, como uma espécie de sinal fornecido pelo sujeito durante o processo de comunicação sobre um enredo mais complexo, com a finalidade de organizar a interação social (Brites, 2020). Por sua vez, as coalizões discursivas referem-se a um grupo de indivíduos que, em um determinado contexto de espaço e tempo, compartilha o uso conjunto de narrativas (Hajer, 2006). A compreensão dessas estruturas também permite avaliar se eles são influentes, especialmente destacando quando as coalizões discursivas se consolidam nas instituições e nas práticas organizacionais – a institucionalização do discurso (Brites, 2020; Hajer, 2006).

3 MANEJO FLORESTAL DOS RECURSOS FLORESTAIS NATIVOS DA CAATINGA: UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO

A Caatinga é uma região heterogênea em termos climáticos, pedológicos, ecológicos, florísticos e sociais (Alvares *et al.*, 2013; Silva; Souza, 2018), ocupa 12% do território nacional e abriga cerca de 28 milhões de habitantes, dos quais 38% vivem na zona rural (Brasil [s. d.]). Seus recursos florestais nativos possuem destacada relevância socioeconômica, tanto para os setores industriais e comerciais locais que consomem significativas quantidades de biomassa energética – lenha e carvão vegetal (Riegelhaupt; Pareyn, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2017), quanto para a produção pecuária tradicional, que se desenvolve prioritariamente em pastagens naturais nas áreas de vegetação nativa (Araújo Filho, 2013; Pinheiro; Nair, 2018), bem como para o extrativismo de produtos florestais não madeireiros (Melo, 2017).

Fundamentadas no reconhecimento de tal importância, nas limitações e nos riscos associados ao extrativismo e ao manejo inadequado, a partir dos anos 1980 começaram a ser desenvolvidas iniciativas que propunham a realização do manejo florestal da Caatinga por meio da aplicação de técnicas silviculturais (Kirmse *et al.*, 1987; Riegelhaupt *et al.*, 2010), o que levou à necessidade de produção de normas formais para regulamentar o que passou a ser denominado MFS da Caatinga (Lucena, 2022).

Em geral, tais normas são estabelecidas por instruções normativas expedidas pelo governo federal brasileiro, as quais podem ser complementadas pelas agências estaduais do meio ambiente. O licenciamento ambiental de um plano de MFS é condicionado à análise prévia de documentos técnicos e legais, monitoramento e controle da sua execução e a licenças anuais de exploração, que requerem nova análise de documentos (Faggin *et al.*, 2017).

Uma vez que o MFS é, fundamentalmente, uma atividade econômica que parte da iniciativa privada dos proprietários rurais (Chaves, 2017), desde os anos 1990 se propunha que as normas regulatórias deveriam permitir um “manejo simplificado”. Essa foi a preocupação incorporada pela Instrução Normativa nº 1, publicada pelo Ibama (Agência Ambiental Federal do Brasil) em 25 de dezembro de 1994, a qual deveria “simplificar” a implantação de planos de MFS, para que fosse possível produzir sustentavelmente lenha e carvão em pequenas propriedades rurais (Riegelhaupt *et al.*, 2010).

Um das principais políticas de fomento público ao MFS tem sido o fornecimento de assistência técnica e extensão florestal destinado ao licenciamento ambiental do MFS em assentamentos da reforma agrária. Entretanto, mesmo nesses casos, tem-se considerado que ela não foi capaz de assistir os produtores durante todas as fases de licenciamento e implantação, o que conduziu ao reconhecimento da necessidade de que políticas públicas efetivas eram necessárias para o sucesso do MFS (Faggin *et al.*, 2017; Behagel, 2018).

Outro aspecto a ser destacado é que os primeiros experimentos técnicos para estabelecer o MFS foram destinados a produzir uma solução para o abastecimento de indústrias instaladas na região geográfica de ocorrência da Caatinga e em áreas limítrofes e que consumiam grandes quantidades de carvão vegetal e lenha. A sua principal conclusão foi que o suprimento seria mais viável se fosse feito por meio da produção sustentável de lenha para carvão, extraída da Caatinga manejada (Riegelhaupt *et al.*, 2010). Embora outras iniciativas tenham proposto formas alternativas de suprimento energético, a exemplo da silvicultura de espécies exóticas como a algaroba (Santos; Diodato, 2017), os discursos predominantes apontam o MFS bioenergético como a forma de produção florestal mais adequada às condições socioeconômicas e climáticas da região semiárida (Faggin *et al.*, 2017).

Entretanto, o uso pastoril e não madeireiro da Caatinga, por meio de MFS, tem sido um alvo histórico de reivindicações, dividindo a opinião de especialistas e de elaboradores da política florestal. Essa visão, que preza a diversificação da produção florestal, foi incorporada à regulação formal do MFS em algumas ocasiões, como foi o caso das Instruções Normativas Federais nº 1, de 6 de outubro de 1998, e nº 3, de 4 de maio de 2001, ambas produzidas pelo Ibama (Agência Ambiental Federal do Brasil). Elas possibilitavam a exploração não madeireira e a presença do gado na área do manejo madeireiro, desde que fosse observada a capacidade de suporte de pastejo da vegetação manejada e o tempo de pousio que permitisse satisfatoriamente a regeneração (Lucena, 2022).

Apesar disso, ao longo do tempo, predominou o entendimento de que a área de manejo necessitava ser protegida para permitir a recomposição da floresta entre os cortes do ciclo do manejo bioenergético (Faggin; Behagel, 2018), de modo que outras formas de exploração florestal permaneceram à margem de muitas das ações institucionais que buscaram incentivar o MFS (Faggin *et al.*, 2017).

4 METODOLOGIA

4.1 CONTEXTO DA PRODUÇÃO DA RESOLUÇÃO Nº 507/2024 DO CONAMA

No ano 2020, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) instituiu o Grupo de Trabalho para a Promoção das Boas Práticas de Gestão Ambiental e Fortalecimento do Uso Sustentável dos Recursos Naturais Renováveis no Bioma Caatinga (GT Caatinga), cuja missão era

apontar alternativas para a qualificação da gestão ambiental com foco na promoção do desenvolvimento sustentável, no desenvolvimento regional e no fortalecimento institucional para assegurar o processo de gestão ambiental compartilhada entre os entes federativos (MMA; Ibama, 2020). Ao final, foi apresentada uma proposta de Resolução por parte do Conama para disciplinar as regras de elaboração, execução, avaliação técnica e licenciamento ambiental dos planos de MFS (Conama, 2021).

A dinâmica dos trabalhos GT consistiu em: 1) apresentação da proposta inicial de Resolução; 2) deliberações e alterações da proposta inicial após reuniões e consultas às agências ambientais estaduais do meio ambiente, atores locais e demais instituições participantes do processo; 3) apresentação e discussão pública da Minuta de Resolução após debates e alterações, transmitida pelo YouTube no dia 4 de novembro de 2021 (Ibama, 2021b) e 4) consulta pública a todos os interessados por meio de formulário específico disponibilizado online para o recebimento de sugestões no período de 29/10/2021 a 04/12/2021 (Ibama; 2021c).

4.2 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DISCURSOS

Foram avaliados os documentos produzidos ao longo do processo de criação, discussão e alteração da Resolução, a saber: Nota Técnica nº 44/2021/COUSF/CGBIO/DBFLO (Ibama, 2021a), Parecer Técnico nº 1/2021-CGBIO/DBFLO (Ibama, 2021d), Minuta de Resolução do Conama para o Manejo Florestal Sustentável da Caatinga (Conama, 2021) e o registro de vídeo da transmissão pública da discussão da proposta de Resolução (Ibama, 2021b), a partir do qual foi possível obter mais detalhes sobre os discursos e as narrativas de importantes atores envolvidos no processo (Tabela 1).

Tabela 1 – Instituições participantes do processo de discussão pública da proposta de Resolução Conama nº 507, de 18 de julho de 2024

<i>Instituição</i>	<i>Departamento/Seção</i>
Governamental/órgão ambiental - Ibama	Presidência
Governamental/órgão ambiental - Ibama	Diretoria de Uso Sustentável de Florestas
Governamental/Pernambuco	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
Supraestatal - FAO	--
Supraestatal - FAO	Coordenação do projeto regional para o fortalecimento de políticas agroambientais na América Latina e Caribe - FAO
ONG	Rede de Manejo Florestal da Caatinga
Governamental/órgão ambiental - estadual	Órgãos Ambientais Estaduais - OEMAs
Governamental/órgão ambiental - Ibama	Coordenação de Uso Sustentável dos Recursos Florestais
Governamental/órgão ambiental - Ibama	Superintendência Pernambucana
Governamental - Ensino/Pesquisa	Universidade Federal Rural de Pernambuco
Governamental - Ensino/Pesquisa	Universidade Federal Rural de Pernambuco
Governamental - Pesquisa	Embrapa Semiárido
Governamental - Ensino/Pesquisa	Universidade Federal Rural de Pernambuco
Governamental/órgão ambiental	--
Segmento profissional	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para fins de análise dos materiais estudados, consideramos as definições de “narrativas”, “coalizão discursiva” e “discursos” contidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Definições conceituais adotadas no processo analítico

<i>Narrativas</i>	<i>Coalizão discursiva</i>	<i>Discurso</i>
São declarações condensadas ou resumidas, emitidas com a finalidade de sintetizar os elementos complexos que constituem um determinado fato ou evento (Brites, 2020; Hajer, 2006)	Refere-se a grupos de indivíduos que, em determinado contexto e espaço de tempo, compartilha o uso de um conjunto comum de narrativas que embasam a formulação do discurso (Brites, 2020; Hajer, 2006)	Compreende o conjunto de ideias, conceitos e categorizações por meio dos quais são expressas concepções a respeito de um determinado fenômeno (Brites, 2020; Hajer, 2006)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nas definições anteriores, a análise dos documentos seguiu os passos descritos a seguir, conforme Borioni e Sánches (2023):

- i. Identificação e caracterização de narrativas nos documentos escritos e nas falas dos atores que participaram da transmissão pública da discussão da proposta de Resolução. Buscamos caracterizar as narrativas a partir de atos comunicativos com caráter performativo, sugestivos de intenção crítica ou modificativa dos aspectos normativos a serem incorporados à Resolução. Por isso, citações elogiosas, informações históricas ou meramente descritivas não foram incluídas, já que não contribuiriam para o objeto da pesquisa.
- ii. Organização de narrativas comuns emitidas por diferentes atores em “coalizões discursivas”.
- iii. Organização das coalizões discursivas em campos temáticos com base nos discursos dos atores.

Os conceitos, ideias, narrativas utilizadas para caracterizar as narrativas e coalizões discursivas foram apresentados sem o registro da fonte comunicadora, visando preservar a identidade individual ou institucional, como destacado por Brites (2020).

5 RESULTADOS

Identificamos quatro coalizões discursivas agrupadas em dois campos temáticos (CT): a) CT1 – atuação estatal e administrativa, constituída pelas coalizões do “discurso da simplificação administrativa” e do “discurso do fomento público” e b) CT 2 – produção florestal, composta pelas coalizões do discurso da “produção bioenergética sustentável” e do discurso da “diversificação sustentável da produção florestal”. A adesão dos atores às coalizões discursivas não foi estática, resultando, muitas vezes, na sobreposição do seu posicionamento em torno de discursos e narrativas comuns (Tabela 3).

Tabela 3 – Campos temáticos, coalizões discursivas e narrativas presentes durante o processo de produção da Resolução Conama

Campo temático 1: atuação estatal e administrativa	
a) Coalizão 1: simplificação normativa e alinhamento da atuação administrativa	b) Coalizão 2: fomento público
Narrativas: a.1) Flexibilização e simplificação das normas administrativas como maneira de permitir a ampliação do MFS; a.2) Desalinhamento existente entre as normas dos níveis federal e estadual, bem como conflitos administrativos entre estes entes, restringe o MFS.	Narrativas: b.1) O sucesso do MFS na Caatinga requer uma atuação estatal mais efetiva; b.2) Ampliação das ações de fomento e de políticas de assistência técnica e extensão florestal eficazes é necessária ao MFS.
Campo temático 2: produção florestal	
c) Coalizão 1: produção bioenergética sustentável e fortalecimento das indústrias locais	d) Coalizão 2: diversificação sustentável da produção florestal
Narrativas: c.1) MFS como forma de atender de modo legal sustentável à demanda energética do setor industrial da Região Nordeste; c.2) A lenha e o carvão vegetal são fontes energéticas primordiais para o setor industrial; c.3) Fortalecer o setor industrial, garantindo condições legais e sustentáveis, gera maior dinamismo da economia local.	Narrativas: d.1) A revisão da normatização para implantação dos PMFS também deve fomentar a pecuária regional; d.2) A forragem proveniente do estrato lenhoso é uma fonte importante para a manutenção dos rebanhos locais.
Narrativas comuns:	
<ol style="list-style-type: none"> 1) O MFS é uma ferramenta que contribui para enfrentamento de problemas ambientais, como desertificação, mudanças climáticas, degradação ambiental, desmatamento e a conservação da biodiversidade; 2) MFS é proposto como meio para promover a produção sustentável e a sustentabilidade da região semiárida; 3) MFS é apresentado como meio para fomentar a economia regional, gerar renda, fixando as populações na zona rural, e propiciar o desenvolvimento socioeconômico regional; 4) “Caatinga”: bioma “esquecido” em relação à disponibilização de ferramentas de desenvolvimento e manejo; 5) MFS é uma forma de superar o modo extrativista tradicional de exploração dos recursos naturais; 6) O desenvolvimento socioeconômico regional depende fortemente dos recursos florestais. 	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma particularidade importante é que não houve uma separação rígida da posição dos atores em relação aos temas abrangidos pelas coalizões (por exemplo: atores que propunham o discurso do fomento público poderiam, quanto aos discursos sobre a utilização dos recursos florestais, optar por uma das duas coalizões). Portanto, a classificação apresentada deve ser compreendida principalmente como uma ferramenta didática para entender diferentes concepções ou “visões de mundo” sobre o MFS da Caatinga.

Com relação ao campo temático “atuação estatal e administrativa”, a coalizão 1 propõe o discurso da “simplificação administrativa” e está baseada em duas narrativas centrais: a) a “flexibilização” e a “simplificação” das normas e procedimentos administrativos permitirão melhores condições para a implantação do MFS; b) incompatibilidade entre procedimentos e conflitos de competência entre órgãos e normas ambientais estaduais e federais. Os proponentes desse discurso argumentam que

o êxito do MFS é atualmente restringido pelas dificuldades impostas por excesso de burocracia e pelo desalinhamento existente entre as normas dos níveis federal e estadual, bem como conflitos administrativos entre esses entes.

Em face desse cenário, essa coalizão argumenta que a existência de requisitos “burocráticos e complexos” incentiva os potenciais proponentes do MFS a destinarem suas terras florestais a formas produtivas que não necessitam de licenciamento ambiental. Outro argumento utilizado é que os proprietários podem simplesmente desmatar suas florestas ou explorá-las sem o rigor técnico necessário ao cumprimento dos parâmetros de sustentabilidade existentes quando o manejo ocorre por meio de planos de MFS licenciados e fiscalizados por órgãos ambientais.

A segunda coalizão desse campo temático se agrupou em torno do discurso do “fomento público” e postula a narrativa de que fatores socioeconômicos mais amplos devem ser incorporados aos mecanismos de ação institucional que visam à implantação do MFS.

Em vez de simplesmente “simplificar” ou “padronizar” os procedimentos administrativos e a atuação institucional, abordar e compreender os condicionantes socioecológicos que determinam a adoção ou não do MFS é uma ação necessária à sustentabilidade, uma vez que se pressupõe que as condições socioecológicas locais requerem formas específicas de ação institucional.

Por tais razões, essa coalizão preza por uma profunda reorganização da forma de atuação estatal, de modo a superar a ação institucional baseada simplesmente em comando e controle. Uma nova postura defendida, portanto, requer que o poder público atue como ente fomentador do MFS e do fortalecimento da implantação de sistemas produtivos sustentáveis. As narrativas incluem, entre as ações necessárias a tais objetivos, não somente a oferta de assistência técnica e extensão florestal, mas a criação de políticas públicas que abordem as questões estruturais que determinam a implantação de formas sustentáveis de produção, incluindo o MFS. Portanto, seria necessária uma ampla responsabilização estatal para a solução das questões florestais, incluindo o combate ao desmatamento e a conservação da Caatinga.

Quanto ao campo temático “produção florestal”, a coalizão discursiva que defende o discurso da “produção bioenergética sustentável” baseia-se em uma narrativa em que o MFS é considerado como forma de garantir uma produção bioenergética sustentável. Sua narrativa fundadora é que o MFS é uma forma de atender, de modo sustentável e legal, a demanda energética do setor industrial, não só da região semiárida como também de outras partes do Nordeste, porque a lenha e o carvão vegetal provenientes do MFS da vegetação nativa são vistos como a fonte energética primordial.

Para esse discurso, a produção bioenergética sustentável é necessária à sustentabilidade dos setores produtivos e industriais locais, porque, ao utilizarem a biomassa energética proveniente da vegetação nativa, manejada com o uso de técnicas que assegurem a regeneração e a conservação florestal, seria possível garantir maiores níveis de sustentabilidade ambiental, a exemplo do que se argumentou sobre a “neutralidade de carbono” que o MFS bioenergético possibilitaria. Isso permitiria que as empresas atuassem com maior responsabilidade socioambiental, o que seria fundamental para a construção de uma identidade sustentável por parte do setor industrial regional que, muitas vezes, está associado a práticas negativas como o desmatamento.

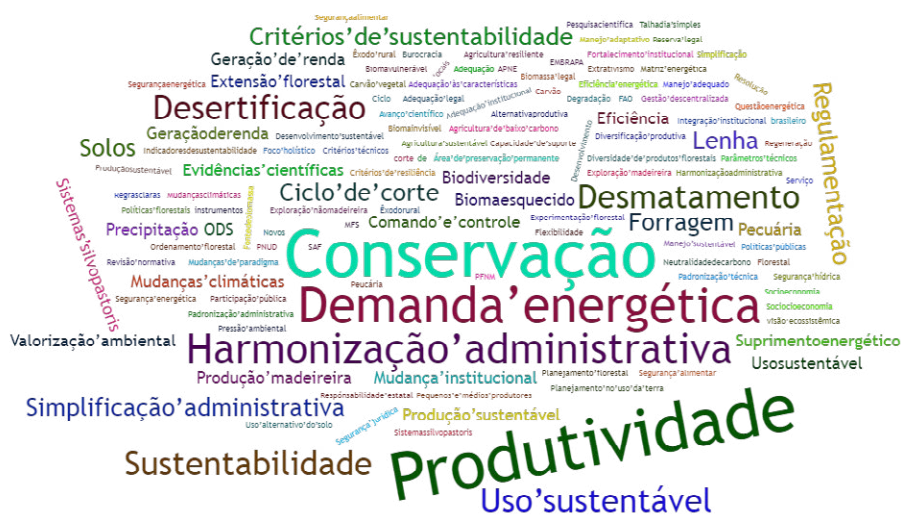
Na visão desse discurso, a ideia de garantir uma fonte de biomassa energética para o suprimento sustentável das indústrias e comércios locais perpassa o amplo objetivo de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da região semiárida. Assim, ao fortalecer o setor industrial, garantindo condições legais e sustentáveis de fornecimento de uma matéria-prima indispensável, espera-se maior “eficiência” e, portanto, melhores condições de competição das indústrias e maior dinamismo da economia local.

Por sua vez, a coalização que encabeça o discurso da “diversificação sustentável da produção florestal” fundamenta-se em narrativas que reivindicam que as estratégias institucionais para promoção do MFS sejam adequadas às condições produtivas e aos modos de vida “tradicionais”. Essa coalizão suscita o reconhecimento do amplo papel socioeconômico e cultural que os recursos florestais possuem no contexto socioecológico da região semiárida. Prevalece o entendimento de que, em vez de produzir unicamente biomassa energética e produtos madeireiros, o MFS também deve incluir sistemas produtivos que forneçam forragem para garantir formas complementares de alimentação animal, visando propiciar o aumento da produtividade dos rebanhos, considerados como uma reserva financeira e uma fonte alimentícia importante, especialmente para os “pequenos proprietários”.

O objetivo da referida coalização é a construção de uma “nova visão institucional”, na qual o MFS pode contribuir para a produção florestal sustentável de uso múltiplo (conciliando a produção bioenergética e o fornecimento de forragem), de modo a permitir a promoção do desenvolvimento local e a alavancar a socioeconomia regional, gerando emprego e renda, ao mesmo tempo que busca promover a conservação dos recursos ambientais.

Em contrapartida às diferenças constatadas, os discursos incluem narrativas comuns que relacionam o MFS com a promoção de avanços socioambientais, como a produção sustentável, a sustentabilidade, aumento da produtividade florestal, a redução do desmatamento e da desertificação, e a conservação florestal e da biodiversidade (Figura 1).

Figura 1 – Narrativas comuns propostas pelas coalizões discursivas constatadas em ambos os campos temáticos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Essas narrativas afirmam que o desenvolvimento socioeconômico, a produção sustentável e a sustentabilidade ambiental da região semiárida dependem primordialmente de como a vegetação nativa é manejada. Assim, o MFS da vegetação nativa é visto como uma alternativa indispensável para promover avanços econômicos e para a melhoria material da vida das populações locais, pois possibilitaria gerar emprego e renda, evitar o êxodo rural e fomentar o desenvolvimento regional.

A produção dessa narrativa reflete o entendimento amplo de que a atuação administrativa deve conjugar amplos esforços para atingir uma gestão florestal que permita a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento socioeconômico, o que constitui um entendimento comum com as aspirações de atores que também defendem uma “harmonização administrativa”.

6 DISCUSSÃO

As propostas que representam o discurso da “simplificação normativa e alinhamento da atuação administrativa” constituem uma perspectiva já consolidada no entendimento dos tomadores de decisão e elaboradores da política destinada ao MFS da Caatinga. Desde o início dos anos 1990, havia o ideal de que era necessário adequar a implantação do MFS às características sociofundiárias da região semiárida por meio de procedimentos administrativos que possuísem “regras claras e simples” (Riegelhaupt *et al.*, 2010). Por exemplo, a Instrução Normativa nº 1, de 6 de outubro de 1998, estabelecia que, no caso de propriedades menores que 50 hectares, o órgão licenciador poderia admitir exploração florestal sem apresentação dos planos de MFS (Portaria 113, de 29 de dezembro de 1995) e que as propriedades menores que 500 hectares poderiam ser beneficiadas com a redução de até 50% em relação aos valores das taxas administrativas.

Tendo como narrativa central a preocupação com o excesso de burocracia administrativa requerida para o licenciamento ambiental dos planos de MFS, a “simplificação das regras” se consolidou como um discurso capaz de condicionar a atuação institucional relacionada ao MFS, estando presente não somente nas instruções normativas federais estabelecidas após a Instrução Normativa nº 1, de 25 de fevereiro de 1994, do Ibama (Lucena, 2022), como também constituindo a narrativa central usada para justificar as alterações que a Resolução nº 507, de 18 de julho de 2024, do Conama visa estabelecer em relação às normas anteriores, ainda consideradas “burocráticas”.

Apesar de a “simplificação administrativa” ser um discurso dominante e ter sido institucionalizado na Resolução do Conama nº 507, de 18 de julho de 2024, um campo de divergências emergiu do discurso do “fomento público”, cuja narrativa central defende uma maior amplitude, maior variedade e efetividade das formas de atuação institucional e a responsabilização estatal para fortalecer uma gestão florestal que permita não somente o MFS da vegetação nativa, porém, também a resolução de problemas ambientais amplos como o desmatamento e a conservação do “bioma Caatinga” – aspectos estes que não estavam abrangidos pelo alcance normativo da Resolução do Conama nº 507, de 18 de julho de 2024.

Esse discurso baseia-se em argumentos segundo os quais as normas que regulamentaram o MFS ao longo do tempo constituíam uma concepção de atuação institucional técnico-burocrática, que não resultou na almejada “simplificação”, uma vez que ela permitiu, de modo geral, apenas a facilitação formal de alguns trâmites administrativos, sem enfatizar como as características fundiárias e sociais dos potenciais produtores resultam em diferentes níveis de capacidade para lidar com a implantação legal de um plano de MFS (Faggin *et al.*, 2017; Lucena, 2022).

Entretanto, o discurso do “fomento público” teve pouca influência no resultado final da Resolução do Conama nº 507, de 18 de julho de 2024. Conforme a Resolução aprovada, a principal medida que pode resultar em tratamento diferenciado em função das condições fundiárias é a possibilidade da existência de uma única unidade de produção anual na área de manejo em imóveis rurais com área inferior a um módulo fiscal ou nos imóveis rurais com área entre 1 e 4 módulos fiscais, desde que, nesse caso, não exceda 35% da área do total do imóvel - § 5º do Art. 4º da Resolução do Conama (Conama, 2024).

Argumentamos que a principal razão para a menor influência do discurso do “fomento público” reside no fato de ter sido estabelecido um desbalanceamento de poder no processo de produção e debate da Resolução. O Grupo de Trabalho foi constituído majoritariamente por servidores lotados nas superintendências do Ibama dos estados do Nordeste, e a “ampla discussão” da proposta final da Resolução contou apenas com representantes dos órgãos ambientais estaduais. Somente na etapa de discussão pública da Resolução (transmitida pelo YouTube) é que os demais atores locais, considerados aqueles com atuação relacionada ao uso sustentável dos recursos florestais do bioma, puderam expor suas narrativas e argumentos sobre o tema (Ibama, 2021a).

Esse desbalanceamento de poder presente no desenvolvimento de mecanismos institucionais para regulamentar e incentivar o MFS é uma característica existente desde as primeiras iniciativas de normatização, realizadas ainda na década de 1980. Faggin e Behagel (2017) lembram que as estratégias para a implantação do MFS na Caatinga são baseadas principalmente nos resultados de uma iniciativa da FAO, que chegou a instalar um escritório no Brasil para iniciar um projeto no Nordeste focado na produção de lenha e carvão vegetal para uso energético. Conforme esses autores, essa abordagem ocorreu “de cima para baixo”, já que as populações locais não foram inicialmente envolvidas no processo.

Nesse cenário, a atuação de relações de poder social entre organizações internacionais, governo federal e atores do mercado tem prevalecido no delineamento de pesquisas, políticas e estratégias de implantação do MFS. Portanto, tem-se reconhecido que a atual abordagem “técnico-burocrática” tem implicado a exclusão das populações locais da elaboração de políticas florestais aplicáveis à Caatinga, resultando em uma baixa legitimação do MFS por esses atores, pois não tem sido consideradas suas necessidades e seus interesses (Faggin *et al.*, 2017).

Com relação às proposições normativas que tratam do campo temático da “produção florestal”, destacamos a existência de duas coalizões discursivas que fazem parte do processo histórico dos debates a respeito do MFS: a) MFS bioenergético e fortalecimento das indústrias locais e b) diversificação sustentável da produção florestal.

Embora tenha dividido a opinião de especialistas e elaboradores da política florestal ao longo do tempo, constatamos que o discurso do MFS bioenergético é predominante quanto ao seu poder de influência sobre as políticas regulatórias, resultando na institucionalização desse discurso.

Em grande medida, isso também é reflexo do desbalanceamento de poder entre diferentes atores que contribuíram para a construção dessa realidade institucional, uma vez que é pacífico o entendimento de que a predominância do discurso do MFS bioenergético é resultado da maior influência de instituições nacionais e organizações internacionais que o recomendaram como uma maneira de proporcionar o abastecimento energético sustentável dos setores consumidores e, ao mesmo tempo, combater o desmatamento (e problemas ambientais associados) causado pela exploração desordenada de lenha e carvão (Faggin *et al.*, 2017; Faggin; Behagel, 2018).

Os argumentos fundadores do discurso do MFS bioenergético baseiam-se em estimativas que apontam que até 80% da demanda energética das indústrias locais e de 20% a 30% da matriz energética regional é suprida com biomassa obtida da vegetação lenhosa nativa (Coelho Junior *et al.*, 2018; Riegelhaupt; Pareyn, 2010; Riegelhaupt *et al.*, 2017) e que, embora a oferta potencial de biomassa energética supere as demandas, as fontes legais fornecem em média 21% desse total – variando entre os estados da região de 7% a 60% (Riegelhaupt *et al.*, 2017).

Exemplo típico do predomínio desse discurso na regulação formal do MFS é a Instrução Normativa do Ibama nº 1, de 25 de junho de 2009, que, diferentemente das instruções normativas federais nº 1, de 6 de outubro de 1998, e nº 3, de 4 de maio de 2001 (ambas emitidas pelo Ibama), era destinada a regular exclusivamente a produção bioenergética por meio do MFS (Faggin *et al.*, 2017; Lucena *et al.*, 2023). Nesse contexto, o MFS bioenergético tem sido proposto como forma de superar o extrativismo e a exploração ilegal de lenha e carvão vegetal (Bichel; Telles, 2021), entendimento que agora vai ao encontro dos discursos que argumentam sobre a necessidade de um desenvolvimento regional sustentável.

Entretanto, isso não quer dizer que esse processo histórico tenha ocorrido sem a presença de narrativas e discursos contrastantes. Nessa dinâmica, destacam-se a atuação de atores locais e as reivindicações de movimentos sociais e institucionais que, desde o início dos anos 1990, prezam pelo desenvolvimento de estratégias efetivas que possibilitem a coexistência das populações rurais com as

condições semiáridas e o fortalecimento dos sistemas produtivos e ecossistêmicos a partir do manejo múltiplo e sustentável da vegetação nativa (Faggin; Behagel, 2018; Faggin *et al.*, 2017).

Esses discursos que propõem a “diversificação sustentável da produção florestal” reivindicam, principalmente, uma regulação consolidada e legítima de formas de MFS silvopastoril, as quais são consideradas uma alternativa indispensável à pecuária regional e à manutenção produtiva de pequenos produtores, pois compreende-se que a biomassa forrageira de espécies lenhosas é uma importante fonte alimentar para os rebanhos bovino, caprino e ovino (Lucena *et al.*, 2023). Essa compreensão parte do princípio de que, no contexto socioecológico da Caatinga, a pecuária tem altos níveis de legitimidade social e está fortemente ligada aos valores culturais locais altamente legitimados e associados a processos históricos representativos de práticas sociais que simbolizam sucesso social e financeiro (Faggin *et al.*, 2017).

Mesmo que seja um assunto que ainda ocupará o centro de muitos debates e controvérsias, a institucionalização do discurso, que denominamos “diversificação sustentável da produção florestal”, foi possível, principalmente em função da consolidação e difusão dos discursos que prezam múltiplas formas de MFS e da gradual integração dos atores que representam esses discursos no processo de produção de normas institucionais.

Em contrapartida às divergências identificadas, as narrativas e os discursos comuns argumentam que o MFS é uma estratégia produtiva capaz de proporcionar a superação do modo extrativista de exploração dos recursos florestais que ainda é predominantemente representado pela exploração irregular de lenha e carvão vegetal, por práticas tradicionais de uso de pastagens naturais e pela conversão de áreas cobertas por vegetação nativa em pastagens artificiais, as quais são apontadas frequentemente como vetores da degradação dos recursos naturais e da redução da capacidade produtiva dos ecossistemas.

Assim, por exemplo, ao considerar que a demanda de biomassa energética do setor industrial gera uma preocupação permanente quanto ao desmatamento que pode estar associado ao suprimento ilegal e extrativista, o MFS bioenergético é proposto como uma solução que, além de promover a redução do desmatamento, contribui para a geração de emprego e renda (tanto dos trabalhadores do manejo florestal quanto da indústria), garantindo, legal e sustentavelmente, as matérias-primas necessárias ao funcionamento industrial e ao desenvolvimento local.

Também se argumenta que o MFS bioenergético é uma maneira de não somente combater o desmatamento associado ao suprimento de indústrias e comércios, mas também de contribuir positivamente para a solução problemas ambientais de abrangência ampla, como as mudanças climáticas, a conservação da biodiversidade e a desertificação.

Semelhantemente, o MFS silvopastoril é proposto como uma forma de assegurar não apenas a viabilidade econômica da pecuária regional, mas também como uma maneira de garantir a conservação florestal e a perpetuidade da produtividade forrageira das florestas manejadas, que seria alcançada mediante a adoção de técnicas que visam promover a sustentabilidade ambiental (Araújo Filho, 2013; Cavalcante *et al.*, 2013; Hardesty *et al.*, 1988).

O entendimento comum quanto ao papel socioeconômico que o MFS e a gestão florestal da Caatinga desempenham para atingir melhores níveis de desenvolvimento socioeconômico reflete um consenso que se formou da complementariedade dos discursos propostos pelas duas coalizões inseridas no campo temático “atuação estatal e administrativa”, ainda que suas narrativas fossem, em primeira análise, contrastantes.

Uma narrativa comum relevante para os atores é que, ao defenderem o MFS como meio para um desenvolvimento socioeconômico regional sustentável, argumenta-se contra a manutenção de uma

visão em que a Caatinga é referida como um “bioma esquecido” ou “bioma invisível”, em referência ao discurso que considera a região como pouco desenvolvida ou carente de alternativas econômicas.

Por último, é importante ressaltar que a análise do discurso é limitada pelo fato de que não se pode eliminar totalmente a subjetividade dos pesquisadores, o que pode conduzir a certas omissões e falhas na identificação e interpretação de unidades de análise. Além disso, as análises são limitadas àquilo que as instituições ou atores escolhem produzir, publicar e tornar público, o que pode resultar em uma simplificação discursiva sobre o fenômeno que se está estudando. Por essa razão, pesquisas dessa natureza são mais adequadas a uma aproximação inicial e a uma compreensão teórico-qualitativa dos fenômenos (Borioni; Sánches, 2023; Brites, 2020).

Além disso, a identificação de narrativas e de coalizões discursivas a respeito do MFS e da gestão florestal da Caatinga envolvidas na produção da Resolução Conama nº 507, de 18 de julho de 2024, foi limitada pela variedade e pelo grau de participação dos atores que atuaram no processo. Desse modo, em discussões de propostas políticas futuras, a ampliação da participação de diferentes atores permitirá, talvez, a emergência de novas narrativas e coalizões discursivas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que o processo de produção da Resolução Conama nº 507, de 18 de julho de 2024, foi marcado pela presença de coalizões discursivas que propõem narrativas ora complementares e ora contrastantes a respeito do MFS e da gestão florestal dos recursos florestais nativos da Caatinga.

Essas coalizões discursivas podem ser situadas em dois campos temáticos distintos: a) discursos que propunham influenciar a produção de normas destinadas a fundamentar as formas de atuação estatal e administrativa; b) discursos voltados a influenciar a produção de normas destinadas a regular os objetivos produtivos a serem alcançados pelo MFS.

No caso do campo temático que nomeamos de “atuação estatal e administrativa”, predominaram coalizões cujos discursos, em primeira análise, podem ser considerados contrastantes. A primeira coalizão elaborou narrativas nas quais a “simplificação normativa e o alinhamento da atuação administrativa” deveriam ser proporcionados para superar entraves “burocráticos” que impediriam a difusão e a implantação de planos de MFS. Por sua vez, a segunda coalizão criou narrativas que versavam sobre o “fomento público”, propondo uma “nova visão” a respeito da atuação estatal e administrativa necessária a uma maior efetividade da gestão florestal e maior sucesso do MFS. Conforme as narrativas dessa segunda coalizão, ações de comando e controle não bastam para alcançar uma gestão florestal que consiga enfrentar os problemas ambientais relacionados às florestas da Caatinga, já que se entende que é necessária uma maior responsabilidade estatal em relação ao delineamento de uma política florestal que enfrente os condicionantes estruturais de cunho socioeconômico e institucional, considerados um entrave a uma gestão sustentável e ao MFS dos recursos florestais.

Apesar da presença das duas coalizões discursivas no campo temático “atuação estatal e administrativa”, o “fomento público” foi um discurso que pouco influenciou o processo de debate da Resolução, já que, historicamente, a produção de políticas e normas destinadas a regular o MFS tem sido marcada pelo predomínio de atores que representam uma abordagem técnico-burocrática.

No caso do campo temático que denominamos de “produção florestal”, formaram-se coalizões cujos discursos propunham objetivos distintos a serem alcançados pelo MFS. A primeira coalizão elaborou narrativas que prezam a “produção bioenergética sustentável”, em que a lenha e o carvão vegetal oriundos do MFS são a forma de atender de modo legal sustentável a demanda energética do setor industrial da Região Nordeste. O entendimento é que, como a lenha e o carvão são fontes energéticas primordiais para o setor industrial, ao garantir o atendimento a essa demanda, de maneira legal e sustentável, procura-se fortalecer o setor industrial e proporcionar maior dinamismo à economia

local. Por sua vez, a segunda coalizão entende que o MFS deve não apenas produzir bioenergia, mas garantir a “diversificação sustentável da produção florestal”, já que se concebe que os recursos florestais nativos são indispensáveis à manutenção de outras atividades econômicas, notadamente a pecuária tradicional. Essa coalizão discursiva conseguiu sucesso ao influenciar o conteúdo normativo da Resolução, já que a permissão de um MFS silvopastoril nas áreas de manejo madeireiro, conforme critérios técnicos específicos, foi incluída na versão final da Resolução.

Entretanto, o MFS voltado à produção de bioenergia (lenha e carvão vegetal) continua sendo o principal discurso a motivar a “agenda florestal”, ainda ocupando o centro da atuação institucional relacionada ao MFS na Caatinga.

Apesar das divergências identificadas, muitas narrativas comuns perpassaram as coalizões e englobam os tradicionais aspectos ambientais, econômicos e sociais associados ao discurso do desenvolvimento sustentável.

Portanto, com o MFS seria possível fornecer, de forma legal e sustentável, matérias-primas necessárias ao funcionamento do setor industrial e pecuário, resultando na geração de emprego e renda, e em avanços sociais. Simultaneamente, seria possível alcançar a sustentabilidade ambiental, pois espera-se que o uso de técnicas adequadas de manejo garanta a conservação florestal (e da biodiversidade), a mitigação de mudanças climáticas e a convivência com a desertificação.

Uma das principais narrativas comuns identificadas é a ideia de que, ao fornecer meios para garantir ou aumentar a produtividade dos recursos florestais em bases sustentáveis, é possível superar o modo de produção extrativista predominante e, assim, promover a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento regional sustentável.

Os debates e a criação de políticas públicas destinadas a assegurar alternativas de manejo sustentável da vegetação nativa do Domínio da Caatinga requerem a ampliação do rol de atores participantes no processo, o que significa a necessidade de incluir representantes de movimentos sociais que apresentam visões alternativas sobre o uso sustentável dos recursos florestais, ONGs e membros de instituições de ensino e pesquisa.

NOTAS

1 | No âmbito do seu uso genérico, o termo Caatinga é usado para fazer referência aos diferentes tipos de vegetação nativa que ocupam, predominantemente, a região semiárida do Nordeste brasileiro. Em termos de extensão geográfica, na Caatinga, destacam-se as florestas tropicais sazonalmente secas - Caatinga Seasonally Dry Tropical Forest and Woodlands (SDTFW), as quais ocupam 849.516 km², embora outros tipos nativos de formação vegetal também estejam presentes, a exemplo de savanas, florestas tropicais chuvosas e campos rupestres (Queiroz *et al.*, 2017).

2 | Ministério do Meio Ambiente do Brasil

3 | Agência Ambiental Federal do Brasil

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen’s climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.

ARTS, B. *et al.* Discourses, actors and instruments in international forest governance. In: RAYNER, J.; BUCK, A.; KATILA, P. (org.). **Embracing complexity**: meeting the challenges of international forest governance. A global assessment report. Vienna: International Union of Forest Research Organizations, 2010. p. 57–74.

BICHEL, A.; TELLES, T. S. Spatial dynamics of firewood and charcoal production in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 313, p. 127714, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127714>

BORIONI, R.; SÁNCHEZ, L. E. Reforma do licenciamento ambiental no Brasil: análise dos discursos no Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0077r4vu2023l3ao>

BRASIL. **O Semiárido Brasileiro**. [s. d.]. Available at: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/insa/semiario-brasileiro>. Accessed at: 14 dez. 2021.

BRASIL. **Resolução Conama nº 507, de 18 de julho de 2024**. Brasília: 2024. p. 56. Available at: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=828. Accessed at: 20 maio 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria no 1002, de 24 de abril de 2020**. Brasília: 2020. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d/20211029Sei_ibama_7474003Portaria_1002_2020.pdf. Accessed at: 18 jan. 2022.

BRITES, A. D. A implementação do novo Código Florestal no estado de São Paulo: uma análise de discurso. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 45, p. 23–45, 2020.

CAVALCANTE, A. C. R. *et al.* Tecnologias para o uso pastoril sustentável da Caatinga. In: FURTADO, D. A.; BARACUJY, J. G. de V.; FRANCISCO, P. R. M. (org.). **Difusão de Tecnologias Apropriadas para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro**. 1a ed. Campina Grande: EPGRAFE, 2013. v. 148, p. 95–112.

CHAVES, A. G. C. **Diagnóstico da exploração de lenha em planos de manejo sustentável na Caatinga do Rio Grande do Norte**. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2017.

COELHO JUNIOR, L. M. *et al.* Spatial distribution of firewood production in Northeastern Brazil (1994-2013). **Revista Árvore**, v. 42, n. 4, p. 420402, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/1806-90882018000400002>

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Minuta de Resolução Conama para o Manejo Florestal Sustentável da Caatinga**. Brasília, 2021. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d/20211029Sei_ibama_10977124Minuta_de_Resolucao_Conama.pdf. Accessed at: 18 jan. 2022.

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H. Translating Sustainable Forest Management from the global to the domestic sphere: the case of Brazil. **Forest Policy and Economics**, v. 85, n. January, p. 22–31, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.08.012>

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H.; ARTS, B. Sustainable Forest Management and Social-Ecological Systems: an institutional analysis of Caatinga, Brazil. **Forests**, v. 8, n. 11, p. 454, 2017. Available at: <https://doi.org/10.3390/f8110454>

FAGGIN, J. M.; BEHAGEL, J. H. Institutional bricolage of sustainable forest management implementation in rural settlements in Caatinga biome, Brazil. **International Journal of the Commons**, v. 12, n. 2, p. 275–299, 2018. Available at: <https://doi.org/10.18352/ijc.872>

GARIGLIO, M. A. A rede de manejo florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 199–204.

HAJER, M. Doing Discourse Analysis: coalitions, practices, meaning. In: VAN DEN BRINK, M.; METZE, T. (org.). **Words matter in policy and planning: discourse theory and method in the social sciences**. Utrecht: Netherlands Geographical Studies, 2006. p. 65–74.

HAJER, M.; VERSTEEG, W. A decade of discourse analysis of environmental politics: achievements, challenges, perspectives. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v. 7, n. 3, p. 175–184, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1080/15239080500339646>

HARDESTY, L. H.; BOX, T. W.; MALECHEK, J. C. Season of Cutting Affects Biomass Production by Coppicing Browse Species of the Brazilian Caatinga. **Journal of Range Management**, v. 41, n. 6, p. 477, 1988. Available at: <https://doi.org/10.2307/3899520>

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Nota Técnica nº 44/2021/COUSF/CGBIO/DBFLO**. Brasília, 2021a. Available at: https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=12297403&infra_sistema=1000...1/3. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Consulta Pública - Resolução Conama - YouTube**. [S. l.], 2021b. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=JyYr2FmqjvM&t=3993s>. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Ibama abre consulta pública para criação de Resolução Conama sobre “Manejo Florestal Sustentável no bioma Caatinga”** [S. l.], 2021c. Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/notas/2021/ibama-abre-consulta-publica-para-criacao-de-resolucao-conama-sobre-201cmanejo-florestal-sustentavel-no-bioma-caatinga201d>. Accessed at: 18 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Parecer Técnico no 1/2021-CGBIO/DBFLO**. Brasília: [s. n.], 2021d. Available at: https://sei.ibama.gov.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=11016436&infra_sistema=1000...1/12. Accessed at: 18 jan. 2022.

KIRMSE, R. D.; PROVENZA, F. D.; MALECHEK, J. C. Clearcutting Brazilian Semiarid Tropics: observations on its effects on small ruminant nutrition during the dry season. **Journal of Range Management**, v. 40, n. 5, p. 428, 1987. Available at: <https://doi.org/10.2307/3899604>

LUCENA, M. S. **Manejo florestal no Domínio da Caatinga: caminhos e conhecimentos para a sustentabilidade**. 162 f. Tese (Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2022.

LUCENA, M. S.; ZAKIA, M. J. B.; GUERIN, N. Discursos sobre o manejo florestal sustentável no Domínio da Caatinga. **Ambiente & Sociedade**, v. 26, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20220042vu2023L4AO>

MELO, F. P. L. The Socio-Ecology of the Caatinga: understanding how natural resource use shapes an ecosystem. In: DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 369–382. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_14

PINHEIRO, F. M.; NAIR, P. K. R. Silvopasture in the caatinga biome of Brazil: a review of its ecology, management, and development opportunities. **Forest Systems**, v. 27, n. 1, p. 1–16, 2018. Available at: <https://doi.org/10.5424/fs/2018271-1226>

PÜLZL, H.; KLEINSCHMIT, D.; ARTS, B. Bioeconomy - an emerging meta-discourse affecting forest discourses? **Scandinavian Journal of Forest Research**, v. 29, n. 4, p. 386–393, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1080/02827581.2014.920044>

QUEIROZ, L. P. *et al.* Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. In: DA SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (org.). **Caatinga the largest tropical dry forest Region in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 23–63.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C.; GARIGLIO, M. A. O Manejo Florestal como Ferramenta para o Uso Sustentável e Conservação da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 249–366.

RIEGELHAUPT, E. M. *et al.* **Biomassa para energia no Nordeste**: atualidade e perspectivas. 1a ed. Recife: APNE - Associação Plantas do Nordeste, 2017.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 65–77.

SANTOS, J. P. S.; DIODATO, M. A. Histórico da implementação da algaroba no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 90, p. 201, 2017. Available at: <https://doi.org/10.4336/2017.pfb.37.90.859>

SILVA, A. C.; SOUZA, A. F. Aridity drives plant biogeographical sub regions in the Caatinga, the largest tropical dry forest and woodland block in South America. **PLoS ONE**, v. 13, n. 4, p. 1–22, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196130>

TORFING, J. **Discourse Theory**: achievements, arguments, and challenges. 1. ed. London: Palgrave Macmillan UK, 2005.

The role of narratives in the Brazilian environmental arenas

O papel das narrativas nas arenas ambientais brasileiras

Amanda Sousa Silvino ¹

José Eduardo Viglio ²

Jorge Calvimontes ³

Raíssa Resende de Moraes ⁴

Lúcia da Costa Ferreira ⁵

¹ PhD in Environment and Society, Researcher, National Institute for Space Research (Inpe), São José dos Campos, SP, Brazil
E-mail: amandasilvino@gmail.com

² PhD in Social Sciences, Researcher, University of Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brazil
E-mail: eduviglio@gmail.com

³ PhD in Environment and Society, Researcher, University of Campinas (Unicamp), SP, Brazil
E-mail: jorge.calvimontes@gmail.com

⁴ PhD in Environment and Society, Researcher, University of Campinas (Unicamp), Campinas, SP; Staff member, Minas Gerais State Environmental Foundation, MG, Brazil
E-mail: raissaresendedemoraes@gmail.com

⁵ PhD in Social Sciences, Retired Professor and Senior Researcher, University of Campinas (Unicamp), Brazil
E-mail: luciacf@unicamp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56945

Received: 22/01/2025

Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

Environmental issues rank among the most pressing challenges of the 21st century. This article explores the complementarity between the theoretical and methodological approaches of Political Arenas and Narratives in addressing conflicts and decision-making processes related to environmental issues. To this end, we conducted an extensive literature review and a qualitative analysis of research produced within the Postgraduate Programs in Social Sciences and Environment and Society at the University of Campinas (Unicamp). Our objective was to operationalise both concepts and assess how these approaches contribute to structuring academic inquiry. The findings suggest that identifying the functions of narratives within political arenas helps to uncover the complexity and contradictions

inherent in socio-environmental dynamics. We conclude that addressing environmental challenges requires acknowledging multiple perspectives and social tensions to foster transformative action. This study underscores the importance of interdisciplinary and qualitative methodologies for understanding the social dimensions of environmental issues.

Keywords: Sustainability. Conflict. Complexity. Environment.

RESUMO

A questão ambiental é um dos principais desafios do século XXI. Este artigo investiga a complementaridade entre as abordagens teórico-metodológicas de Arena Política e Narrativas para tratar de conflitos e processos decisórios acerca das questões ambientais. Para isso, realiza uma ampla revisão de literatura acerca dos temas e uma análise qualitativa de pesquisas publicadas nos programas de Pós-graduação em Ciências Sociais e Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Campinas, com o objetivo de instrumentalizar ambos os conceitos, examinando como essas abordagens estruturam as pesquisas. Os resultados indicam que a identificação das funções das narrativas dentro das arenas políticas permite revelar a complexidade e as contradições das dinâmicas socioambientais. Conclui-se que soluções para problemas ambientais devem considerar múltiplas perspectivas e tensões sociais para viabilizar ações transformadoras. O estudo reforça a relevância de metodologias interdisciplinares e qualitativas na compreensão da dimensão social das questões ambientais.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Conflitos. Complexidade. Meio ambiente.

1 INTRODUCTION

Environmental issues, because of their inherent complexity, require robust approaches to account for their multidimensionality. Brondizio (2017) argues that different theories and analytical models can be combined to diagnose and explain a given issue, even when they are placed within disciplinary tensions. Environmental issues are one of the most significant dilemmas of the 21st century. Without approaches that integrate the social dimension into environmental issues, it is impossible to develop adequate proposals to address the complex problems arising from the relationship between society and nature (Lele *et al.*, 2018). Based on this premise, this article proposes to relate two theoretical and methodological approaches from the human sciences — the Political arena and the Narrative one — and demonstrate how these analytical tools have been applied to understand conflicts and decision-making processes surrounding environmental issues.

Arena is a term originating from political science, commonly used to designate a social space where different stakeholders seek to influence decisions (Costa, 2007; Lowi, 2009). Narrative is a polysemic concept that originated in literary and linguistic studies and was later appropriated by social sciences (Flottun; Gjerstad, 2017). Its focus emphasises and highlights the discursive dimension (Dryzek, 2022).

The general objective of this article is to understand how the instrumentalisation of these two concepts can contribute to highlighting the social complexity of environmental issues. To achieve this, a literature review was conducted, summarising the origins and evolution of the political arena and narrative approaches across various fields within the humanities. Subsequently, a critical analysis was conducted of publications, theses, and dissertations produced over the past two decades by the Research Laboratory on Environmental Conflicts and Arenas (ConArena) at the Institute of Philosophy and Human Sciences at the University of Campinas (IFCH-Unicamp), Brazil. This study aimed to use these concepts to address environmental issues in Brazil and Latin America. Finally, this paper discusses the contribution of the instrumentalisation of these approaches to environmental science literature.

2 ORIGIN AND EVOLUTION OF THE POLITICAL ARENA APPROACH

The political arena approach begins to take shape and gain prominence in the 1950s, with Robert Dahl's book *The Preface to Democratic Theory* (Lowi, 2009). The author discusses the structural importance of different social groups in the political decision-making process. It is a classic academic reference that recognises that power is not concentrated solely in the state, but also in citizens organised in defence of their interests (Costa, 2007). According to Dahl, the resources that contribute to power are distributed unequally among different groups. Power is shared between government groups and external interests that exert pressure on them. This approach provides a detailed description of decision-making processes and an analysis of the influences of individual groups and/or organisations on political processes (Costa, 2007, p. 220).

Dahl demonstrated that decisions are made through a combination of different political resources and that no single group can fully control a community (Costa, 2007). This relational structure, where power is contested, is called the political arena. Until then, political disputes were understood as a passive process, neutralised by a play of social forces, whose combinations would produce the system's decisions. Dahl's theoretical contributions, however, broadened this understanding by highlighting that the political arena itself functions as an active force within social dynamics. Therefore, the political system actively produces demands that combine with the pressures of the various social groups that interact within the social fabric (Costa, 2007; Lowi, 2009).

One of the major reflections and contributions to the approach of the political arena in the 1960s came from Nelson W. Polsby, who in 1963 published *Community Power and Political Theory*. In this work, the social forces of groups were recognised as a fundamental element for understanding relationships within the political arena.

Groups' expectations regarding a given political situation give rise to different patterns of cooperation and conflict within society. One of the main contributions of political science in the second half of the twentieth century was the abandonment of the view of the state as a neutral arbiter among competing interests, and its reconceptualisation as a complex institution capable of shaping both the nature and the outcomes of conflicts between social groups (Hall; Taylor, 1996).

In his book *Arenas of Power: Reflections on Politics and Policy*, Theodore Lowi argues that the political arena is a theoretical approach aimed at understanding and explaining disputes, processes, and structures of power. In this context, institutions and groups of interest form relationships that, in turn, shape social and political structures (Lowi, 2009).

In the field of environmental studies, the political arena has increasingly been adopted as an approach underpinning diverse research efforts. Hannigan (2006) argues that political arenas related to environmental issues share many similarities with traditional political arenas. However, when environmental topics are involved, these arenas more explicitly incorporate biophysical and ecological dimensions, distinguishing them from those that deal exclusively with social problems.

In the 1980s, with the rise of postmodernism and the growing recognition of discourse as a form of power, some sociologists began to study environmental issues through the lens of social constructionism. John A. Hannigan, following earlier work by authors such as Hilgartner and Bosk (1988) and Spector and Kitsuse (1977) became one of the leading proponents of this approach within Environmental Sociology (Spector; Kitsuse, 2017). According to Hannigan, although environmental problems have a material and factual basis (e.g., pollution, deforestation, global warming), they require interpretation to be socially recognised and validated. Viewing environmental issues through the lens of social constructionism thus provides a theoretical framework and analytical tools to better understand the social dimensions of environmental issues in a more nuanced and complex way.

In his book *Environmental Sociology*, Hannigan (2006) identifies and discusses the central arguments that characterise the social construction of environmental issues. He argues that such issues require a political arena to be legitimised and are inherently subject to societal disputes, highlighting the fact that environmental problems are open to diverse interpretations (Hannigan, 2006, p. 30).

The political arena approach has also gained prominence in environmental sociological studies, particularly through Renn's (1992) work on the social construction of risk. One of the key contributions in this area is *The Social Arena Concept of Risk*, in which the author presents an arena-based perspective applied to risky studies (Renn, 1992). Renn discusses the applications and limitations of various sociological approaches to understanding environmental issues. He notes that the Rational Choice approach fails to explain social situations in which incentives are not the primary drivers of action. Structuralist approaches, on the other hand, struggle to account for the diversity of individual behaviours within a given arena. At the same time, constructionist perspectives risk falling into relativism, overlooking the structural dimensions of the problem. In Renn's arena approach, environmental issues highlight the importance of political debate, focusing on how each actor mobilises resources to influence decision-making. In this respect, it bears some resemblance to Rational Choice Theory (Iwama et al., 2014).

Another important school that engages with the concept of the political arena is the Commons School, founded in the late 1960s by Elinor Ostrom (Cornu; Orsi; Rochfeld, 2017). Ostrom dedicated her work to studying the commons, focusing on understanding how rules established by both formal and informal institutions influence the sustainable use of natural resources. Commons Theory sets one sight on collective action in the management of shared resources. Her research emphasises the importance of interactions between formal and informal institutions within arenas of action. Understanding these complex interactions and their feedback loops in the consolidation of social structures sheds light on the mechanisms that may either support or hinder environmental sustainability (Brondízio; Ostrom; Yung, 2009; Cole; Epistein; Mcguinnis, 2014; Ostrom, 1990; Ostrom, 2009; Ostrom, 2011; Ostrom; Gardner; James, 1994).

The Commons perspective focuses primarily on identifying institutions, the rules that define them, the *modus operandi* within these structures, the consequences of their actions on the environment, and the effects of environmental changes on their actions and decisions. From this standpoint, environmental and social inputs and outputs form part of the arena analysis, which is viewed as a set of complex feedback loops within an integrated system. Ostrom understands institutions as sets of rules applied according to context, such as which individuals are authorised to make decisions within an arena, which actions are permitted or restricted, and which rules of aggregation and segregation prevail.

For Ostrom (1990), the concept of arena cannot be represented by a fixed formal configuration, although it may include one in some instances. An arena is a situation in which a particular type of action takes place. According to the author, action situations are social spaces where individuals interact, exchange goods and services, solve problems, and engage in struggles for power and control, among other multiple circumstances called: action situations. In this context, the arena is understood as a social space of interaction where participants have diverse interests and engage in disputes and exchanges involving goods and services (Bennett, 2018; Ostrom, 2011; Poteete; Ostrom; Janssem, 2011).

Power relations are also a problem to be examined in studies on the Commons, although they are not treated as an explicit analytical variable in the model. Poteete, Ostrom, and Janssen (2011), as well as Ostrom (2011), argue that in some action situations, participants hold highly unequal statuses, allowing some to exert substantial power over others and gain greater relative benefits. According to Ostrom, it is essential first to understand the initial structure of the arena by identifying patterns of interaction and outcomes, and subsequently to examine the exogenous factors that influence this structure. From this perspective, any political arena is viewed as a set of dependent variables. The factors that shape its structure include the rules in use, the connections between participants that

organise their relationships, the biophysical attributes that influence practices, and the overall structure of the community (Bennett, 2018; Ostrom, 2011; Poteete; Ostrom; Janssem, 2011).

Unlike Hannigan and Renn, Ostrom's approach treats social facts as empirical evidence, emphasising the importance of biophysical, economic, and social variables, and their interactions within the arena, for understanding the dynamics of environmental issues. In this framework, the arena is conceptualised as a system of variables capable of generating a predictive model of social relations in the environment under study. The interaction process is understood as a game of gains and losses among actors, who may or may not be influenced to participate in the dispute and are regulated by institutional norms. Ostrom's work highlights the potential for cooperation among individuals, and her most significant contribution was to demonstrate empirically that they can collaborate to manage shared natural resources sustainably (Benett *et al.*, 2018; Brondízio; Ostrom; Yung, 2009).

Finally, the Ostrom's approach to understanding environmental issues, emphasising the collective management of common goods, is grounded in a theoretical framework based on three levels of analysis: i) the individual level (human behavior); ii) the micro-situational level (including the immediate variables that influence individuals in collective action); and iii) the broader socio-ecological context, encompassing natural, political, and economic dimensions (Poteete; Ostrom; Janssem, 2011).

3 ORIGIN AND EVOLUTION OF THE NARRATIVE APPROACH

Initially developed in the field of psychology, the Narrative approach was founded by Gregory Bateson, who questioned how interpretations of reality anchor meaning and guide individuals' interactions and actions (Mendonça; Simões, 2012). Although it originated in cognitive science, this approach seeks to understand patterns of interaction between individuals in a given situation based on their interpretations of reality (Entman, 1993; Mendonça; Simões, 2012). It is based on the assumption that social interaction shapes interpretations of reality, just as interpretations of reality shape forms of social interaction, through which social structures can be revealed and perceived (Entman, 1993; Chong; Druckman, 2007; Mendonça; Simões, 2012).

Van Gorp (2007) argues that although multiple interpretations of reality are possible, the situational expression of a specific interpretation reveals the discursive structures embedded in an entire social process. Therefore, it is essential to understand both the situation itself and the implicit rules that guide participants' actions and their interpretations of reality. Every way of thinking and speaking involves conscious and unconscious structures, conveys meaning, evokes emotion, and reveals stereotypes (Van Gorp, 2007).

In the Social Sciences, the Framing approach gained prominence through studies on social movements, which aimed to understand how individuals mobilise ideas in their discourse and demands, creating meanings capable of influencing social dynamics. In the 1980s, researchers began exploring how disputes over social dilemmas gave rise to new ideas and interpretations (Benford; Snow, 2000). In one of the most frequently cited articles on the framing approach, Entman (1993) argues that social groups select certain aspects of perceived reality and emphasise them to promote a specific definition of a problem. In general, by assigning meaning to situations, individuals engage in diagnosing issues, evaluating them, and offering solutions.

Mendonça and Simões (2012) emphasise that individuals' narratives are not merely perspectives or opinions, but rather intersubjective bonds that permeate and structure relationships. Although narratives can be strategically mobilised, they are symbolic discursive structures that actively bind them. Narratives both shape individuals and are shaped by them in a reciprocal process.

From this perspective, Lakoff (2010) highlights the importance and power of shared narratives. When these narratives mobilise collective emotions and sentiments, they more effectively bring individuals together around specific agendas, such as protests. In this sense, new narratives tend to have less permeability within the social fabric, as they evoke collective emotions and sentiments less intensely than older ones. For new narratives to become consolidated within a community, they must be widely discussed and shared. Even in new decision-making situations, there is a tendency to reproduce established narratives as a way of making sense of the emerging context (Lakoff, 2010).

Narrative studies seek to uncover individuals' perceptions and to understand how they legitimise their actions within a given reality (Chong; Druckman, 2007). A narrative can be understood as a communicative resource that interprets and frames the past, present, and/or future through language in order to assign social meaning to a specific situation. It can also support individuals' strategies within a negotiation arena or decision-making process. Within the framing approach, narratives are seen as structuring both strategies and decisions in political arenas involving public dilemmas (Ravazzani; Maier, 2017).

Thus, in the political arena, frames are shared through narratives that emerge and become embedded in the social fabric (Entman, 1993), guiding actions across various decision-making processes. Narrative studies seek to uncover individuals' perceptions and understand how they legitimise their actions within a given reality (Chong; Druckman, 2007). Within the framing approach, discursive and interpretative dimensions are understood as structuring both strategies and decisions in political arenas involving public dilemmas (Ravazzani; Maier, 2017). Narratives constitute the primary object of study, as they reveal patterns of interpretation. Accordingly, the framing approach elucidates the observable discursive dimension that precedes and structures the dilemmas experienced in political arenas. It suggests that frames of meaning—or fragments of narratives—can be perceived recurrently, assigning meaning to actions within social relations (Mendonça; Simões, 2012).

The framing approach demonstrates that choices are not entirely rational in the face of social plurality and asymmetries. Decisions involve value-based disputes among individuals who coalesce around shared dilemmas. In this sense, the narratives that guide their decisions and strategies within political arenas are not fully conscious. They carry a strong symbolic imprint of the social and historical realities experienced by all involved. Lakoff (2010) argues that political ideologies legitimise decision-making processes and are characterised by sets of linguistic frameworks (frames). When a particular set of frames is repeated consistently, political-ideological narratives become part of the common language, and their frames are quickly and unconsciously activated (Lakoff, 2010). He contends that, in order to understand political decisions, it is necessary to grasp the network of frames replicated in the narratives of different social groups. Therefore, in the political arena, they are not entirely autonomous in their choices, both because of the power structures embedded in their relationships and because their narratives are not entirely independent. Narratives always reflect the historical, social, and cultural contexts shared by the individuals (Lakoff, 2010).

4 CASE STUDIES

For the analysis of the case studies, we selected research developed within the Environmental Conflict and Arenas Research Laboratory (ConArena) at the Institute of Philosophy and Human Sciences at the University of Campinas (Unicamp), due to its application and advancement of the approaches discussed. The focus is on examining decision-making processes in diverse socio-environmental contexts. Priority was given to studies that empirically apply these approaches to understand territorial and environmental disputes in various settings. The selected research has been systematised in the table below to enable a comparative reading of the case studies.

Table 1 – Systematised Comparison of Selected Research Cases

Author(s)	Title of Research	Political Context	Key Actors Involved	Central Narratives	Decision-making processes
Campos, S. V. (2001)	Social changes and environmental conservation in the Juréia-Itatins Ecological Station: the case of the Despraiados. Dissertation (Master) – IFCH/Unicamp.	Creation of Conservation Units in the Atlantic Forest in the 1990s; national context of redemocratisation, advances in environmental policy post-Rio-92; and internationally, strengthening of the Convention on Biodiversity.	Traditional communities, managers, and NGOs.	Environmental conservation vs. permanence of local populations.	Recognition of territorial rights and disputes in councils.
Ferreira, L. C. (2004)	Human dimensions of biodiversity: social changes and conflicts around protected areas in the Ribeira Valley, SP, Brazil. <i>Ambiente & Sociedade</i> , v.7, n.1, 2004.	Expansion of protected areas in the Ribeira Valley in the 1990s and the 2000s; liberal administration, focus on institutional reforms, and technical environmentalism; globally, strengthening of multilateral environmental governance.	Local populations, environmental agencies, and universities.	Strict conservation vs. traditional management.	Inclusion of local knowledge in environmental management.
Junqueira, A. (2006)	Conflicts and alliances in the creation of the Jaú National Park (AM): transformations in “non-places.” Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Jaú National Park (AM), 2000s; Lula administration; policies to expand protected areas and conflicts with traditional populations; and internationally, valorisation of protected areas and criticism of social exclusion.	Local communities, federal agencies, NGOs, and researchers.	Different views of conservation vs. local territorialities.	Management shaped by alliances and resistance.
Campos, S. V. (2006)	Jaú in play: social changes and environmental conservation in the Jaú National Park (AM). Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Expansion of protected areas in the Amazon in the early 2000s; Cardoso-Lula administration; intensification of the conservation agenda and emergence of new reserves; and the global growth of environmental NGOs.	Local communities, managers, and NGOs.	Protected areas as exclusion vs. lived territory.	Late participation of the population in management.

Author(s)	Title of Research	Political Context	Key Actors Involved	Central Narratives	Decision-making processes
Creado, E. S. J. (2006)	Between places and non-places: environmental constraints and super modernity in the Jaú National Park (AM). Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Federal conservation policy in the Amazon in the early 2000s; Lula administration, with incentives for the creation of protected areas and social participation; and the international context of nature valorisation.	ICMBio ¹ , NGOs, and local inhabitants.	Territory as natural heritage vs. living space.	Symbolic disputes and local resistance to exclusion.
Creado, E. S. J. et al. (2008)	Between “traditional” and “modern”: rights negotiations in two conservation units in the Brazilian Amazon. <i>Ambiente & Sociedade</i> , São Paulo, v. 11, n. 2, p. 255–271, Dec. 2008.	Creation of legal frameworks that reinforced the rights of traditional populations (quilombola and Indigenous communities), challenging the classical and modernist logic of conservation.	Quilombola and Indigenous communities; Ibama ² , Jaú National Park; Mamirauá Civil Society; MMA ³ .	“Traditional population” and the right to remain vs. restrictive identities and material conditions	Political struggles that influence the governance rules of protected areas
Mendes, A.B. V (2009)	Environmental conservation and multicultural rights: reflections on justice. 2009. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Conservation Units in the Amazon during the Lula administration; context of expansion of participatory policies and appreciation of cultural diversity; global debate on environmental justice and indigenous rights.	Local populations, ICMBio, and NGOs.	State as the holder of rules vs. legitimacy of local rules.	Negotiation and legal pluralism in the use of natural resources.
Simões, E. (2010)	The dilemma of decisions about human populations in parks: a shared game between technicians and residents at the Picinguaba Centre. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Participatory management in conservation units on the north coast of São Paulo (2001–2009), progressive state governments, beginning of the Lula administration, and internationally, the advancement of participatory democracy and socio-environmental rights.	Park residents and SMA-SP ⁴ technicians.	Institutional exclusion vs. inclusion through local pacts.	Pacts legitimised via advisory board and shared management.
Creado, E. S. J. (2011)	Places of life, spaces of memory: socio-environmental conflicts and restrictions in Jaú National Park (AM). São Paulo: Annablume – Fapesp	Expansion of environmental policies in Brazil, particularly from the 1990s onwards, marked by the intensification of conservation models based on human exclusion	Long-time residents; environmental managers; NGOs; researchers; MMA; Ibama.	historical and affective relationship with the territory vs exclusionary conservation narratives	Creation of the park with limited participation of the local populations.

Author(s)	Title of Research	Political Context	Key Actors Involved	Central Narratives	Decision-making processes
Viglio, J. E. (2012)	Social and political uses of science in defining environmental risks and impacts in the oil and gas sector. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Licensing of the oil sector under the Lula-Rousseff administrations; economic euphoria with the pre-salt layer; and international criticism of dependence on fossil fuels and strengthening of climate COPs.	Scientists, the State, and companies.	Science as criticism vs. science as legitimisation of risk.	Expert disputes in the licensing process.
Calvimontes, J. (2013)	Bandits in Serra do Mar? Conflicts, strategies, and multiple uses of natural resources in the Atlantic Forest, São Paulo. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Management of conservation units during the Lula-Rousseff administrations; historical repression and criminalisation of traditional populations; tensions between conservation and human rights.	Local communities, NGOs, researchers, and environmental agencies.	Land/resource access vs. strict protection.	Local community-State negotiation of rules and agreements.
Feital, M. S. (2014)	Conflicts and decision-making arenas of large infrastructure projects: a discussion of the Port of São Sebastião. Dissertation (Master) – IFCH/Unicamp.	Licensing of large projects during Rousseff administration; the <i>Programa de Aceleração do Crescimento</i> (PAC) and infrastructure-based economic growth; and international criticism of megaprojects and climate justice.	Coastal communities, entrepreneurs, and state governments.	Economic growth vs. environmental and territorial justice.	Contested licensing due to a lack of effective participation.
Araos, F. J. (2014)	Beyond biodiversity: human dimensions of marine conservation in two regions of South America. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Creation of MPAs between 2000 and 2010; progressive governments in the Southern Cone; internationally, pressure to expand marine protected areas (Aichi Target).	Fishermen, NGOs, and environmental agencies.	Conservation as a scientific technique vs. conservation as a social pact.	Fragile agreements and disputes over usage rights.
El Saifi, S. (2015)	Actors and conflicts of interest in the Terra do Meio region of Pará. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Creation of the Middle Earth Mosaic during the Lula administration; response to land violence in the Amazon; and the global valorisation of forest protection as a climate policy.	ICMBio, local communities, land grabbers, NGOs.	Participatory conservation vs. illegal exploitation and land speculation.	Institutional creation of the Mosaic and its governance limits.

Author(s)	Title of Research	Political Context	Key Actors Involved	Central Narratives	Decision-making processes
Feital, M. S. (2019)	Climate change and human displacement: A sociological contribution to understanding transitional societies. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	COP-21 (2015), Rousseff government, political and economic crisis in Brazil, the Paris Agreement milestone, and the emergence of the climate refugee agenda.	UN, scientists, Alaskan communities, and governments.	Refugees as subjects of law vs. as geopolitical risks.	Inclusion of environmental displacement in global agendas.
Silvino, A. S. (2019)	SILVINO, A. S. Caatinga conservation among political arenas in the Brazilian semi-arid region. 2019. Doctoral Thesis – IFCH/Unicamp.	Policies for the Caatinga biome during the Rousseff-Temer administrations included low investment in the region and a focus on desertification and neglected biomes internationally.	Scientists, NGOs, State, MMA; Ibama, ICMBio, ASA ⁵ .	Caatinga as a marginalised vs. strategic biome for conservation.	Lack of effective policies and low institutional mobilisation.
Viglio et al. (2019)	Scientific narratives on oil and climate change and their repercussions for Brazilian climate policy. <i>Sociologias</i> , v. 21, n. 51, 2019.	Brazilian participation in COP-15 and COP-21; Lula-Rousseff administrations; external climate leadership vs. internal contradictions; internationally, advancement of multilateral commitments.	Scientists, the federal government, and environmental diplomacy.	Oil as a climate villain, development engine, or bridge to transition.	Brazil's official positions at COPs and the formulation of the PNMC and INDCs.
Calvimontes et al. (2020)	Small-scale gold mining and the Covid-19 pandemic: conflict and cooperation in the Brazilian Amazon. <i>The Extractive Industries and Society</i> , v. 7, n. 4, 2020.	Small-scale gold mining during the COVID-19 pandemic under the Bolsonaro administration; environmental deregulation of the Amazon; the global health crisis; and the collapse of oversight chains.	<i>Garimpeiros</i> (miners), local inhabitants, and governmental agencies at different levels.	Mining as an economic necessity vs. environmental devastation.	Control and intensification of conflict in remote areas.
Massaro et al. (2022)	Balancing economic development and environmental responsibility: Perceptions from communities of <i>garimpeiros</i> in the Brazilian Amazon. <i>Resources Policy</i> , 79, 2022.	Small-scale gold mining under the Bolsonaro administration; Amazonian biodiversity Conservation and indigenous peoples' rights raise global concern.	<i>Garimpeiros</i> (miners), local inhabitants, and governmental agencies at different levels.	The activity to guarantee incomes vs. threats to Amazonian ecosystems.	Possible sustainability approach in small-scale gold mining operations in the Amazon.

Author(s)	Title of Research	Political Context	Key Actors Involved	Central Narratives	Decision-making processes
Moraes, R. R. (2024)	Mining arenas in indigenous lands in the region between the Upper Tapajós and Upper Xingu. Thesis (Doctorate) – IFCH/Unicamp.	Mining in Indigenous Territories under the Bolsonaro administration and tensions with Indigenous peoples; internationally, complaints of rights violations and record deforestation.	Munduruku, Kayapó, gold miners, NGOs, and the Federal Public Ministry.	Territory as ancestry vs. mining as a livelihood.	Polarised disputes and judicialisation.

Source: The authors.

Despite the diversity of topics, ranging from protected areas in the Amazon and Atlantic Forest to large infrastructure projects, climate policies, and mining on Indigenous lands, the research shares core elements in its arenas and narratives. All adopt the notion of the political arena as a relational space in which multiple actors (government, local communities, NGOs, the private sector, and academia) compete for legitimacy and authority over resources and territory. In this environment, decisions are not the product of a single technical or institutional agent but rather of dynamic interactions in which conflicting interests are continually reconfigured.

As for the narratives, it is recognised that they are not limited to representing specific cases or policies but instead structure broader worldviews. For example, conservation versus traditional ways of life, or economic development versus socio-environmental justice, mobilising values, emotions, and alliances. In short, while the common denominator across these studies is the conception of the arena as a space of multi-scalar dispute and of narrative as an instrument for constructing meaning (both fundamental to understanding socio-environmental decision-making processes), each set of studies is distinguished by its focus on the specific institutions and individuals involved in each context, the scales of action (local, national, international), and the narrative matrices that express recurring conflicts over conservation, development, and social justice.

5 DISCUSSION

Just as the social fabric shapes the environment, socio-environmental conflicts originate, are problematised, and are contested within that very fabric (Gluckman, 1987; Simmel, 1983). These conflicts are not merely ruptures or failures of management; instead, they are constitutive elements of political arenas, which are organised across multiple levels, from local to global, and mobilise both institutional mechanisms and symbolic narratives (Ferreira, 1999; Ostrom, 1990; Renn, 1992).

The environmental political arena, understood as a relational and situational space, incorporates biophysical, economic, and social variables, as well as formal and informal rules that govern collective action (Ostrom, 2011; Ostrom *et al.*, 1994). In this context, decisions about resource use and conservation depend not only on technical and scientific grounds but also on strategic alliances, local pacts, and struggles for legitimacy among them, as diverse as traditional communities, governments, NGOs, and businesses (Ferreira, 2004; Ferreira, 2005; Ferreira *et al.*, 2017).

Narratives, in turn, function as devices for constructing meanings and frames that shape how problems are perceived, define what is at stake, and mobilise collective emotions and values (Chong; Druckman, 2007; Entman, 1993; Ravazzani; Maier, 2017). By envisioning future scenarios, whether through the advocacy of intense urbanisation and technological restoration or the reinforcement of rural ways of life and cultural diversity, narratives structure coalitions and foster either consensus or dissent within political arenas (Lakoff, 2010; Van Gorp, 2007).

Recognising conflict as a creative force (rather than merely a social anomaly) enables us to perceive its transformative potential, capable of reconfiguring the *status quo* through the ongoing production of tensions, convergences, and renegotiations (Hannigan, 2006; Van Velsen, 1987). The conceptual combination of political arena and narrative thus provides a robust analytical framework for simultaneously capturing the structural dynamics and symbolic clashes that underpin environmental decisions, pointing toward more democratic, inclusive, and sustainable pathways in socio-environmental policymaking.

In this sense, integrating these approaches sheds light on possible solutions to complex environmental problems. Acknowledging the importance of narratives within the dynamics of an arena, where conflict is understood as intrinsic to any social structure, emphasises the complexity inherent in environmental studies (Ferreira, 2004; Ferreira, 2005; Ferreira, 2012; Ferreira *et al.*, 2017). It is argued that concepts such as the political arena (comprising individuals, conflicts, and decision-making across multiple levels of social organisation) and the identification of competing narratives are valuable tools for revealing the diverse interests and interpretations surrounding socio-environmental issues. Conflict, therefore, lies at the heart of understanding the arena and serves as a key indicator of shifts in the social structure.

Thus, an interdisciplinary approach to the Political Arena and Narrative has the potential to deepen our understanding of environmental issues, as it captures both the structural dynamics and the symbolic disputes that shape socio-environmental conflicts. The approach of the political arena, when used as an analytical lens, allows us to identify the individuals involved, their power relations, and the strategies employed to defend their interests. The approach of Narrative highlights how the different social groups construct and communicate their perceptions of environmental problems, influencing policies, public engagement, and collective action.

The application of these concepts lends itself to qualitative and participatory methodologies. Interviews, focus groups, and discourse analysis can be employed to identify both dominant and marginal narratives within political arenas, thereby enhancing our understanding of which perspectives gain visibility and which are silenced in public debates.

Furthermore, applying these approaches to environmental studies enables a deeper examination of the historical and institutional processes that shape political disputes. Issues such as biodiversity conservation, climate change, and natural resource management cannot be analysed separately; instead, they must be understood as part of a dynamic system in which various individuals and organisations (local communities, businesses, governments, and international organisations) compete for influence and power of decision-making. Understanding environmental policy arenas, therefore, entails analysing the interactions between regulatory structures, public discourses, and social demands, while also highlighting how power and legitimacy are distributed within these arenas.

Another significant contribution of the interdisciplinary application of these concepts is the ability to construct more realistic future scenarios grounded in social and political dynamics. Narrative frames not only reflect perceptions of environmental problems but also guide the actions of the actors involved. By identifying how certain discourses serve to legitimise or challenge environmental policies, it becomes possible to anticipate future developments and devise more effective strategies to address emerging challenges (Aguiar *et al.*, 2022).

In this sense, the combination of the Political arena and Narrative approaches offers a robust analytical framework for understanding the complexity of environmental conflicts. In contexts where disputes are not only technical but also symbolic and political, understanding how different social groups construct and contest meanings around environmental issues becomes essential. Solutions to socio-environmental challenges do not arise from prior consensus but emerge from dynamic interactions among divergent interests, competing values, and political strategies (Vianna, 2008).

6 FINAL CONSIDERATIONS

The theoretical approaches and case studies that explore environmental policy arenas and their narratives underscore the importance of conceiving the policy arena as a dynamic analytical construct, one characterised by constant reconfigurations driven by tensions, conflicts, and alliances. Within this framework, narratives function as framing devices that shape how individuals perceive and act upon environmental issues, whether in the context of protected areas, large-scale infrastructure projects, or climate policies. Applied across multiple scales and biomes, this perspective enables the identification of governance impasses and opportunities, as well as methodological gaps, particularly the scarcity of studies that systematically integrate qualitative and quantitative analyses of competing narratives.

By recognising environmental arenas as spaces of ongoing negotiation, the interdisciplinary integration of the concepts of arena and narrative provides a theoretical and methodological framework capable of capturing the complexity of socio-environmental decision-making. Those combined approaches facilitate the identification of interacting individuals' interests and representations, thereby supporting the development of policies that are both context-sensitive and attuned to local specificities and transnational dynamics. Finally, the construction of participatory scenarios that articulate global and local narratives emerges as a promising strategy for decision-making under conditions of uncertainty, contributing to the formulation of adaptive responses grounded in diverse perspectives.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the São Paulo Research Foundation (Fapesp) for funding the research carried out by the authors.

NOTES

- 1 | Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio), Brazil's federal agency for protected areas and biodiversity conservation
- 2 | Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (Ibama)
- 3 | Brazil's Ministry of the Environment (MMA)
- 4 | Technicians from the São Paulo State Environmental Secretariat (SMA-SP)
- 5 | Articulation of the Brazilian Semi-Arid (ASA)

REFERENCES

AGUIAR, A. P. D. *et al.* Co-designing global target-seeking scenarios: a cross-scale participatory process for capturing multiple perspectives on pathways to sustainability. **Global Environmental Change**, v. 65, p. 102198, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102198>

ARAOS, J. L. A. **In addition to biodiversity**: human dimensions of marine conservation in two regions of South America. 2014, Environment and Society Doctor's Thesis, State University of Campinas, Campinas, 2014.

BENFORD, R.; SNOW, D. Framing processes and social movements: an overview and assessment. **Annual Review of Sociology**, Chapel Hill, v. 26, p. 611 – 39. 2000.

BENNETT, A. *et al.* Embracing conceptual diversity to integrate power and institutional analyses: introducing a relational typology. **International Journal of the Commons**, v. 12, n. 2, p. 330 – 357. 2018. DOI: 10.18352/ijc.819

BRONDÍZIO, E. S. **Interdisciplinarity as collaborative problem framing**. Brooklyn, NY: Items, 2017. Available at: <https://items.ssrc.org/interdisciplinarity-as-collaborative-problem-framing/>. Accessed at: 15 jan. 2018.

BRONDIZIO, E. S.; OSTROM, E.; YOUNG, O. R. Connectivity and the governance of multilevel social-ecological systems: the role of social capital. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 34, p. 253–278, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.enviro.020708.100707>

CALDENHOF, S. B. L. **Mudanças sociais, conflitos e Instituições na Amazônia**: os casos do Parque Nacional do Jaú e da Reserva Extrativista do Rio Unini. 2013. 361 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

CALVIMONTES, J. **Bandidos na Serra do Mar?** Conflitos, estratégias e usos múltiplos dos recursos naturais na Mata Atlântica, São Paulo. 2013, 260 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

CALVIMONTES, J.; MASSARO, L.; ARAUJO, C. H. X.; MORAES, R. R.; MELLO, J.; FERREIRA, L. C.; DE THEIJE, M. Small-scale gold mining and the Covid-19 pandemic: conflict and cooperation in the Brazilian Amazon. **The Extractive Industries and Society**, v. 7-4, p. 1347-1350. 2020. DOI: 10.1016/j.exis.2020.08.013

CAMPOS, S. V. **Jaú em Jogo**: mudanças sociais e conservação ambiental no Parque Nacional do Jaú (AM). 2006, 233 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

CAMPOS, S. V. **Mudanças Sociais e Conservação Ambiental na Estação Ecológica Juréia-Itatins: o caso dos despraiados**. 2001, 212 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

CHONG, D.; DRUCKMAN, J. Framing theory. **Annual Review of Political Science**, v. 10, p. 103 – 126. 2007. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.10.072805.103054>

COLE, D. H.; EPSTEIN, G.; MCGINNIS, M. D. **Toward a new institutional analysis of social-ecological systems (Niases)**: combining Elinor Ostrom’s IAD and SES frameworks. Legal Studies Research Paper Series, Bloomington, IN, n. 299, p. 1–22, 2014. Available at: <https://doi.org/10.18352/ijc.xxx>.

CORNU, M.; ORSI, F.; ROCHFELD, J. **Dictionnaires des biens communs**. Paris: Presses Universitaires de France. 2017.

COSTA, H. Democracia e participação na teoria pluralista. **Revista Cronos**, Natal, v.8, p. 215 – 228. 2007.

CREADO, E. S. J. **Entre lugares e não lugares**: restrições ambientais e supermodernidade no Parque Nacional do Jaú (AM). 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

CREADO, E. S. J. *et al.* Entre “tradicionais” e “modernos”: negociações de direitos em duas unidades de conservação da Amazônia brasileira. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 255 – 271, dez. 2008. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2008000200004>

CREADO, E. S. J. Lugares de vida, espaços de lembrança: conflitos e restrições socioambientais no Parque Nacional do Jaú (AM). São Paulo: Annablume – Fapesp, 2011.

DI GIULIO, G. M. *et al.* Propostas metodológicas em pesquisas sobre risco e adaptação: experiências no Brasil e na Austrália. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 35 – 54, out. 2014. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-44ASOC895V1742014>

DRYZEK, J. S. **The politics of the earth**: environmental discourses. Oxford: Oxford University Press, 2022.

EL SAIFI, S. **Atores e Conflitos de Interesses na Região da Terra do Meio, Estado do Pará**. 2015, 237 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

ENTMAN, R. M. Framing: toward clarification of a fractured paradigm. **Journal of Communication**, v. 42, p. 51 – 58, 1993. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x>

FEITAL, M. S. **Climate change and human displacement**: a sociological contribution to understand transitional societies. 2019, 161 f. Sociology Doctor's Thesis, State University of Campinas, Campinas, 2019.

FEITAL, M. S. **Conflitos e arenas decisórias de grandes projetos de infraestrutura**: uma discussão do Porto de São Sebastião. 2014, 178 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

FERREIRA, L. C. A equação dinâmica entre conflitos sociais, recursos naturais e desastres ambientais: o estado da arte e uma proposta teórica. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE – ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais [...]** Belém: ANPPAS, 2012. Available at: <http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT10-731-432-20120630165306>. Accessed at: 17 jul. 2015.

FERREIRA, L. C. Conflitos sociais contemporâneos: sobre o ambientalismo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 2, n. 5, p. 35–54, 1999. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X1999000200004>.

FERREIRA, L. C. Conflitos sociais e o uso de recursos naturais: breves comentários sobre modelos técnicos e linhas de pesquisa. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 7, p. 105–118, 2005. Available at: <https://doi.org/10.5007/%25x>.

FERREIRA, L. C. Dimensões humanas da biodiversidade: mudanças sociais e conflitos em torno de áreas protegidas no Vale do Ribeira, SP, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 47–66, 2004. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000100004>.

FERREIRA, L. C. Prefácio. In: **Conflitos e arenas decisórias de grandes projetos de infraestrutura**: uma discussão do Porto de São Sebastião, SP, Brasil. Jundiaí, SP: Paco, 2016.

FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J.; COSTA, F. R. S.; FERNANDES, A. A. Conflictos entre expansión urbana y cobertura vegetal y sus consecuencias para los cambios ambientales globales: un estudio en el litoral del estado de São Paulo, Brasil. In: **Clima de tensión**: acción humana, biodiversidad y cambios climáticos. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2017. p. 137–166.

FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J.; MENDES, A. B. V.; CAROPRESO, C. Encontro das águas: dinâmicas sociais e biodiversidade na Amazônia brasileira. **Teoria & Pesquisa**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 15–37, jan. 2007. Available at: <https://doi.org/10.4322/tp.v16i1.31>.

FERREIRA, L. C.; SIVIERO, S. O.; CAMPOS, S. V.; SILVEIRA, P. C. B.; OLIVEIRA, V. G.; MENDES, A. B. V.; PINTO, A. O. Conflitos sociais em áreas protegidas no Brasil: moradores, instituições e ONGs no Vale do Ribeira e Litoral Sul (SP). **Revista Ideias**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 115–150, jan. 2001.

FLØTTUM, K.; GJERSTAD, Ø. Narratives in climate change discourse. **Wiley Interdisciplinary Reviews: climate change**, v. 8, n. 1, p. e429, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1002/wcc.429>

GLUCKMAN, M. Análise de uma situação social na Zululândia Moderna. In: EVANS-PRITCHARD, E. E.; FORTES, M. (orgs.). **Antropologia das sociedades contemporâneas**: métodos. São Paulo: Global, 1987.

HALL, P.; TAYLOR, R. Political science and the three new institutionalisms. **Political Studies**, Cambridge, v. 44, n. 5, p. 936–957, 1996. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.1996.tb00343.x>.

HANNIGAN, J. **Environmental Sociology**: a social constructionist perspective. New York, NY: Routledge, 2006.

IWAMA, A. Y. *et al.* Interconnected, inter-dependent technological and environmental risks in the context of climate change. *In: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)*. Global Assessment Report 2015 (GAR15). Switzerland: UNISDR, 2014.

LAKOFF, G. Why it Matters How We Frame the Environment. **Environmental Communication**, v. 4, n. 1, p. 70–81, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1080/17524030903529749>

LELE, S.; WILSHUSEN, P.; BROCKINGTON, D.; SEYMOUR, F.; PELUSO, N. L.; RIBOT, J.; KULL, C. A.; RODRÍGUEZ, I.; AGRAWAL, A.; REDFORD, K.; COLFER, C. J. P. Framing the environment. *In: LELE, S.; SPRINGATE-BAGINSKI, O. (orgs.)*. **Rethinking environmentalism**: linking justice, sustainability, and diversity. Cambridge: Strüngmann Forum Reports, 2018.

LOWI, T. **Arenas of power**. London: Paradigm Publishers, 2008.

MASSARO, L.; MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J. Balancing economic development and environmental responsibility: perceptions from communities of garimpeiros in the Brazilian Amazon. **Resources Policy**, v. 79, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103063>.

MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C.; CREADO, E. S. J. Processos decisórios envolvendo populações que residem no Parque Nacional do Jaú (AM). *In: CREADO, E. S. J.; MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C. (orgs.)*. **Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil II**. São Paulo: Annablume, 2008.

MENDONÇA, R. F.; SIMÕES, P. G. Enquadramento: diferentes operacionalizações analíticas de um conceito. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 27, n.79, p.187 – 201. 2012. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092012000200012>

MORAES, R. R. **Arenas do garimpo em terras indígenas na região entre o Alto Tapajós e o Alto Xingu**. 2024, 221 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.

OSTROM, E. Background on the institutional analysis and development framework. **The Policy Studies Journal**, Oxford, v. 39, n. 1, p. 7–27, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2010.00394.xx>

OSTROM, E. Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems. **Prize Lecture**, Bloomington, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1257/aer.100.3.641>.

OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>.

OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J. **Rules, games, and common-pool resources**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1994. Available at: <https://doi.org/10.3998/mpub.9739>.

POLSBY, N. W. **Community power and political theory**. New Haven: Yale University Press, 1963.

POTEET, A. R.; OSTROM, E.; JANSSEN, M. A. **Trabalho em parceria**: ações coletivas, bens comuns e múltiplos métodos. São Paulo, SP: Senac, 2011.

RAVAZZANI, S.; MAIER, C. D. Framing of issues across actors: exploring competing discourses in digital arenas. **Journal of Communication Management**, v. 21, n. 2, p. 18 – 200. 2017. DOI:10.1108/JCOM-07-2016-0050

RENN, O. The social arena concept of risk debates. *In*: KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (org.). **Social theories of risk**. Westport: Praeger, 1992.

SIMMEL, G. **A natureza sociológica do conflito**. São Paulo: Editora Ática, 1983.

SPECTOR, M.; KITSUSE, J. I. **Constructing social problems**. London: Routledge, 2017.

VAN GORP, B. The constructionist approach to framing: bringing culture back in. **Journal of Communication**, Oxford, v. 57, p. 60–78, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00329.x>.

VAN VELSEN, J. Análise situacional e o método do estudo de caso detalhado. *In*: EVANS-PRITCHARD, E. E.; FORTES, M. (orgs.). **Antropologia das sociedades contemporâneas: métodos**. São Paulo: Global, 1987.

VIANNA, L. P. **De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação**. São Paulo: Annablume, 2008.

VIGLIO, J. E. **Usos sociais e políticos da ciência na definição de riscos e impactos ambientais do setor de petróleo e gás**. 2012, 177 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

VIGLIO, J. E.; DI GIULIO, G. M.; BARBI, F.; FERREIRA, L. C. Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças do clima e suas reverberações na política climática brasileira. **Sociologias**, v. 21, n. 51, 2019.

VIGLIO, J. E.; MONTEIRO, M. S.; FERREIRA, L. C. Ciência e processo decisório: a influência dos experts no licenciamento ambiental de um empreendimento petrolífero no litoral paulista. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 33, n. 98, p. 1- 23. 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/339808/2018>



O papel das narrativas nas arenas ambientais brasileiras

The role of narratives in the Brazilian environmental arenas

Amanda Sousa Silvino ¹

José Eduardo Viglio ²

Jorge Calvimontes ³

Raíssa Resende de Moraes ⁴

Lúcia da Costa Ferreira ⁵

¹ *Doutorado em Ambiente e Sociedade, Pesquisadora, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe, São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: amandasilvino@gmail.com*

² *Doutorado em Ciências Sociais, Pesquisador, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, SP, Brasil
E-mail: eduviglio@gmail.com*

³ *Doutorado em Ambiente e Sociedade, Pesquisador, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, SP, Brasil
E-mail: jorge.calvimontes@gmail.com*

⁴ *Doutorado em Ambiente e Sociedade, Pesquisadora, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, SP; Servidora da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais, MG, Brasil
E-mail: raissaresendedemoraes@gmail.com*

⁵ *Doutorado em Ciências Sociais, Professora e Pesquisadora plena aposentada, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Brasil
E-mail: luciacf@unicamp.br*

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56945

Received: 22/01/2025
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

A questão ambiental é um dos principais desafios do século XXI. Este artigo investiga a complementaridade entre as abordagens teórico-metodológicas de Arena Política e Narrativas para tratar de conflitos e processos decisórios acerca das questões ambientais. Para isso, realiza uma ampla revisão de literatura acerca dos temas e uma análise qualitativa de pesquisas publicadas nos programas de Pós-graduação em Ciências Sociais e Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Campinas, com o objetivo de instrumentalizar ambos os conceitos, examinando como essas abordagens estruturam as pesquisas. Os

resultados indicam que a identificação das funções das narrativas dentro das arenas políticas permite revelar a complexidade e as contradições das dinâmicas socioambientais. Conclui-se que soluções para problemas ambientais devem considerar múltiplas perspectivas e tensões sociais para viabilizar ações transformadoras. O estudo reforça a relevância de metodologias interdisciplinares e qualitativas na compreensão da dimensão social das questões ambientais.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Conflitos. Complexidade. Meio ambiente.

ABSTRACT

Environmental issues rank among the most pressing challenges of the 21st century. This article explores the complementarity between the theoretical and methodological approaches of Political Arenas and Narratives in addressing conflicts and decision-making processes related to environmental issues. To this end, we conducted an extensive literature review and a qualitative analysis of research produced within the Postgraduate Programs in Social Sciences and Environment and Society at the University of Campinas (Unicamp). Our objective was to operationalize both concepts and assess how these approaches contribute to structuring academic inquiry. The findings suggest that identifying the functions of narratives within political arenas helps to uncover the complexity and contradictions inherent in socio-environmental dynamics. We conclude that addressing environmental challenges requires acknowledging multiple perspectives and social tensions to foster transformative action. This study underscores the importance of interdisciplinary and qualitative methodologies for understanding the social dimensions of environmental issues

Keywords: Sustainability. Conflict. Complexity. Environment.

1 INTRODUÇÃO

A problemática ambiental, por sua natureza complexa, demanda abordagens suficientemente robustas para dar conta de sua multidimensionalidade. Segundo Brondizio (2017), diferentes teorias e modelos analíticos podem contribuir conjuntamente para diagnosticar e explicar determinada questão, mesmo quando envolvem tensões disciplinares. A crise ambiental é um dos grandes dilemas do século XXI e, sem a incorporação da dimensão social, torna-se inviável formular propostas eficazes para enfrentar os complexos desafios decorrentes da relação entre sociedade e natureza (Lele *et al.*, 2018). Com base nesse pressuposto, este artigo propõe relacionar duas abordagens teórico-metodológicas das ciências humanas — a Arena e a Narrativa — e demonstrar como esses instrumentos analíticos têm sido utilizados para compreender os conflitos e os processos decisórios ligados às questões ambientais.

Enquanto *Arena* é um termo oriundo da ciência política, geralmente utilizado para designar um espaço social em que diferentes atores buscam influenciar processos decisórios (Costa, 2007; Lowi, 2009), *Narrativa* é um conceito polissêmico, com origem nos estudos literários e linguísticos, posteriormente apropriado pelas ciências sociais (Flottum; Gjerstad, 2017), cujo foco recai sobre a dimensão discursiva dos conflitos e processos políticos (Dryzek, 2022).

O objetivo geral deste artigo é compreender como a instrumentalização das abordagens de *Arena política* e *Narrativa* pode contribuir para evidenciar a complexidade social envolvida nas problemáticas ambientais. Para atingir esse propósito, foi realizada uma revisão de literatura que apresenta uma síntese da origem e da evolução dessas abordagens em diferentes campos das ciências humanas. Em seguida, procedeu-se a uma análise crítica de publicações, teses e dissertações produzidas nas duas últimas décadas pelo Laboratório de Pesquisa em Conflitos e Arenas Ambientais (ConArena), vinculado ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH-Unicamp), que tem se dedicado a aplicar esses referenciais analíticos no estudo das questões ambientais no Brasil e na América Latina. Por fim, o artigo discute as contribuições dessa instrumentalização para o campo das ciências ambientais.

2 ORIGEM E EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ARENA POLÍTICA

O conceito de *Arena política* começou a ganhar forma e amplitude a partir da década de 1950, especialmente com a obra *O prefácio à teoria democrática*, de Robert Dahl (Lowi, 2009). Nela, o autor discute o papel estrutural de diferentes grupos sociais nos processos políticos e na tomada de decisões. Trata-se de uma literatura acadêmica clássica que reconhece que o poder não está concentrado apenas no Estado, mas também nos cidadãos organizados em defesa de seus interesses (Costa, 2007). Para Dahl, os recursos que conferem poder são distribuídos de maneira desigual entre os diversos grupos, e o poder é compartilhado entre agentes governamentais e grupos externos que exercem influência sobre eles. Essa abordagem oferece uma descrição detalhada dos processos decisórios, destacando a atuação e a influência de grupos e organizações nas dinâmicas políticas (Costa, 2007, p. 220).

Dahl demonstrou que as decisões políticas resultam da combinação de diferentes recursos de poder e que nenhum grupo, isoladamente, é capaz de controlar por completo a comunidade (Costa, 2007). Essa estrutura relacional, na qual o poder é permanentemente disputado, passou a ser denominada *Arena política*. Até então, a disputa política era vista como um processo passivo, determinado por um equilíbrio de forças sociais cujas combinações resultariam, de forma neutra, nas decisões do sistema. As contribuições teóricas de Dahl, no entanto, ampliaram essa compreensão ao evidenciar que a própria arena política atua como uma força ativa nos jogos sociais. Assim, o sistema político não apenas responde às pressões externas, mas também produz ativamente demandas, que se somam às reivindicações dos diversos grupos sociais que interagem no tecido social (Costa, 2007; Lowi, 2009).

Na década de 1960, uma importante contribuição para a abordagem de arena política foi realizada por Nelson W. Polsby, com a publicação da obra *Community Power and Political Theory* (1963). Nessa abordagem, as forças sociais formadas pelo agrupamento de atores passaram a ser compreendidas como elementos centrais para a análise das dinâmicas e relações que se estabelecem na arena política.

As expectativas dos grupos de atores em relação a uma determinada situação política geram distintos padrões de cooperação e conflito na sociedade. Uma das principais contribuições da ciência política na segunda metade do século XX foi abandonar a visão do Estado como um árbitro neutro entre interesses concorrentes, passando a concebê-lo como uma instituição complexa capaz de moldar tanto a natureza quanto os desfechos dos conflitos entre grupos sociais (Hall; Taylor, 1996).

Em sua obra *Arenas of Power: reflections on politics and policy*, Theodore Lowi apresenta a arena política como uma abordagem teórica voltada à compreensão e explicação das disputas, processos e estruturas de poder. Nesse contexto, instituições e grupos de interesse estabelecem relações que moldam as estruturas sociais e políticas (Lowi, 2009).

No campo dos estudos ambientais, a arena política tem sido cada vez mais adotada como uma abordagem que fundamenta diversos esforços de pesquisa. Hannigan (2006) argumenta que as arenas políticas relacionadas às questões ambientais apresentam semelhanças, em muitos aspectos, com as arenas políticas tradicionais. No entanto, quando envolvem temas ambientais, essas arenas incorporam de forma mais evidente as dimensões biofísica e ecológica, distinguindo-se das que tratam exclusivamente de problemas sociais.

Na década de 1980, com o surgimento do pós-modernismo e a valorização do discurso como forma de poder, alguns sociólogos passaram a abordar a problemática ambiental sob a ótica do construcionismo social. John A. Hannigan, alinhado a outros autores dessa perspectiva, tais como Hilgartner e Bosk (1988), e Spector e Kitsuse (1977), tornou-se um dos principais defensores dessa abordagem na Sociologia Ambiental (Spector; Kitsuse, 2017). Para Hannigan, embora os problemas ambientais possuam uma base material concreta — como a poluição, o desmatamento e o aquecimento global —, é necessário que esses problemas sejam interpretados e reivindicados socialmente para ganharem visibilidade e importância pública. Assim, ele argumenta que adotar o construcionismo social permite desenvolver

um referencial teórico e ferramentas analíticas mais sofisticadas para compreender a dimensão social das questões ambientais.

Em seu livro *Sociologia Ambiental*, Hannigan (2006) identifica e discute os principais argumentos que caracterizam a construção social dos problemas ambientais. Partindo do pressuposto de que as questões ambientais necessitam de uma arena política para serem legitimadas e atravessam disputas sociais, o autor demonstra que tais questões são passíveis de diversas interpretações (Hannigan, 2006, p. 30).

A abordagem de arena política também ganhou destaque nos estudos sociológicos ambientais, especialmente por meio dos trabalhos de Renn (1992) sobre a construção social do risco. Um dos textos mais relevantes sobre o tema é *The Social Arena Concept of Risk*, no qual o autor aplica a perspectiva de arena aos estudos de risco (Renn, 1992). Renn discute as aplicações e limitações das diferentes abordagens sociológicas no entendimento das questões ambientais, destacando que a Teoria Racional não consegue explicar situações sociais em que os incentivos não são as forças motrizes da ação social. Enquanto as abordagens estruturalistas enfrentam dificuldades para explicar a diversidade de comportamentos individuais dentro de um mesmo contexto, as abordagens construcionistas correm o risco de cair em um relativismo que negligencia a dimensão estrutural dos problemas. Na abordagem de arena política proposta por Renn, as questões ambientais são analisadas com ênfase nos debates políticos, observando o comportamento de cada ator na mobilização de recursos para influenciar as decisões. Nesse sentido, a abordagem se aproxima da Teoria da Escolha Racional (Iwama *et al.*, 2014).

Uma escola importante que aborda a arena política é a escola dos *Commons*, fundada no final da década de 1960 por Elinor Ostrom (Cornu; Orsi; Rochfeld, 2017). Ostrom dedicou sua obra ao estudo dos bens comuns, buscando compreender a influência das regras estabelecidas por instituições formais e não formais na sustentabilidade do uso de recursos naturais. O foco da Teoria dos *Commons* está na ação coletiva relacionada ao uso de recursos comuns. Seus estudos evidenciaram a importância das interações entre instituições, tanto formais quanto não formais, nas arenas de ação. A compreensão dessas interações complexas e seus *feedbacks* na consolidação de estruturas sociais ilumina os mecanismos que podem ser benéficos ou prejudiciais à sustentabilidade ambiental (Brondízio; Ostrom; Young, 2009; Cole; Epstein; McGuinnis, 2014; Ostrom, 1990; Ostrom, 2009; Ostrom, 2011; Ostrom; Gardner; James, 1994).

A perspectiva dos *Commons* concentra-se principalmente na identificação das instituições, das regras que as definem, dos atores que atuam dentro dessas estruturas, das consequências de suas ações sobre o ambiente e dos impactos das alterações ambientais nas suas ações e decisões. Nessa abordagem, os *inputs* e *outputs* ambientais e sociais são analisados dentro da arena, considerados parte de um conjunto de *feedbacks* complexos dentro de um sistema integrado. Para Ostrom, as instituições são entendidas como conjuntos de regras que devem ser aplicadas conforme o contexto, incluindo, por exemplo, a definição de quais atores têm permissão para tomar decisões em uma arena, quais ações são permitidas ou restritas, e quais regras de agregação e segregação prevalecem.

Para Ostrom (1990), o conceito de arena política não pode ser representado por uma configuração formal, embora possa incluí-la. Uma arena é definida como uma situação na qual um tipo de ação ocorre. Para a autora, as situações de ação são espaços sociais onde os indivíduos interagem, realizam trocas de bens e serviços, resolvem problemas, onde se envolvem em disputas e tentativas de dominação, entre outras diversas circunstâncias. Nesse contexto, uma arena é entendida como um espaço social de interação, no qual os participantes têm interesses diversos na disputa e troca de bens e serviços (Bennett, 2018; Ostrom, 2011; Poteete; Ostrom; Janssen, 2011).

As relações de poder também são abordadas nos estudos sobre os *Commons*, embora não constituam uma variável central de análise no modelo. Ostrom (2011) e Poteete, Ostrom e Janssen (2011) afirmam que, em algumas situações de ação, o estatuto dos participantes é extremamente desigual, o que permite que alguns exerçam um poder substancial sobre os outros e obtenham benefícios relativamente

maiores. Para a autora, é fundamental, inicialmente, compreender a estrutura da arena por meio da identificação de padrões de interação e resultados, e, em seguida, entender os fatores exógenos que afetam essa estrutura. Sob essa perspectiva, qualquer arena política é vista como um conjunto de variáveis dependentes. Os fatores que influenciam sua estrutura incluem as regras em vigor, as relações entre os participantes que organizam suas interações, os atributos biofísicos que regulam as práticas e a estrutura social da comunidade em geral (Bennett, 2018; Ostrom, 2011; Poteete; Ostrom; Janssem, 2011).

Diferentemente das abordagens de Hannigan e Renn, a perspectiva de Ostrom considera os fatos sociais como evidências, destacando que, para compreender a dinâmica da problemática ambiental, o mais importante são as variáveis biofísicas, econômicas e sociais, bem como suas interações na arena. Nesse sentido, a arena é entendida como um sistema de variáveis que pode gerar um modelo preditivo das relações sociais com o ambiente estudado. O processo de interação é visto como um jogo de perdas e ganhos entre atores, que possuem ou não incentivos para participar da disputa, e cujas ações são reguladas por normas. O trabalho de Ostrom dá ênfase à cooperação entre os atores, e sua maior contribuição foi demonstrar empiricamente que indivíduos podem agir coletivamente para manejar recursos naturais compartilhados de forma sustentável (Bennett *et al.*, 2018; Brondízio; Ostrom; Young, 2009).

Por fim, a abordagem de Ostrom para a compreensão das problemáticas ambientais, com ênfase no manejo coletivo de bens comuns, baseia-se no desenvolvimento teórico de três níveis de análise: i) o nível individual (comportamento humano); ii) a microssituação (incluindo variáveis imediatas que influenciam os indivíduos em uma ação coletiva); iii) o contexto socioecológico mais amplo, abrangendo seus aspectos naturais, políticos e econômicos (Poteete; Ostrom; Janssem, 2011).

3 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA ABORDAGEM DE NARRATIVA

Inicialmente elaborada no campo da psicologia, essa abordagem tem como um de seus fundadores Gregory Bateson, que se questionava sobre como as interpretações da realidade ancoram sentidos e orientam as interações e ações dos indivíduos (Mendonça; Simões, 2012). Desenvolvida nas ciências cognitivas, busca compreender os padrões de interação entre indivíduos em uma situação específica a partir de suas interpretações da realidade (Entman, 1993; Mendonça; Simões, 2012). Parte do pressuposto de que é a interação social que promove formas de interpretar a realidade, assim como a interpretação da realidade molda as formas de interação social, permitindo que as estruturas sociais sejam reveladas e percebidas (Chong, Druckman, 2007; Entman, 1993; Mendonça; Simões, 2012).

Van Gorp (2007) afirma que existem várias interpretações possíveis da realidade, mas que a manifestação situacional de uma interpretação específica revela as estruturas discursivas que conseguiram atravessar todo um processo social. Para isso, é fundamental compreender tanto a situação quanto as regras implícitas que orientam as ações dos indivíduos e suas interpretações da realidade. Toda forma de pensar e falar envolve estruturas conscientes e inconscientes, promove significados, evoca emoções e revela estereótipos (Van Gorp, 2007).

Nas Ciências Sociais, a abordagem de *frames* ganhou destaque com os estudos sobre Movimentos Sociais, que buscavam entender como os atores mobilizam ideias em seus discursos e reivindicações, criando significados com o poder de influenciar a dinâmica social. Na década de 1980, os pesquisadores estavam interessados em compreender como as disputas em torno dos dilemas sociais estavam mobilizando novas ideias e significados (Benford; Snow, 2000).

Em um dos artigos mais citados sobre a abordagem de *frames*, Entman (1993) afirma que os grupos sociais selecionam certos aspectos da realidade percebida e os destacam com o objetivo de promover uma definição particular do problema. De maneira geral, ao atribuírem significado às situações, os atores as diagnosticam, avaliam e propõem prescrições.

Mendonça e Simões (2012) destacam que as narrativas dos atores não são simplesmente perspectivas ou opiniões, mas laços intersubjetivos que atravessam e estruturam as relações. Embora as narrativas possam ser mobilizadas estrategicamente, elas continuam sendo estruturas simbólicas discursivas que vinculam os atores de forma ativa. As narrativas transformam os atores, assim como são transformadas por eles.

É nessa perspectiva que o estudo de Lakoff (2010) discute a importância e o poder das narrativas compartilhadas. Quando essas narrativas mobilizam emoções e sentimentos coletivos, elas conseguem agregar atores em torno de determinadas agendas com maior facilidade. Nesse sentido, novas narrativas têm uma permeabilidade menor no tecido social, pois mobilizam de maneira menos intensa as emoções e os sentimentos coletivos. Para se consolidarem em uma comunidade, as novas narrativas precisam ser amplamente discutidas e compartilhadas. Mesmo em uma nova situação de decisão, há uma tendência a reproduzir narrativas antigas para dar significado ao novo contexto (Lakoff, 2010).

Os estudos de narrativas buscam revelar a percepção dos atores e compreender como eles legitimam suas ações diante da realidade (Chong; Druckman, 2007). A narrativa pode ser entendida como um recurso comunicativo que interpreta e enquadra (*framing*) o passado, o presente e/ou o futuro por meio da linguagem com o objetivo de conferir significado social a uma situação específica. Ela pode, assim, sustentar as estratégias dos atores em uma arena de negociação ou em um processo decisório. Na abordagem de *frames*, a dimensão das narrativas é vista como estruturante das estratégias e decisões em uma arena política que envolve um dilema público (Ravazzani; Maier, 2017).

Assim, em uma arena política, os *frames* são compartilhados por meio de narrativas que surgem e se inserem no tecido social (Entman, 1993), direcionando as ações nos diferentes processos decisórios. Os estudos de narrativas buscam revelar a percepção dos atores e compreender como eles legitimam suas ações diante da realidade (Chong; Druckman, 2007). Na abordagem de *frames*, a dimensão discursiva e interpretativa é entendida como estruturante das estratégias e decisões em uma arena política que envolve um dilema público (Ravazzani; Maier, 2017). O principal objeto de estudo são as narrativas que revelam padrões de interpretação. Portanto, a abordagem de *frames* explica a dimensão discursiva perceptível que antecede, ao mesmo tempo que estrutura, os dilemas vividos nas arenas políticas. Ela sugere que quadros de sentidos, ou fragmentos de narrativas, podem ser percebidos de forma recorrente, atribuindo significado às ações nas relações sociais (Mendonça; Simões, 2012).

A abordagem de *frames* mostra que, diante da pluralidade e das assimetrias sociais, as escolhas não são inteiramente racionais. Elas envolvem disputas de valores entre atores que se agrupam em torno de um dilema. Nesse sentido, as narrativas que orientam as decisões e estratégias dos atores nas arenas políticas não são completamente conscientes. Elas carregam uma forte carga simbólica da realidade social e histórica vivida pelos atores que participam dessa arena.

Lakoff (2010) discute que são as ideologias políticas que legitimam as tomadas de decisão, sendo caracterizadas por um conjunto de enquadramentos linguísticos (*frames*). Quando um conjunto de *frames* é constantemente repetido, as narrativas político-ideológicas se tornam parte da linguagem comum, e seus *frames* são rapidamente ativados, muitas vezes de forma inconsciente (Lakoff, 2010). O autor argumenta que, para compreender as decisões políticas, é necessário entender o conjunto de *frames* replicados nas narrativas de diferentes grupos sociais. Portanto, em uma arena política, os atores não são completamente independentes em suas escolhas, não apenas pelas estruturas de poder presentes nas relações, mas também porque eles não são totalmente livres em suas narrativas. As narrativas sempre refletem o contexto histórico, social e cultural compartilhado entre os atores (Lakoff, 2010).

4 ESTUDOS DE CASO

Para a análise dos estudos de caso, foram selecionadas pesquisas realizadas no âmbito do Laboratório de Pesquisa em Conflitos e Arenas Ambientais (ConArena), do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que aplicam e desenvolvem as abordagens apresentadas com foco na análise de processos decisórios em diferentes contextos socioambientais. Foram priorizadas as pesquisas que aplicam empiricamente essas abordagens para compreender disputas territoriais e ambientais em diversos contextos. As pesquisas selecionadas foram organizadas em uma tabela a seguir a fim de possibilitar uma leitura comparativa dos estudos de caso.

Quadro 1 – Comparação Sistematizada dos Casos de Pesquisa Selecionados

<i>Autor(a)</i>	<i>Título da pesquisa</i>	<i>Contextualização política</i>	<i>Atores envolvidos</i>	<i>Narrativas</i>	<i>Processo decisório</i>
Campos, S. V. (2001)	CAMPOS, S. V. Mudanças sociais e conservação ambiental na Estação Ecológica Juréia-Itatins: o caso dos despraiados. 2001. Dissertação (Mestrado) – IFCH/Unicamp.	Criação de UC na Mata Atlântica nos anos 1990; contexto nacional de redemocratização, avanços na política ambiental pós-Rio-92; internacionalmente, fortalecimento da Convenção da Biodiversidade.	Comunidades tradicionais, gestores, ONGs.	Conservação ambiental vs. permanência das populações locais.	Reconhecimento de direitos territoriais e disputas em conselhos.
Ferreira, L. C. (2004)	FERREIRA, L. C. Dimensões humanas da biodiversidade: mudanças sociais e conflitos em torno de áreas protegidas no Vale do Ribeira, SP, Brasil. <i>Ambiente & Sociedade</i> , v.7, n.1, 2004.	Expansão de UCs no Vale do Ribeira nos anos 1990–2000; governo liberal, foco em reformas institucionais e ambientalismo técnico; globalmente, fortalecimento da governança ambiental multilateral.	Populações locais, órgãos ambientais, universidades.	Conservação estrita vs. práticas tradicionais de manejo.	Inclusão de saberes locais na gestão ambiental.
Junqueira, A. (2006)	JUNQUEIRA, A. Conflitos e alianças na criação do Parque Nacional do Jaú (AM): transformações em “não lugares”. 2006. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Parque Nacional do Jaú (AM), década de 2000; governo Lula; políticas de ampliação de UCs e conflitos com populações tradicionais; internacionalmente, valorização de áreas protegidas e crítica à exclusão social.	Comunidades locais, órgãos federais, ONGs, pesquisadores.	Visões distintas de conservação vs territorialidades locais.	Tensões permanentes; gestão moldada por alianças e resistências.
Campos, S. V. (2006)	CAMPOS, S. V. Jaú em jogo: mudanças sociais e conservação ambiental no Parque Nacional do Jaú (AM). 2006. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Ampliação de áreas protegidas na Amazônia no início dos anos 2000; governo FHC–Lula; intensificação da agenda de conservação e surgimento de novas reservas; globalmente, crescimento das ONGs ambientais.	Comunidades locais, gestores, ONGs.	UC como espaço de exclusão vs. território vivido.	Participação tardia das populações no modelo de gestão.

Autor(a)	Título da pesquisa	Contextualização política	Atores envolvidos	Narrativas	Processo decisório
Creado, E. S. J. (2006)	CREADO, E. S. J. Entre lugares e não lugares: restrições ambientais e supermodernidade no Parque Nacional do Jaú (AM). 2006. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Política federal de conservação na Amazônia no início dos anos 2000; governo Lula, com incentivos à criação de UCs e participação social; contexto internacional de valorização dos bens naturais.	ICMBio, ONGs, moradores locais.	Território como patrimônio natural vs. território como espaço de vida.	Disputas simbólicas e resistência local às regras de exclusão.
Creado, E. S. J. et al. (2008)	CREADO, E. S. J. Entre “tradicionais” e “modernos”: negociações de direitos em duas unidades de conservação da Amazônia brasileira. <i>Ambiente & Sociedade</i> , São Paulo, v. 11, n. 2, p. 255–271, dez. 2008.	Criação de marcos legais que reforçaram os direitos de populações tradicionais (quilombolas e indígenas), tensionando a lógica de conservação clássica e modernizadora	Comunidades quilombolas e indígenas, Ibama e FVA (Parque do Jaú); IDSM e Sociedade Civil Mamirauá; MMA	População tradicional e direito à permanência vs identidades e condições materiais restritivas	Autoidentificação, reconhecimento jurídico e lutas que influenciam as regras de gestão das UCs
Mendes, A. B. V. (2009)	MENDES, A. B. V. Conservação ambiental e direitos multiculturais: reflexões sobre justiça. 2009. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	UCs na Amazônia durante o governo Lula; contexto de expansão de políticas participativas e valorização da diversidade cultural; globalmente, debate sobre justiça ambiental e direitos indígenas.	Populações locais, ICMBio, ONGs.	Estado como detentor da norma vs. legitimidade das regras locais.	Negociação e pluralismo jurídico no uso dos recursos naturais.
Simões, E. (2010)	SIMÕES, E. O dilema das decisões sobre populações humanas em Parques: jogo compartilhado entre técnicos e residentes no Núcleo Picinguaba. 2010. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Gestão participativa em UC no litoral norte de SP (2001–2009); governos estaduais progressistas, início do governo Lula; internacionalmente, avanço da democracia participativa e direitos socioambientais.	Moradores do parque, técnicos da SMA-SP.	Exclusão institucional vs. inclusão via pactos locais.	Pactos legitimados via conselho consultivo e gestão compartilhada.
Creado, E. S. J. (2011)	CREADO, E. S. J. Lugares de vida, espaços de lembrança: conflitos e restrições socioambientais no Parque Nacional do Jaú (AM). São Paulo: Annablume; Fapesp, 2011.	Impactos da criação do Parque Nacional do Jaú no contexto da expansão das políticas ambientais no Brasil, sobretudo a partir dos anos 1990, quando se intensificam os modelos de conservação baseados na exclusão humana.	Moradores antigos gestores ambientais, ONGs, pesquisadores, MMA, Ibama	Memórias locais, que afirmam uma relação histórica e afetiva com o território.	Criação do parque com baixa participação das populações locais
Viglio, J. E. (2012)	VIGLIO, J. E. Usos sociais e políticos da ciência na definição de riscos e impactos ambientais do setor de petróleo e gás. 2012. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Licenciamento do setor petrolífero sob os governos Lula-Dilma; euforia econômica com o pré-sal; internacionalmente, críticas à dependência de fósseis e fortalecimento das COPs climáticas.	Cientistas, Estado, empresas.	Ciência como crítica vs. ciência como legitimação do risco.	Disputas de especialistas no processo de licenciamento.

<i>Autor(a)</i>	<i>Título da pesquisa</i>	<i>Contextualização política</i>	<i>Atores envolvidos</i>	<i>Narrativas</i>	<i>Processo decisório</i>
Calvimontes, J. (2013)	CALVIMONTES, J. Bandidos na Serra do Mar? Conflitos, estratégias e usos múltiplos dos recursos naturais na Mata Atlântica, São Paulo. 2013. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Gestão de UC durante o governo Lula; repressão e criminalização de populações tradicionais; globalmente, tensões entre conservação e direitos humanos.	Comunidades locais, MPF, órgãos ambientais.	Direito à moradia e trabalho vs. conservação estrita.	Judicialização e processos de mediação insuficientes.
Feital, M. S. (2014)	FEITAL, M. S. Conflitos e arenas decisórias de grandes projetos de infraestrutura: uma discussão do Porto de São Sebastião. 2014. Dissertação (Mestrado) – IFCH/Unicamp.	Licenciamento de grandes projetos durante o governo Dilma; PAC e crescimento econômico baseado em infraestrutura; internacionalmente, crítica aos megaprojetos e justiça climática.	Comunidades costeiras, empreendedores, governo estadual.	Crescimento econômico vs. justiça ambiental e territorial.	Licenciamento contestado por ausência de participação efetiva.
Araos, F. J. (2014)	ARAOS, F. J. Para além da biodiversidade: dimensões humanas da conservação marinha em duas regiões da América do Sul. 2014. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Criação de Áreas Marinhas Protegidas entre 2000 e 2010; governos progressistas no Cone Sul; internacionalmente, pressão para ampliação das áreas marinhas protegidas (Meta Aichi).	Pescadores, ONGs, agências ambientais.	Conservação como técnica científica vs. conservação como pacto social.	Pactos frágeis e disputas por direitos de uso.
El Saifi, S. (2015)	EL SAIFI, S. Atores e conflitos de interesses na região da Terra do Meio, Estado do Pará. 2015. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Criação do Mosaico da Terra do Meio no governo Lula; resposta à violência fundiária na Amazônia; globalmente, valorização da proteção florestal como política climática.	ICMBio, comunidades locais, grileiros, ONGs.	Conservação participativa vs. exploração ilegal e especulação fundiária.	Criação institucional do Mosaico e seus limites de governança.
Feital, M. S. (2019)	FEITAL, M. S. Climate change and human displacement: a sociological contribution to understand transitional societies. 2019. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	COP-21 (2015), governo Dilma; crise política e econômica no Brasil; internacionalmente, marco do Acordo de Paris e emergência da pauta dos refugiados climáticos.	ONU, cientistas, comunidades do Alasca, governos.	Refugiados como sujeitos de direito vs. como risco geopolítico.	Inclusão do deslocamento ambiental nas agendas globais.
Silvino, A. S. (2019)	SILVINO, A. S. A conservação da Caatinga entre arenas políticas do semiárido brasileiro. 2019. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Políticas para o bioma Caatinga durante os governos Dilma–Temer; baixo investimento na região; internacionalmente, foco na desertificação e biomas negligenciados.	Cientistas, ONGs, Estado, MMA; Ibama, ICMBio, ASA.	Caatinga como bioma marginalizado vs. estratégico para a conservação.	Falta de políticas efetivas; baixa mobilização institucional.

Autor(a)	Título da pesquisa	Contextualização política	Atores envolvidos	Narrativas	Processo decisório
Viglio <i>et al.</i> (2019)	VIGLIO, J. E.; DI GIULIO, G. M.; BARBI, F.; FERREIRA, L. C. Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças do clima e suas reverberações na política climática brasileira. <i>Sociologias</i> , v. 21, n. 51, 2019.	Participação brasileira nas COP-15 e COP-21; governos Lula e Dilma; protagonismo climático externo x contradições internas; internacionalmente, avanço dos compromissos multilaterais.	Cientistas, governo federal, diplomacia ambiental.	Petróleo como vilão climático, motor de desenvolvimento ou ponte para transição.	Posicionamentos oficiais do Brasil nas COPs e formulação da PNMC e INDCs.
Calvimontes <i>et al.</i> (2020)	CALVIMONTES, J. <i>et al.</i> Small-scale gold mining and the Covid-19 pandemic: conflict and cooperation in the Brazilian Amazon. <i>The Extractive Industries and Society</i> , v. 7, n. 4, 2020.	Garimpo na pandemia de Covid-19 sob governo Bolsonaro; desregulamentação ambiental e militarização da Amazônia; crise sanitária global e colapso de cadeias de fiscalização.	Garimpeiros, indígenas, órgãos de controle.	Garimpo como necessidade econômica ou devastação ambiental.	Falta de controle e intensificação do conflito em áreas remotas.
Massaro <i>et al.</i> (2022)	Balancing economic development and environmental responsibility: perceptions from communities of <i>garimpeiros</i> in the Brazilian Amazon. <i>Resources Policy</i> , 79, 2022.	Garimpo em pequena escala durante o governo Bolsonaro; a conservação da biodiversidade amazônica e os direitos dos povos indígenas geram preocupação global.	Garimpeiros, moradores locais e agências governamentais em diferentes níveis.	Perpetuação da atividade para garantir renda e produtividade vs. Uma das principais ameaças aos ecossistemas amazônicos.	Possível abordagem de sustentabilidade nas operações de garimpo em pequena escala na Amazônia.
Moraes, R. R. (2024)	MORAES, R. R. Arenas do garimpo em terras indígenas na região entre o Alto Tapajós e o Alto Xingu. 2024. Tese (Doutorado) – IFCH/Unicamp.	Garimpo em TIs sob governo Bolsonaro (2019–2022); desmonte ambiental e tensionamento com povos indígenas; internacionalmente, denúncias por violações de direitos e desmatamento recorde.	Munduruku, Kayapó, garimpeiros, ONGs, MPF.	Território como ancestralidade vs garimpo como trabalho	Disputas polarizadas e judicialização do processo decisório.

Fonte: Os autores.

Apesar da diversidade de temas — que vão de unidades de conservação na Amazônia e Mata Atlântica a grandes obras de infraestrutura, políticas climáticas e mineração em terras indígenas —, as pesquisas compartilham elementos centrais nas arenas e nas narrativas. Todas elas adotam a noção de arena política como espaço relacional em que múltiplos atores (governo, comunidades locais, ONGs, setor privado e academia) disputam legitimidade e autoridade sobre recursos e territórios. Nesse ambiente, a decisão não é produto de um único agente técnico ou institucional, mas de interações dinâmicas em que interesses conflitantes se reconfiguram continuamente. Quanto às narrativas, observou-se o reconhecimento de que elas não se limitam a representar casos de uso ou políticas, mas estruturam visões de mundo — por exemplo, conservação *versus* modos de vida tradicionais, desenvolvimento econômico *versus* justiça socioambiental — mobilizando valores, emoções e alianças.

Em suma, enquanto o denominador comum dessas pesquisas é a concepção de arena como espaço de disputa multiescalar e de narrativa como instrumento de construção de sentidos — ambos fundamentais para entender processos decisórios socioambientais —, cada conjunto de estudos se distingue pelo foco nas instituições e atores específicos de cada contexto, pelas escalas de atuação (local,

nacional, internacional) e pelas matrizes narrativas que expressam conflitos típicos de conservação, desenvolvimento e justiça social como discutido por Vianna (2008).

5 DISCUSSÃO

Assim como o tecido social molda o ambiente, é nesse mesmo tecido que surgem, se problematizam e se disputam os conflitos socioambientais (Gluckman, 1987; Simmel, 1983). Esses conflitos não se limitam a rupturas ou falhas de gestão, mas são componentes constitutivos das arenas políticas, que se organizam em múltiplos níveis – do local ao global – e mobilizam tanto formas institucionais quanto narrativas simbólicas (Ferreira, 1999; Ostrom, 1990; Renn, 1992). A arena política ambiental, entendida como um espaço relacional e situacional, integra variáveis biofísicas, econômicas e sociais, além de regras formais e informais que regulam a ação coletiva (Ostrom *et al.*, 1994; Ostrom, 2011). Nesse contexto, as decisões sobre o uso de recursos e conservação dependem não apenas de embasamento técnico-científico, mas também de alianças estratégicas, pactos locais e disputas por legitimidade entre atores tão diversos quanto comunidades tradicionais, governos, ONGs e empresas (Ferreira, 2004; Ferreira, 2005; Ferreira *et al.*, 2017).

As narrativas, por sua vez, atuam como dispositivos de construção de significados e enquadramentos (*frames*) que orientam a percepção do problema, definem o que está em jogo e mobilizam emoções e valores coletivos (Chong; Druckman, 2007; Entman, 1993; Ravazzani; Maier, 2017). Ao dar forma a cenários de futuro — seja defendendo urbanização intensa e restauração tecnológica ou fortalecendo modos de vida rurais e diversidade cultural —, as narrativas estruturam coalizões e fomentam consensos ou dissensos dentro das arenas (Lakoff, 2010; Van Gorp, 2007). Reconhecer o conflito como força criativa — e não apenas como anomalia social — permite vislumbrar seu potencial transformador, capaz de reconfigurar o *status quo* por meio da produção contínua de tensões, convergências e renegociações (Hannigan, 2006; Vanvelsen, 1987). Dessa forma, a combinação conceitual de arena política e narrativa oferece um arcabouço analítico robusto para captar simultaneamente as dinâmicas estruturais e os embates simbólicos que atravessam as decisões ambientais, apontando caminhos mais democráticos, inclusivos e sustentáveis na formulação de políticas socioambientais. Portanto, a combinação dessas abordagens pode iluminar soluções possíveis para questões ambientais complexas.

A compreensão da importância das narrativas na dinâmica de uma arena, onde o conflito é percebido como um componente intrínseco a toda e qualquer estrutura social, traz à tona a complexidade dos estudos ambientais (Ferreira, 2004; Ferreira, 2005; Ferreira, 2012; Ferreira *et al.*, 2017). Nesse contexto, conceitos como Arena política, composta por atores, conflitos e tomadas de decisão em múltiplos níveis da organização social, e a identificação das narrativas em disputa, emergem como ferramentas essenciais para revelar os diversos interesses e interpretações nas questões socioambientais. Assim, o conflito torna-se central na compreensão da arena e um importante indicador de mudanças na estrutura social.

Desse modo, a abordagem interdisciplinar dos conceitos de Arena Política e Narrativa tem potencial para aprofundar a compreensão das questões ambientais, uma vez que permite captar tanto as dinâmicas estruturais quanto as disputas simbólicas que moldam os conflitos socioambientais. O conceito de Arena Política, ao ser utilizada como uma lente analítica, possibilita a identificação dos atores envolvidos, suas relações de poder e as estratégias mobilizadas na defesa de seus interesses. Já o conceito de Narrativa evidencia como diferentes grupos sociais constroem e comunicam suas percepções sobre problemas ambientais, influenciando políticas, engajamentos e ações coletivas. A instrumentalização desses conceitos favorece metodologias qualitativas e métodos participativos. Entrevistas, grupos focais e análise de discursos podem ser aplicados para identificar as narrativas dominantes e marginais dentro das arenas políticas, ampliando o entendimento sobre quais perspectivas ganham visibilidade e quais são silenciadas no debate público.

Além disso, a aplicação dessas abordagens no estudo ambiental permite um olhar mais atento para os processos históricos e institucionais que condicionam as disputas políticas (Viglio *et al.*, 2018). Questões como conservação da biodiversidade, mudanças climáticas e gestão de recursos naturais não podem ser analisadas de forma isolada, mas como parte de um sistema dinâmico onde diferentes atores – comunidades locais, empresas, governos e organizações internacionais – disputam espaços de influência e decisão. Assim, compreender as arenas políticas ambientais implica analisar a interação entre estruturas regulatórias, discursos e demandas sociais, evidenciando como o poder e a legitimidade são distribuídos.

Outro aspecto relevante da instrumentalização interdisciplinar desses conceitos é a possibilidade de construir cenários futuros mais realistas e fundamentados nas dinâmicas sociais e políticas. Os *frames* narrativos não apenas descrevem percepções sobre problemas ambientais, mas também orientam as ações dos atores envolvidos. Dessa forma, ao identificar como determinados discursos legitimam ou contestam políticas ambientais, é possível antecipar possíveis desdobramentos e elaborar estratégias mais eficazes para enfrentar desafios emergentes (Aguiar *et al.*, 2022). Logo, a combinação das abordagens de Arena Política e Narrativa fornece um arcabouço analítico robusto para compreender a complexidade dos conflitos ambientais. Em um cenário onde as disputas não são apenas técnicas, mas também simbólicas e políticas, entender como diferentes grupos sociais constroem e disputam significados sobre os problemas ambientais se torna fundamental. As soluções para desafios socioambientais não surgem de um consenso prévio, mas da interação dinâmica entre interesses diversos, valores em disputa e estratégias políticas (Vianna, 2008).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens teóricas e estudos de caso que articulam arenas políticas ambientais e suas narrativas evidenciam a pertinência de conceber a arena política como um constructo analítico dinâmico, caracterizado por reconfigurações constantes em função de tensões, conflitos e parcerias. Nesse quadro, as narrativas atuam como dispositivos de enquadramento que orientam a percepção e a ação dos diferentes atores, seja nos contextos de unidades de conservação, grandes empreendimentos ou políticas climáticas. Aplicada em múltiplas escalas e biomas, essa perspectiva permite não apenas mapear impasses e oportunidades de governança, mas também identificar lacunas metodológicas, em especial a carência de estudos que integrem sistematicamente análises qualitativas e quantitativas das narrativas em disputa.

Ao reconhecer as arenas ambientais como espaços de negociação contínua, a combinação interdisciplinar dos conceitos de arena e narrativa oferece um aporte teórico-metodológico capaz de iluminar a complexidade dos processos decisórios socioambientais. Essa abordagem favorece a identificação de atores, interesses e representações em interação e fornece subsídios para o desenho de políticas mais contextualizadas, sensibilizadas às especificidades locais e aos fluxos transnacionais. Por fim, a construção de cenários participativos que articulem narrativas globais e locais se apresenta como estratégia promissora para apoiar decisões em condições de incerteza, contribuindo para a formulação de respostas adaptativas e fundamentadas na diversidade de perspectivas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) o financiamento das pesquisas desenvolvidas pelos autores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. D. *et al.* Co-designing global target-seeking scenarios: a cross-scale participatory process for capturing multiple perspectives on pathways to sustainability. **Global Environmental Change**, v. 65, p. 102198, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102198>
- ARAOS, J. L. A. **In addition to biodiversity**: human dimensions of marine conservation in two regions of South America. 2014, Environment and Society Doctor's Thesis, State University of Campinas, Campinas, 2014.
- BENFORD, R.; SNOW, D. Framing processes and social movements: an overview and assessment. **Annual Review of Sociology**, Chapel Hill, v. 26, p. 611 – 39. 2000.
- BENNETT, A. *et al.* Embracing conceptual diversity to integrate power and institutional analyses: introducing a relational typology. **International Journal of the Commons**, v. 12, n. 2, p. 330 – 357. 2018. DOI: 10.18352/ijc.819
- BRONDÍZIO, E. S. **Interdisciplinarity as collaborative problem framing**. Brooklyn, NY: Items, 2017. Available at: <https://items.ssrc.org/interdisciplinarity-as-collaborative-problem-framing/>. Accessed at: 15 jan. 2018.
- BRONDIZIO, E. S.; OSTROM, E.; YOUNG, O. R. Connectivity and the governance of multilevel social-ecological systems: the role of social capital. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 34, p. 253–278, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.enviro.020708.100707>
- CALDENHOF, S. B. L. **Mudanças sociais, conflitos e Instituições na Amazônia**: os casos do Parque Nacional do Jaú e da Reserva Extrativista do Rio Unini. 2013. 361 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
- CALVIMONTES, J. **Bandidos na Serra do Mar?** Conflitos, estratégias e usos múltiplos dos recursos naturais na Mata Atlântica, São Paulo. 2013, 260 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
- CALVIMONTES, J.; MASSARO, L.; ARAUJO, C. H. X.; MORAES, R. R.; MELLO, J.; FERREIRA, L. C.; DE THEIJE, M. Small-scale gold mining and the Covid-19 pandemic: conflict and cooperation in the Brazilian Amazon. **The Extractive Industries and Society**, v. 7-4, p. 1347-1350. 2020. DOI: 10.1016/j.exis.2020.08.013
- CAMPOS, S. V. **Jaú em Jogo**: mudanças sociais e conservação ambiental no Parque Nacional do Jaú (AM). 2006, 233 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.
- CAMPOS, S. V. **Mudanças Sociais e Conservação Ambiental na Estação Ecológica Juréia-Itatins: o caso dos despraiados**. 2001, 212 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- CHONG, D.; DRUCKMAN, J. Framing theory. **Annual Review of Political Science**, v. 10, p. 103 – 126. 2007. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.10.072805.103054>
- COLE, D. H.; EPSTEIN, G.; MCGINNIS, M. D. **Toward a new institutional analysis of social-ecological systems (Niases)**: combining Elinor Ostrom's IAD and SES frameworks. Legal Studies Research Paper Series, Bloomington, IN, n. 299, p. 1–22, 2014. Available at: <https://doi.org/10.18352/ijc.xxx>.
- CORNU, M.; ORSI, F.; ROCHFELD, J. **Dictionnaires des biens communs**. Paris: Presses Universitaires de France. 2017.
- COSTA, H. Democracia e participação na teoria pluralista. **Revista Cronos**, Natal, v.8, p. 215 – 228. 2007.

CREADO, E. S. J. **Entre lugares e não lugares: restrições ambientais e supermodernidade no Parque Nacional do Jaú (AM)**. 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

CREADO, E. S. J. *et al.* Entre “tradicionais” e “modernos”: negociações de direitos em duas unidades de conservação da Amazônia brasileira. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 255 – 271, dez. 2008. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2008000200004>

CREADO, E. S. J. **Lugares de vida, espaços de lembrança: conflitos e restrições socioambientais no Parque Nacional do Jaú (AM)**. São Paulo: Annablume – Fapesp, 2011.

DI GIULIO, G. M. *et al.* Propostas metodológicas em pesquisas sobre risco e adaptação: experiências no Brasil e na Austrália. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 35 – 54, out. 2014. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-44ASOC895V1742014>

DRYZEK, J. S. **The politics of the earth: environmental discourses**. Oxford: Oxford University Press, 2022.

EL SAIFI, S. **Atores e Conflitos de Interesses na Região da Terra do Meio, Estado do Pará**. 2015, 237 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

ENTMAN, R. M. Framing: toward clarification of a fractured paradigm. **Journal of Communication**, v. 42, p. 51 – 58, 1993. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x>

FEITAL, M. S. **Climate change and human displacement: a sociological contribution to understand transitional societies**. 2019, 161 f. Sociology Doctor’s Thesis, State University of Campinas, Campinas, 2019.

FEITAL, M. S. **Conflitos e arenas decisórias de grandes projetos de infraestrutura: uma discussão do Porto de São Sebastião**. 2014, 178 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

FERREIRA, L. C. A equação dinâmica entre conflitos sociais, recursos naturais e desastres ambientais: o estado da arte e uma proposta teórica. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE – ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais [...]** Belém: ANPPAS, 2012. Available at: <http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT10-731-432-20120630165306>. Accessed at: 17 jul. 2015.

FERREIRA, L. C. Conflitos sociais contemporâneos: sobre o ambientalismo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 2, n. 5, p. 35–54, 1999. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X1999000200004>.

FERREIRA, L. C. Conflitos sociais e o uso de recursos naturais: breves comentários sobre modelos técnicos e linhas de pesquisa. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 7, p. 105–118, 2005. Available at: <https://doi.org/10.5007/%25x>.

FERREIRA, L. C. Dimensões humanas da biodiversidade: mudanças sociais e conflitos em torno de áreas protegidas no Vale do Ribeira, SP, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 47–66, 2004. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2004000100004>.

FERREIRA, L. C. Prefácio. *In*: **Conflitos e arenas decisórias de grandes projetos de infraestrutura: uma discussão do Porto de São Sebastião, SP, Brasil**. Jundiaí, SP: Paco, 2016.

FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J.; COSTA, F. R. S.; FERNANDES, A. A. Conflictos entre expansión urbana y cobertura vegetal y sus consecuencias para los cambios ambientales globales: un estudio en el litoral del estado de São Paulo, Brasil. *In*: **Clima de tensión: acción humana, biodiversidad y cambios climáticos**. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2017. p. 137–166.

FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J.; MENDES, A. B. V.; CAROPRESO, C. Encontro das águas: dinâmicas sociais e biodiversidade na Amazônia brasileira. **Teoria & Pesquisa**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 15–37, jan. 2007. Available at: <https://doi.org/10.4322/tp.v16i1.31>.

FERREIRA, L. C.; SIVIERO, S. O.; CAMPOS, S. V.; SILVEIRA, P. C. B.; OLIVEIRA, V. G.; MENDES, A. B. V.; PINTO, A. O. Conflitos sociais em áreas protegidas no Brasil: moradores, instituições e ONGs no Vale do Ribeira e Litoral Sul (SP). **Revista Ideias**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 115–150, jan. 2001.

FLØTTUM, K.; GJERSTAD, Ø. Narratives in climate change discourse. **Wiley Interdisciplinary Reviews: climate change**, v. 8, n. 1, p. e429, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1002/wcc.429>

GLUCKMAN, M. Análise de uma situação social na Zululândia Moderna. *In*: EVANS-PRITCHARD, E. E.; FORTES, M. (orgs.). **Antropologia das sociedades contemporâneas: métodos**. São Paulo: Global, 1987.

HALL, P.; TAYLOR, R. Political science and the three new institutionalisms. **Political Studies**, Cambridge, v. 44, n. 5, p. 936–957, 1996. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.1996.tb00343.x>.

HANNIGAN, J. **Environmental Sociology: a social constructionist perspective**. New York, NY: Routledge, 2006.

IWAMA, A. Y. *et al.* Interconnected, inter-dependent technological and environmental risks in the context of climate change. *In*: **United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR)**. Global Assessment Report 2015 (GAR15). Switzerland: UNISDR, 2014.

LAKOFF, G. Why it Matters How We Frame the Environment. **Environmental Communication**, v. 4, n. 1, p. 70–81, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1080/17524030903529749>

LELE, S.; WILSHUSEN, P.; BROCKINGTON, D.; SEYMOUR, F.; PELUSO, N. L.; RIBOT, J.; KULL, C. A.; RODRÍGUEZ, I.; AGRAWAL, A.; REDFORD, K.; COLFER, C. J. P. Framing the environment. *In*: LELE, S.; SPRINGATE-BAGINSKI, O. (orgs.). **Rethinking environmentalism: linking justice, sustainability, and diversity**. Cambridge: Strüngmann Forum Reports, 2018.

LOWI, T. **Arenas of power**. London: Paradigm Publishers, 2008.

MASSARO, L.; MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C.; CAMPOS, S. V.; CREADO, E. S. J. Balancing economic development and environmental responsibility: perceptions from communities of garimpeiros in the Brazilian Amazon. **Resources Policy**, v. 79, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103063>.

MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C.; CREADO, E. S. J. Processos decisórios envolvendo populações que residem no Parque Nacional do Jaú (AM). *In*: CREADO, E. S. J.; MENDES, A. B. V.; FERREIRA, L. C. (orgs.). **Diálogos em ambiente e sociedade no Brasil II**. São Paulo: Annablume, 2008.

MENDONÇA, R. F.; SIMÕES, P. G. Enquadramento: diferentes operacionalizações analíticas de um conceito. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 27, n.79, p.187 – 201. 2012. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092012000200012>

MORAES, R. R. **Arenas do garimpo em terras indígenas na região entre o Alto Tapajós e o Alto Xingu**. 2024, 221 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2024.

OSTROM, E. Background on the institutional analysis and development framework. **The Policy Studies Journal**, Oxford, v. 39, n. 1, p. 7–27, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2010.00394.xx>

OSTROM, E. Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems. **Prize Lecture**, Bloomington, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1257/aer.100.3.641>.

OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>.

OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J. **Rules, games, and common-pool resources**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1994. Available at: <https://doi.org/10.3998/mpub.9739>.

POLSBY, N. W. **Community power and political theory**. New Haven: Yale University Press, 1963.

POTEET, A. R.; OSTROM, E.; JANSSEN, M. A. **Trabalho em parceria**: ações coletivas, bens comuns e múltiplos métodos. São Paulo, SP: Senac, 2011.

RAVAZZANI, S.; MAIER, C. D. Framing of issues across actors: exploring competing discourses in digital arenas. **Journal of Communication Management**, v. 21, n. 2, p. 18 – 200. 2017. DOI:10.1108/JCOM-07-2016-0050

RENN, O. The social arena concept of risk debates. *In*: KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (org.). **Social theories of risk**. Westport: Praeger, 1992.

SIMMEL, G. **A natureza sociológica do conflito**. São Paulo: Editora Ática, 1983.

SPECTOR, M.; KITSUSE, J. I. **Constructing social problems**. London: Routledge, 2017.

VAN GORP, B. The constructionist approach to framing: bringing culture back in. **Journal of Communication**, Oxford, v. 57, p. 60–78, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00329.x>.

VAN VELSEN, J. Análise situacional e o método do estudo de caso detalhado. *In*: EVANS-PRITCHARD, E. E.; FORTES, M. (orgs.). **Antropologia das sociedades contemporâneas**: métodos. São Paulo: Global, 1987.

VIANNA, L. P. **De invisíveis a protagonistas**: populações tradicionais e unidades de conservação. São Paulo: Annablume, 2008.

VIGLIO, J. E. **Usos sociais e políticos da ciência na definição de riscos e impactos ambientais do setor de petróleo e gás**. 2012, 177 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais), Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

VIGLIO, J. E.; DI GIULIO, G. M.; BARBI, F.; FERREIRA, L. C. Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças do clima e suas reverberações na política climática brasileira. **Sociologias**, v. 21, n. 51, 2019.

VIGLIO, J. E.; MONTEIRO, M. S.; FERREIRA, L. C. Ciência e processo decisório: a influência dos experts no licenciamento ambiental de um empreendimento petrolífero no litoral paulista. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 33, n. 98, p. 1- 23. 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/339808/2018>

Transparency in sustainability reporting: a case study of Natura Cosméticos S.A. on the practice of voluntary disclosure

Transparência dos relatórios de sustentabilidade: um estudo de caso da Natura Cosméticos S.A. sobre a prática de divulgação voluntária

Jorge Yoshio Kanda ¹

Miriã Michaela de Souza Bandeira ²

¹ PhD in Science, Professor, School of Social Studies, Federal University of Amazonas, Manaus, AM, Brazil
E-mail: jkanda@ufam.edu.br

² Undergraduate student in Administration, School of Social Studies, Federal University of Amazonas, Manaus, AM, Brazil
E-mail: miria.bandeira@ufam.edu.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57643

Received: 26/03/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

Sustainability reports stand out as key communication tools for environmental, social, and economic issues with stakeholders, meeting the demands of a market to integrate environmental considerations into organisational practices. The objective of this research is to analyse the level of transparency in sustainability reports and the reliability of information in Natura Cosméticos S.A.'s annual disclosures. This research is classified as exploratory qualitative and incorporates an analysis of documents by examining Natura Cosméticos S.A.'s sustainability reports from 2020 to 2023. The results reveal a selectivity of information, prioritising optimistic disclosures to favour the company's self-image and the maintenance of its social contract. This research contributes to scientific advancement in the field of environmental management and encourages interdisciplinary studies focused on legitimate transparency.

Keywords: Environmental Management. Voluntary Disclosure. GRI. Corporate Communication.

RESUMO

Os relatórios de sustentabilidade destacam-se na comunicação sobre questões ambientais, sociais e econômicas com as partes interessadas, atendendo às demandas de um mercado que busca integrar o meio ambiente às práticas organizacionais. O objetivo desta pesquisa é analisar o nível de transparência dos relatórios de sustentabilidade e a confiabilidade das informações nas divulgações anuais da Natura Cosméticos S.A. Esta pesquisa é classificada como qualitativa exploratória e incorpora a análise documental ao examinar relatórios de sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A. no período de 2020 a 2023. Os resultados revelam uma seletividade das informações, priorizando divulgações otimistas a

favor da autoimagem e manutenção do contrato social. A pesquisa contribui para o avanço científico na área de gestão ambiental e estimula pesquisas interdisciplinares voltadas para a transparência legítima.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Divulgação Voluntária. GRI. Comunicação Empresarial.

1 INTRODUCTION

Eco-efficiency is a business philosophy that describes the practice of environmental management by corporations (Almeida, 2002). According to the author, the basis for sustainable development promotes the creation of new technologies for more efficient production from an economic and environmental point of view, whether through regulations (Giakoumelou *et al.*, 2024), subsidies (Liu; Xu; Wang, 2022), or competitive advantages (Xu *et al.*, 2020).

Sustainability reports are a communication mechanism that organisations use to communicate sustainability issues to all those with whom they interact (Laine; Tregidga; Unerman, 2021). For Swarnapali (2020), these reports should highlight corporate responsibilities regarding the impacts of their actions on society and the environment, in addition to demonstrating a commitment to sustainable development. The disclosure of sustainability reports is an institutionalised practice among large organisations (Larrinaga *et al.*, 2020).

Abeysekera (2022) points out that the Global Reporting Initiative (GRI) standards are the most widely used framework for preparing sustainability reports. Therefore, they are a valid path to consolidating transparency, which implies the openness of organisational activities. Companies must share information transparently with their stakeholders to help them make the best decisions, serving as a basis for guiding the disclosure of sustainable actions (Tang; Higgins, 2022).

A survey conducted by KPMG (2022) entitled “Big Changes, Small Steps – Global Sustainability Reporting Survey 2022” revealed that 76% of companies in Brazil provide sustainability information. It is noteworthy that the main methodology used in sustainability reports in the country is based on the GRI framework, which was found in 93% of the companies analysed, whose disclosure has occurred voluntarily over the last 30 years.

Laine, Tregidga, and Unerman (2021) indicate that reporting transparency is a voluntary practice; thus, it is commonly questioned. Corroborating this, Crous *et al.* (2021) state that through an optimistic structure, reports can present discourses geared toward managing greenwashing and diverting public attention from unsustainable practices. This situation compromises the credibility of the information regarding the indicators used to evaluate the reports quantitatively (“hard”) and qualitatively (“soft”).

In this context, the research is guided by the following question: how transparent are sustainability reports as a corporate communication mechanism to stakeholders? Given this question, the main objective of the research is to analyse the transparency of sustainability reports and their level of reliability when disclosed. To achieve this, the following specific objectives were defined: i. to report how sustainability information is disclosed; ii. to identify the level of “hard” and “soft” information; iii. to analyse the quality of transparency regarding the information disclosed.

Natura Cosméticos S.A. was chosen as the study subject because it is the only Brazilian company ranked in the Sustainability Leaders 2024 and is one of the three most sustainable organisations in the world (Globescan, 2024). Additionally, the cosmetics industry has been strongly influenced by sustainable demand (Bom *et al.*, 2019), and since 2000, the company has published annual reports in accordance with GRI standards (Natura, 2021).

For Hepper *et al.* (2017), sustainability guides companies toward business opportunities, serving as a springboard for economic success. Solio (2018) reiterates that good sustainability practices are directly linked to ethics, transparency, and fairness, which are indispensable elements in corporate communication.

The paradox between the transparency of sustainability reports and the legitimacy of organisations justifies this research, which is relevant to administration and environmental management, as the critical analysis of the transparency and reliability of sustainability reports is a key element in corporate communication. Given the ongoing quest for legitimacy and the growing demand for clarity in environmental disclosures, the study investigates the inherent contradiction of transparency, evidenced by the selectivity of information and the prioritisation of subjective (“soft”) data over quantitative (“hard”) data. This approach is crucial to understanding how voluntary disclosure is shaped by corporate self-image and the maintenance of the social contract, which impacts stakeholder perceptions and raises questions about the integrity of communication and the presence of greenwashing. Thus, the work contributes to the scientific advancement of environmental management, encouraging future interdisciplinary research focused on transparency practices for new managers.

2 THEORETICAL FRAMEWORK

2.1 VOLUNTARY DISCLOSURE AND GREENWASHING

Public and private institutions face constant pressure from customers, competitors, partners, regulatory agencies, and society to adopt environmentally sustainable business practices (Martin; Lunardi; Dolci, 2020). This has led to an increase in the number of companies that voluntarily publish their sustainability reports (Larrinaga; Bebbington, 2021). However, both assumptions fail to consider how diluted the information disclosed becomes, given the proliferation of reports that lack adequate consistency in the content described.

Sustainability reports should assist stakeholders with sustainability-related issues (Villiers *et al.*, 2022). However, Laine, Tregidga, and Unerman (2021) point out that the lack of standardisation in the preparation of information results in different ways of environmental and social disclosure. This heterogeneity implies that reports require a structure that allows for comparisons with each other. Although some reports follow certain standards, such as the GRI, they may not cover all corporate interactions, especially those that are financially immeasurable, complex, and non-auditable and non-assurable (Boiral; Heras-Saizarbitoria, 2020).

The voluntary nature of sustainability reports can contain manipulated information to positively influence stakeholders and contradict the logic of including negative aspects to avoid greenwashing (Machado; Dias; Fonseca, 2021). Under these conditions, organisations would be free to define the information to be disclosed according to their own criteria and interests. This approach undermines the quality of disclosures and prioritises only one part in the complex relationship between companies and stakeholders.

The deceptive communication strategy that camouflages unsustainable environmental practices is known as greenwashing (Corrêa; Machado; Braga Júnior, 2018). Companies use greenwashing as a strategy to improve their reputation and the legitimacy of their environmental actions (Torelli; Balluchi; Lazzini, 2020). This structural weakness jeopardises the integrity of voluntary disclosure by making it susceptible to bias.

2.2 TRANSPARENCY AND LEGITIMACY

Transparency in sustainability reports is difficult to achieve collectively due to heterogeneity (Quattrone, 2022). Boiral and Heras-Saizarbitoria (2020) point out that transparency in sustainability reports is a major challenge given the complexity of the different demands and expectations involved in these reports. This scenario assumes that, even given the disclosure standards proposed by the GRI, the confluence of multiple interests is a determining factor that can distort the reports from their initial objective.

Tang and Higgins (2022) emphasise that despite organisations' enthusiasm for publishing sustainability reports as an approach to transparency, doubts persist about whether they deliver on their promises. The main criticism is that reports are constructed to maintain a corporate reputation at the expense of what is considered true. In this way, it is understood that organisations are not spontaneously interested in being more transparent but rather seek to attract the interest of their most relevant audiences through this approach.

This paradigm of transparency in disclosures is intrinsic to the Legitimacy Theory, which leads to the existence of a reciprocal relationship between entities, in which organisations are constantly influenced by the society in which they operate and, at the same time, influence this same society (Deegan, 2002). Once the idea of a social contract is established, Miotto and Youn (2020) argue that organisations seek to adopt behaviours aligned with societal norms and values, especially given the social preference for demonstrating a solid commitment to sustainable issues. Thus, the survival of organisations is interconnected and substantially dependent on the social contract, and once this contract is violated, it can be considered a threat to legitimacy.

Veltri *et al.* (2023) present two distinct approaches to preserving legitimacy. The first, called substantive, identifies a true commitment to sustainability, while the other, called symbolic, is marked by a more disinterested yet sufficiently camouflaged approach to sustainability issues. This distinction is crucial to understanding the intricate dynamics in which organisations operate in their daily lives, and it does not exempt them from the demands of public attention regarding their commitment to acting with full transparency.

3 METHODOLOGY

The research adopts a qualitative approach to discuss the transparency of the sustainability reports of Natura Cosméticos S.A. This methodology provides an interpretative analysis of the data, deepening the understanding and contextualisation of the issues studied (Soares, 2019).

The quality of the information disclosed by the company was assessed through content analysis. This method, according to Cardoso, Oliveira, and Ghelli (2023), allows us to interpret the meanings of communications in their production and reception. The nature of the research is documentary, as data collected from Natura Cosméticos S.A.'s annual sustainability reports are prepared by the GRI standard, published from 2020 to 2023 (Natura, 2020, 2021, 2022, 2023).

The sustainability disclosure indices proposed by Clarkson *et al.* (2008) and Voges, Broiotti and Rover (2021) were used as a basis to identify the transparency levels of the sustainability reports of the organisation selected for this research. These indices are classified as "hard" when the information is quantitative and "soft" when it is qualitative.

In the methodology of Voges, Broiotti, and Rover (2021), the 'hard' set is divided into four categories: (1) governance structure and management system, (2) credibility, (3) environmental performance indicators, and (4) environmental expenditures. The items in each category were scored based on the

assessment of sustainable governance practices disclosed in the reports. The maximum score (one point) was assigned to a practice that was widely disclosed, the minimum score (zero points) was given for no disclosure, and half a point was given for only partial disclosure. It is noteworthy that environmental performance indicators received a score six times higher than the indicators in the other categories.

Regarding the “soft” set, the evaluation criteria are divided into three categories: (5) vision and strategic statements, (6) environmental profile, and (7) environmental initiatives. Following the methodology of Voges, Broietti, and Rover (2021), after analysing the company’s reports, one point was assigned when complete information regarding the evaluated item was identified, half a point when disclosure was only superficial or partial; and zero points if disclosure was absent.

4 ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

4.1 EVALUATION OF “HARD” INDEXES

Table 1 presents the results of the evaluation of items from the four categories of measures in the “hard” set: (1) Governance Structure and Management System, (2) Credibility, (3) Environmental Performance Indicators and (4) Environmental Expenditures.

Table 1 – Results of the evaluation of “hard” indexes.

<i>Item</i>	<i>Measure Assessed</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
1.1	Existence of a pollution control department and/or management positions for environmental management purposes.	0.5	0.5	0.5	0.5
1.2	Existence of an environmental and/or public discussion committee on the board.	1.0	1.0	1.0	1.0
1.3	Existence of terms and conditions applicable to suppliers and/or customers regarding environmental practices.	1.0	1.0	1.0	1.0
1.4	Stakeholder involvement in establishing corporate environmental policies.	1.0	1.0	1.0	1.0
1.5	Implementation of ISO 14001 at the factory and/or company level.	0.0	0.0	0.5	0.5
1.6	Link between executive compensation and their environmental performance.	1.0	1.0	1.0	1.0
2.1	Adoption of GRI guidelines for disclosure of sustainability reports.	0.0	0.0	1.0	1.0
2.2	Periodic independent verifications/audits of environmental performance and/or systems.	0.0	1.0	1.0	1.0
2.3	Certification of environmental programs by independent agencies.	1.0	1.0	1.0	1.0
2.4	Product certification for environmental impact.	1.0	1.0	1.0	1.0
2.5	External awards for environmental performance and/or inclusion in a sustainability index.	0.0	1.0	1.0	1.0
2.6	Stakeholder involvement in the environmental disclosure process.	1.0	1.0	1.0	1.0
2.7	Participation in other environmental organisations/associations to improve environmental practices.	1.0	1.0	1.0	1.0
3.1	IDA on energy use and/or energy efficiency.	6.0	6.0	3.0	6.0
3.2	IDA on water use and/or water use efficiency.	6.0	6.0	6.0	6.0
3.3	IDA on greenhouse gas emissions.	6.0	6.0	6.0	6.0

Item	Measure Assessed	2020	2021	2022	2023
3.4	IDA on toxic product releases.	0.0	0.0	0.0	6.0
3.5	IDA on other discharges, releases, and/or spills.	0.0	0.0	0.0	0.0
3.6	IDA on waste generation and/or management (recycling, reuse, reduction, treatment, and disposal).	6.0	6.0	6.0	6.0
3.7	IDA on land and resource use, biodiversity, and conservation.	6.0	6.0	6.0	6.0
3.8	IDA on the environmental impacts of products and services.	6.0	6.0	6.0	6.0
4.1	Summary of monetary savings by the company as a result of environmental initiatives.	0.5	0.5	0.5	0.5
4.2	Amount spent on technologies, R&D, and/or innovations to improve environmental performance and/or efficiency.	0.5	0.5	0.5	0.5
4.3	Amount spent on fines related to environmental issues.	0.0	0.0	0.0	0.0

Source: Prepared by the authors (2025).

0.5 points were assigned to item 1.1 of category (1) Governance Structure and Management System because although there is no direct mention of the existence of a pollution control department or specific actions for environmental management, the company shows concern in presenting a commitment to the sustainable cause and to the reduction of impacts, monitoring environmental issues.

In the same category, there was minimal progress in item 1.5 from 2022 onwards. When analysing the reports, mentions of the ISO 16128, ISO 45001 and ISO 31000 standards were found. However, there was an absence of ISO 14001, which establishes requirements for the concrete implementation of an Environmental Management System.

When evaluating the aspects of category (2) Credibility, no precise information was found on the GRI guidelines for 2020 and 2021 corresponding to item 2.1. Only in 2022 was this aspect covered, and for this reason, the score has increased to 1.0.

In 2020, information regarding independent audits to assess the company's environmental performance or systems (item 2.2) was missing. That same year, external awards for the company's environmental performance were also not disclosed (item 2.5). The remaining items received maximum scores because relevant information was properly disclosed in the reports.

In the context of category (3) Environmental Performance Indicators, no specific information was disclosed regarding energy efficiency or reduction in energy consumption (item 3.1) during 2022, there having been only mentions of pressures on energy prices caused by the war between Russia and Ukraine, indicating partial scope.

From 2020 to 2022, there were no specific statements about preventing the release of toxic products (item 3.4). This aspect was addressed only in 2023, highlighted by agroecological management without the use of pesticides and the human-on-a-chip methodology, which allows us to understand whether raw material is critical or not for toxicological items. The reports from 2020 to 2023 also do not mention discharges, releases, or spills of toxic products, so a score of zero was assigned to item 3.5.

When analysing section (4) Environmental Expenditures, 0.5 points were given to item 4.1, which summarises the company's savings resulting from environmental initiatives. This score was consistent across all years, supported by additional information such as the performance of business units and philanthropic initiatives, which helped establish a connection with the long-term economy, but no monetary values were found.

Regarding item 4.2, the reports mention the creation and adoption of new technologies and innovations, such as the Natura & Co Cyber Hub, mandatory training, synergistic mapping, and the identification of areas of specialisation to drive future innovation. However, no monetary values for acquisition or implementation were presented, so a score of 0.5 was assigned. Finally, for all the years analysed, no mention was made of environmental fines; thus, a score of zero was assigned for item 4.3.

4.2 EVALUATION OF “SOFT” INDEXES

Table 2 presents the results of the evaluation of the items in the three categories of the “soft” set: (5) Vision and Strategic Statements, (6) Environmental Profile and (7) Environmental Initiatives.

Table 2 – Results of the evaluation of “soft” indexes.

<i>Item</i>	<i>Measure Assessed</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>
5.1	Director’s statements on environmental performance in a letter to shareholders and/or stakeholders.	1.0	1.0	1.0	1.0
5.2	A statement on corporate environmental policy, values, principles, and environmental codes of conduct.	1.0	1.0	1.0	1.0
5.3	A statement on formal management systems related to environmental risk and performance.	1.0	1.0	1.0	1.0
5.4	A statement that the company conducts periodic reviews and evaluations of its environmental performance.	1.0	1.0	1.0	1.0
5.5	A statement on measurable goals for future environmental performance.	1.0	1.0	1.0	1.0
5.6	A statement on specific environmental innovations and/or new technologies.	1.0	1.0	1.0	1.0
6.1	A statement on the company’s compliance with specific environmental standards.	1.0	1.0	1.0	1.0
6.2	An overview of the industry’s environmental impact.	1.0	1.0	1.0	1.0
6.3	An overview of how the company’s operations and/or products and services influence the environment.	1.0	1.0	1.0	1.0
6.4	An overview of corporate environmental performance relative to industry peers.	1.0	1.0	1.0	1.0
7.1	A substantive description of employee training in environmental management and operations.	1.0	1.0	1.0	1.0
7.2	Existence of response plans in the event of environmental accidents.	0.0	0.0	0.0	1.0
7.3	Internal environmental awards.	1.0	1.0	1.0	1.0
7.4	Internal environmental audits.	1.0	1.0	1.0	1.0
7.5	Internal certification of environmental programmes.	1.0	1.0	1.0	1.0

Source: Prepared by the authors (2025).

For all items in category (5) Vision and Strategic Statements, the maximum score was assigned in the four years analysed, demonstrating that the company has been concerned with meeting the criteria on an ongoing basis.

All items assessed in category (6) Environmental Profile also received maximum scores for the years 2020 to 2023, highlighting the efforts undertaken to reduce carbon emissions, in addition to the carbon-neutral status achieved by Aesop operations and the replacement of virgin plastic with recycled plastic used in packaging.

Similarly, all items in category (7) Environmental Initiatives received maximum scores, except for the first three years in item 7.2. For this criterion, a company response plan for environmental accidents was not found, as it was reported only in 2023.

4.3 ANALYSIS OF RESULTS

Natura Cosméticos S.A. has been dedicated to consolidating its position as a recognised sustainable company from 2020 to 2023. According to Souza *et al.* (2022), this commitment has materialised through the implementation of environmentally conscious corporate practices, while also contributing to the consistent performance of corporate activities. However, it is noteworthy that the company demonstrated selectivity in disclosing information in its sustainability reports, evidenced by the distinct scores for the “hard” and “soft” sets, with a greater prevalence for meeting qualitative criteria.

The scores assigned to items in the “hard” and “soft” sets elucidate their contrasting dynamics. Some items with fluctuating scores, with insignificant growth, or that remained omitted from 2020 to 2023 are shown in Table 3.

Table 3 – Oscillating, Little Expressive or Omissive Score Indexes.

Item	Measures Assessed	2020	2021	2022	2023
1.1	Existence of a pollution control department and/or management positions for environmental management purposes.	0.5	0.5	0.5	0.5
1.5	Implementation of ISO 14001 at the factory and/or company level.	0.0	0.0	0.5	0.5
2.1	Adoption of GRI guidelines for disclosure of sustainability reports.	0.0	0.0	1.0	1.0
2.2	Periodic independent verifications/audits of environmental performance and/or systems.	0.0	1.0	1.0	1.0
2.5	External awards for environmental performance and/or inclusion in a sustainability index.	0.0	1.0	1.0	1.0
3.1	IDA on energy use and/or energy efficiency.	6.0	6.0	3.0	6.0
3.4	IDA on toxic product releases.	0.0	0.0	0.0	6.0
3.5	IDA on other discharges, releases, and/or spills.	0.0	0.0	0.0	0.0
4.1	Summary of monetary savings by the company as a result of environmental initiatives.	0.5	0.5	0.5	0.5
4.2	Amount spent on technologies, R&D, and/or innovations to improve environmental performance and/or efficiency.	0.5	0.5	0.5	0.5
4.3	Amount spent on fines related to environmental issues.	0.0	0.0	0.0	0.0
7.2	Existence of response plans in the event of environmental accidents.	0.0	0.0	0.0	1.0

Source: Prepared by the authors (2025).

Table 3 consists primarily of measures from the “hard” indices distributed across the four sections of the set. Specifically in the categories (2) Credibility, (3) Environmental Performance, and (4) Environmental Expenditures, annual fluctuations, score gaps, and modest comparative growth were common in the years evaluated. In contrast, the “soft” indices presented only one item from category (7), Environmental Initiatives, in which these conditions were observed. Thus, the lack of consistency in quantitative data, essential for an objective assessment of sustainability practices, coexists with the predominance of qualitative information in the reports.

This disclosure pattern suggests that Natura Cosméticos S.A.’s sustainability reports from 2020 to 2023 prioritised the presentation of information that favours an optimistic perception. This is in line with Tang and Higgins’ (2022) assertions that disclosures more focused on maintaining reputation affect active transparency in communications that seek to manage corporate self-image, aiming to preserve the social contract.

The evolution of the compliance rate with sustainable criteria in the period from 2020 to 2023 by the analysed company, which emphasises selectivity in the choice of disclosure indexes, is illustrated in Figure 1.

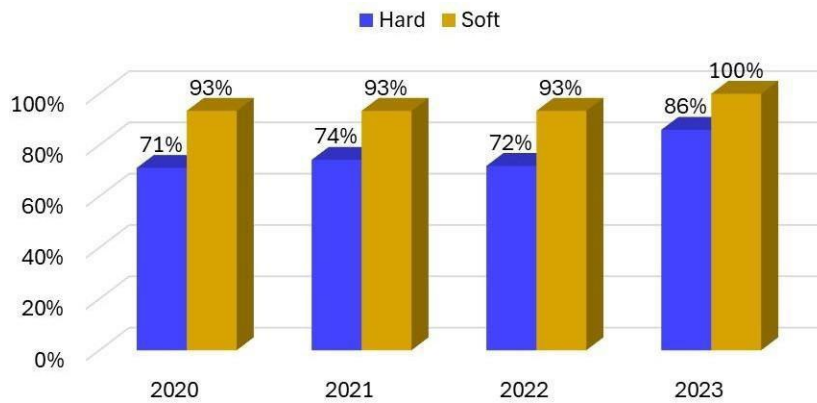


Figure 1 – Natura S.A.’s compliance rate with sustainable measures

Source: Prepared by the authors (2025).

The results of the analysis of the reports published by Natura Cosméticos S.A. from 2020 to 2023 about the items in the “hard” and “soft” sets can be compared with those found by Voges, Broiotti and Rover (2021), who analysed the degree of disclosure of environmental impacts for the same company from 2001 to 2019. Thus, it is possible to investigate the quality of the information disclosed over the last 15 years based on the timeline drawn in Figure 2.

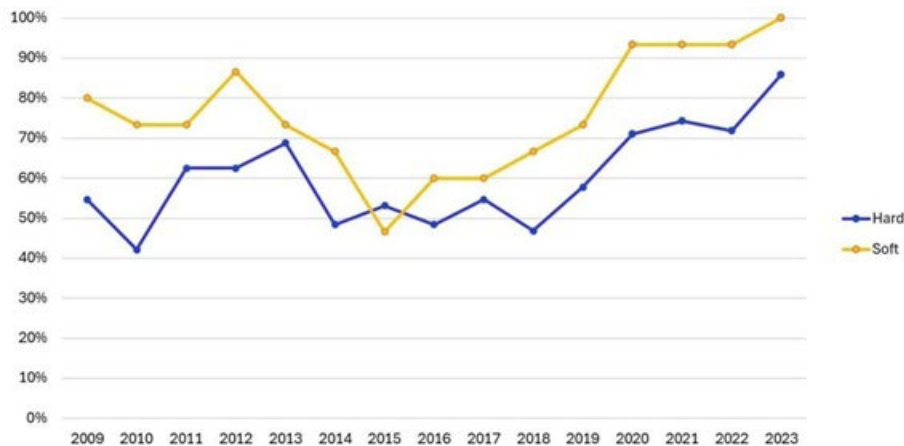


Figure 2 – Assessment of the Natura Cosméticos S.A.’s Sustainability Actions

Source: Prepared by the authors (2025).

In 2010, the “hard” set showed a significant drop compared to the previous year, marked by the lack of information on the Governance Structure and Management Systems (1) and disclosure of Environmental Performance Indicators (3). The “soft” set had only a small fluctuation due to the lack of information on Environmental Initiatives (7).

According to Voges, Broiotti, and Rover (2021), compliance rates for “soft” items ranged from 13% to 73%. Information was initially limited but consistent until a decline began in 2013, leading to the lowest level in 2015, specifically for items in the Environmental Initiatives category (7). Its performance was gradually re-established in subsequent years. Regarding “hard” items, compliance rates ranged from 9% to 69%, with a period of significant instability from 2014 to 2019, especially in the disclosure of Environmental Performance Indicators (3), repeating a pattern like that observed in 2010.

In the previously discussed period from 2020 to 2023, there was a recovery in the evaluation of the criteria when compared to previous years. The disclosure of sustainability reports acquired a relative nature both in the consolidation of sustainable discourse and in the solidity of the results. Considering the entire period from 2001 to 2023, it is assumed that the information is subjected to a material analysis, which, according to Machado, Dias, and Fonseca (2021), remains controversial as to what should or should not be disclosed.

The analysis of the published sustainability reports can be enriched by the perspective of Larrinaga and Bebbington (2021), who explain the consequences of information fragmentation. The authors argue that insufficient data integration, as demonstrated in this study by the partial inclusion or omission of information, compromises the ability of reports to achieve multifaceted objectives, such as performance improvement, accountability, and transparency.

It is important to emphasise that the issue of transparency and its completeness cannot be limited to what is observable in the context of reports. Tang and Higgins (2022) warn that, although trust is a pillar for achieving transparency, its importance and the aspects valued often vary among stakeholders. For some, management competence must be validated, while for others, integrity is more important. Therefore, the diversity in how trust is built can influence perceptions about what information should be included in published reports.

The contradiction between full transparency and the reality of sustainability reporting is complex, given the symbiotic nature of the parties involved in the social contract. Boiral and Heras-Saizarbitoria (2020) note that, although sustainability reporting standards have generated significant advances in terms of social awareness, corporate accountability, and decision-making support, effective transparency in these reports remains a challenge due to the heterogeneity of expectations generated.

This condition is also addressed by the Theory of Legitimacy, which elucidates a substantially larger objective tied to the disclosure of reports. If operations are not compatible with the articles of association, managers will have to implement corrective strategies and effectively publicise them in order to bring about changes in society’s perception (Deegan, 2002).

The structural choices made regarding how Natura Cosméticos S.A. produces the content of its sustainability reports reinforce its adoption of an optimistic perspective and, consequently, result in “hard” and “soft” informational fragmentation. This creates a communication strategy aimed at preserving its position of social legitimacy and the continued support provided by society for its causes.

It is important to emphasise that the research was based exclusively on publicly available annual sustainability reports, which involve a reliance on secondary data and the company’s own disclosure strategy. Access to internal information or direct stakeholder insights could have provided a more comprehensive understanding of the motivations, structure of communication mechanisms, and impacts of Natura Cosméticos S.A.’s operational practices, but these elements were not integrated into the results.

Most suggestions for improving disclosure and transparency focus on what should be reported, but the importance of trust directs attention to how an organisation should report (Tang; Higgins, 2022). Companies would enrich their sustainability reports by providing more detailed information on partially

and fully disclosed items. This is a relevant decision, since although much information is reported, the meaning of each piece is not always clear, making the documents overly dense and misdirected, compromising basic attributes of comparability, accuracy, and reliability for many stakeholders.

This issue is pertinent for quantitative information, such as capital and expenses, and other omitted information. Tang and Higgins (2022) emphasise that, for any organisation, important data can be reported without proper context, such as emissions without benchmarks and renewable energy financing without a percentage of the portfolio. However, this decision hinders understanding and correct interpretation. Uncertainty about the adequacy of performance indicators to the organisation's impacts is an equally significant challenge, hindering the ability to evaluate the documents and, consequently, the effort invested by organisations in publishing their sustainability reports.

Considering the social contract inherent in organisations, transparency in sustainability reports is an act of legitimacy. Corporate communication of sustainability issues can be directly affected by differing stakeholder expectations, as this heterogeneity influences what is prioritised in disclosure. However, the "form" in which information is reported becomes a way to overcome the limitation of what is observable. Incorporating qualitative and quantitative data allows Natura Cosméticos S.A. the opportunity to converge toward a more evident adoption of the substantial approach proposed by Veltri *et al.* (2023). In this regard, given that legitimacy is fundamental to the survival of organisations, sustainability reports must maintain transparency and strengthen trust.

5 FINAL CONSIDERATIONS

The objective of this research was to critically analyse the transparency of sustainability reports in terms of the reliability of the information disclosed. The need for organisations to communicate more transparently, in contrast to the constant search for legitimacy, motivated this investigation.

Transparency constitutes the reliability of sustainability reports, and from a critical perspective, it has been identified that selectivity and heterogeneous expectations undermine the very concept of transparency. Different purposes for this organisational conduct have been identified, interacting with self-image to maintain the social contract. The consequences of this optimistic prioritisation negatively affect the transparency of sustainability reports, generating uncertainty regarding their fulfilment.

This research highlights this contradiction in transparency by analysing the disclosures of Natura Cosméticos S.A. From 2020 to 2023, the set of "hard" items showed an 87% increase, representing progress in quantitative information, while the set of "soft" items was crucial for building a sustainable self-image by representing the predominance of subjective information, reaching 100% in 2023, the best year for both sets. Furthermore, the "hard" set frequently showed annual fluctuations, scoring gaps, and minimal growth in comparisons among consecutive years.

The analysis of transparency in sustainability reports, from the perspective of the "hard" and "soft" sets, revealed that its limitation has been a predominant characteristic in the long period from 2001 to 2023. This finding, which aligns with previous studies such as those by Vorges, Broietti and Rover (2021), suggests that the information subjected to a materiality analysis generates significant controversy about what should be published.

The research's limitations include its focus on a single case study (Natura Cosméticos S.A.), limiting the generalisability of the results to the market, despite the company's reputation. It also relies exclusively on annual public reports, which restricts the analysis to secondary data, lacking access to internal information or direct stakeholder insights. On the other hand, it is noteworthy that this company is among the three most sustainable in the world (Globescan, 2024).

The study exposes how the selectivity of information and the prioritisation of subjective ('soft') data over quantitative ('hard') data compromise the reliability and perception of stakeholders. By critically analysing the search for legitimacy and the selectivity of information, the research contributes to enriching the debate on the integrity of corporate communication in the sustainability issue. Communication integrated with transparency favours the development of internal strategy, fosters social engagement, and empowers new managers, ensuring more substantive legitimacy.

Future research can contribute to a better understanding of the transparency levels of sustainability disclosures. It is recommended that comparisons be made with other cosmetics companies using the same disclosure indices, as well as alternative guidelines to the GRI, such as those of the Sustainability Accounting Standards Board (Sasb) or the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). This may allow for a more accurate assessment of their influence on the quality of information.

REFERENCES

ABEYSEKERA, I. A framework for sustainability reporting, **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 13, n. 6, p. 1386-1409, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2021-0316>.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BOIRAL, O.; HERAS-SAIZARBITORIA, I. Sustainability reporting assurance: creating stakeholder accountability through hyperreality? **Journal of Cleaner Production**, v. 243, p.118596, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118596>.

BOM, S.; JORGE, J.; RIBEIRO, H.; MARTO, J. A step forward on sustainability in the cosmetics industry: a review. **Journal of Cleaner Production**, v. 225, p. 270-290, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.255>.

CARDOSO, M.; OLIVEIRA, G.; GHELLI, K. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 98-111, 2021. Available at: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>.

CLARKSON, P.; LI, Y.; RICHARDSON, G.; VASVARI, F. Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: an empirical analysis. **Accounting, Organisations and Society**, v. 33, n. 4-5, p. 303-327, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.05.003>.

CORREA, C.; MACHADO, J.; BRAGA JÚNIOR, S. A Relação do Greenwashing com a Reputação da Marca e a Desconfiança do Consumidor. **Revista Brasileira de Marketing - ReMark**, v. 17, n. 4, p. 591-602, 2018. Available at: <http://dx.doi.org/10.5585/remark.v17i4.4162>.

CROUS, C.; OWEN, J.; MARAIS, L.; KHANYILE, S.; KEMP, D. Public disclosure of mine closures by listed South African mining companies. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 3, p. 1032-1042, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1002/csr.2103>.

DEEGAN, C. Introduction: the legitimising effect of social and environmental disclosures – a theoretical foundation. **Accounting, Auditing and Accountability Journal**, v.15, n. 3, p. 282-311, 2002. Available at: <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>.

GIAKOUMELOU, A.; SALVI, A.; BEKIROS, S.; ONORATO, G. ESG and FinTech Funding in the EU. **Research International Business and Finance**, v. 69, p. 102233, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102233>.

GLOBESCAN; ERM Sustainability Institute. **Sustainability Leaders 2024**. The Globescan: ERM Sustainability Institute Research Program, 2024. Available at: https://globescan.com/wp-content/uploads/2024/06/2024_Sustainability_Leaders_Survey_Report.pdf. Access at: 15 ago. 2024.

HEPPER, E.; SOUZA, O.; PETRINI, M.; SILVA, C. Proposição de um modelo de maturidade para sustentabilidade corporativa. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 39, n. 1, p. 43-53, 2017. Available at: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v39i1.33127>.

KPMG. **Grandes Mudanças, Pequenos Passos** – Pesquisa Global de Relatórios de Sustentabilidade na América Latina em 2022. Available at: <https://kpmg.com/br/pt/home/insights/2023/05/regulamentacoes-miram-dados-relatorios-sustentabilidade.html>. Access at: 9 ago. 2024.

LAINE, M.; TREGIDGA, H.; UNERMAN, J. **Sustainability Accounting and Accountability**. 3. ed. New York: Routledge, 2021. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781003185611>.

LARRINAGA, C.; BEBBINGTON, J. The pre-history of sustainability reporting: a constructivist reading. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 34, n. 9, p. 162-181, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-03-2017-2872>.

LARRINAGA, C.; ROSSI, A.; LUQUE-VILCHEZ, M.; NÚÑEZ-NICKEL, M. Institutionalization of the contents of sustainability assurance services: a comparison between Italy and the United States. **Journal of Business Ethics**, v. 163, n. 1, p. 67-83, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10551-018-4014-z>.

LIU, Y.; XU, H.; WANG, X. Government subsidy, asymmetric information and green innovation. **Kybernetes**, v. 51, n. 12, p. 3681-3703, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/K-05-2021-0422>

MACHADO, B.; DIAS, L.; FONSECA, A. Transparency of materiality analysis in GRI-based sustainability reports. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 2, p. 570-580, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1002/csr.2066>.

MARTIN, A.; LUNARDI, G.; DOLCI, D. Motivos que influenciam as organizações na adoção de práticas sustentáveis na área de Tecnologia da Informação. **Revista de Tecnologia Aplicada**, Campo Limpo Paulista, v. 9, n. 3, p. 3-19, 2020. Available at: <http://doi.org/10.48005/2237-3713rta2020v9n3p319>.

MIOTTO, G.; YOUN, S. The impact of fast fashion retailers' sustainable collections on corporate legitimacy: examining the mediating role of altruistic attributions. **Journal of Consumer Behaviour**, v. 19, n. 6, p. 618-631, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1002/cb.1852>.

NATURA. **Compromisso com a Vida - Visão 2030**. Available at: <https://www.natura.com.br/sustentabilidade>. Access at: 17 jul. 2025.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2020**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/a2c3f871-6d79-fea0-9f80-75d9d7bdd9ab?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2021**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/8af17a31-2f9f-56d6-aaa2-5b297c97512d?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2022**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/b018e31a-fdde-bc9e-e95e-35f1f678dc0b?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Integrado Natura & Co 2023**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/1358a21d-147d-0df4-c298-6db5764c5f6a?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

QUATTRONE, P. Seeking transparency makes one blind: how to rethink disclosure, account for nature and make corporations sustainable. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 35, n. 2, p. 547-566, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2021-5233>.

SOARES, S. Pesquisa Científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, v. 3, n. 1, p. 168-180, 2019. Available at: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/314>.

SÓLIO, M. Comunicação organizacional e sustentabilidade: o eco de um discurso. **ALCEU**, v. 18, n. 36, p. 70-90, 2018. Available at: <https://doi.org/10.46391/ALCEU.v19.ed36.2018.105>.

SOUZA, L.; BRAGA, I.; DUARTE, A.; BEZERRA, L. Natura: criando valor sustentável com base no modelo de Hart e Milstein. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 11, n. 1, p. 34-49, 2022. Available at: <http://dx.doi.org/10.48005/2237-3713rta2022v11n1p3449>.

SWARNAPALI, R. Consequences of corporate sustainability reporting: evidence from an emerging market”, **International Journal of Law and Management**, v. 62, n. 3, p. 243-265, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJLMA-12-2017-0294>.

TANG, S.; HIGGINS, C. Do Not Forget the “How” along with the “What”: improving the transparency of sustainability reports. **California Management Review**, v. 65, n.1, p. 44-63, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1177/00081256221094876>.

TORELLI, R.; BALLUCHI, F.; LAZZINI, A. Greenwashing and environmental communication: effects on stakeholders’ perceptions. **Business strategy & the environment**, v. 29, n. 2, p. 407-421, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1002/bse.2373>.

VELTRI, S.; BRUNI, M.; IAZZOLINO, G.; MOREA, D.; BALDISSARRO, G. Do ESG factors improve utilities corporate efficiency and reduce the risk perceived by credit lending institutions? An empirical analysis. **Utilities Policy**, v. 81, p. 101520, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2023.101520>.

VILLIERS, C.; LA TORRE, M.; MOLINARI, M. Global Reporting Initiative’s (GRI) past, present and future: critical reflections and a research agenda on sustainability reporting (standard-setting). **Pacific Accounting Review**, v. 34, n. 5, p. 728-747, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/PAR-02-2022-0034>

VOGES, C.; BROIETTI, C.; ROVER, S. Disclosure ambiental dos relatórios corporativos da empresa Natura à luz da teoria da divulgação voluntária. **Ambiente Contábil**, v. 13, n. 2, p. 100-120, 2021. Available at: <http://dx.doi.org/10.21680/2176-9036.2021v13n2ID21751>.

XU, H.; MEI, Q.; SHAHZAD, F.; LIU, S.; LONG, X.; ZHANG, J. Untangling the Impact of Green Finance on the Enterprise Green Performance: a meta-analytic approach. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 9085, 2020. Available at: <https://doi.org/10.3390/su12219085>.

Transparência dos relatórios de sustentabilidade: um estudo de caso da Natura Cosméticos S.A. sobre a prática de divulgação voluntária

Transparency in sustainability reporting: a case study of Natura Cosméticos S.A. on the practice of voluntary disclosure

Jorge Yoshio Kanda ¹

Miriã Michaela de Souza Bandeira ²

¹ Doutorado em Ciências, Professor, Faculdade de Estudos Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil
E-mail: jkanda@ufam.edu.br

² Graduanda em Administração, Faculdade de Estudos Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil
E-mail: miria.bandeira@ufam.edu.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57643

Received: 26/03/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

Os relatórios de sustentabilidade destacam-se na comunicação sobre questões ambientais, sociais e econômicas com as partes interessadas, atendendo às demandas de um mercado que busca integrar o meio ambiente às práticas organizacionais. O objetivo desta pesquisa é analisar o nível de transparência dos relatórios de sustentabilidade e a confiabilidade das informações nas divulgações anuais da Natura Cosméticos S.A. Esta pesquisa é classificada como qualitativa exploratória e incorpora a análise documental ao examinar relatórios de sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A. no período de 2020 a 2023. Os resultados revelam uma seletividade das informações, priorizando divulgações otimistas a favor da autoimagem e manutenção do contrato social. A pesquisa contribui para o avanço científico na área de gestão ambiental e estimula pesquisas interdisciplinares voltadas para a transparência legítima.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Divulgação Voluntária. GRI. Comunicação Empresarial.

ABSTRACT

Sustainability reports stand out as key communication tools for environmental, social, and economic issues with stakeholders, meeting the demands of a market to integrate environmental considerations into organizational practices. The objective of this research is to analyze the level of transparency in sustainability reports and the reliability of information in Natura Cosméticos S.A. annual disclosures. This research is classified as exploratory qualitative and incorporates analysis of documents by examining Natura Cosméticos S.A. sustainability reports from 2020 to 2023. The results reveal a selectivity of

information, prioritizing optimistic disclosures to favor the company's self-image and the maintenance of its social contract. This research contributes to scientific advancement in the field of environmental management and encourages interdisciplinary studies focused on legitimate transparency.

Keywords: Environmental Management. Voluntary Disclosure. GRI. Corporate Communication.

1 INTRODUÇÃO

A ecoeficiência é uma filosofia empresarial introduzida por Almeida (2002) que descreve a incorporação da gestão ambiental no âmbito das corporações. Segundo o autor, a base para o desenvolvimento sustentável promove a criação de novas tecnologias para tornar a produção mais eficiente do ponto de vista econômico e ambiental, seja por meio de regulamentações (Giakoumelou *et al.*, 2024), subsídios (Liu; Xu; Wang, 2022), ou vantagens competitivas (Xu *et al.*, 2020).

Os relatórios de sustentabilidade são um mecanismo de comunicação que as organizações utilizam para informar questões de sustentabilidade a todos aqueles com quem se relacionam (Laine; Tregidga; Unerman, 2021). Para Swarnapali (2020), tais relatórios visam atribuir responsabilidade aos impactos na sociedade e no meio ambiente, e demonstrar comprometimento com o desenvolvimento sustentável. Essa prática tornou-se institucionalizada entre as grandes organizações (Larrinaga *et al.*, 2020).

Abeysekera (2022) pontua que os padrões de divulgação da *Global Reporting Initiative* (GRI) são a estrutura mais amplamente utilizada para relatórios de sustentabilidade, sendo um caminho válido para a consolidação da transparência. A transparência, de acordo com Tang e Higgins (2022), implica na abertura das atividades organizacionais, com disposição para compartilhar informações com *stakeholders* para informar e aprimorar a tomada de decisão, além de servirem como um orientador para o âmbito das divulgações sustentáveis.

Uma pesquisa realizada pela KPMG (2022), intitulada “Grandes Mudanças, Pequenos Passos – Pesquisa Global de Relatórios de Sustentabilidade 2022”, revelou que 76% das empresas no Brasil fornecem informações sustentáveis. Destaca-se que a principal metodologia utilizada nos relatórios de sustentabilidade no país baseia-se na estrutura da GRI, encontrada em 93% das empresas analisadas, e cuja divulgação ocorreu de forma voluntária nos últimos 30 anos.

Por tratar-se de uma prática voluntária, Laine, Tregidga e Unerman (2021) indicam que a transparência dos relatórios é comumente questionada. Corroborando o discurso, Crous *et al.* (2021) destacam a prerrogativa de que, através de uma estrutura otimista, os relatórios podem apresentar discursos pautados para o gerenciamento do *Greenwashing* e desvio da atenção pública quanto a práticas insustentáveis. Esse fato compromete o grau de credibilidade das informações, presentes tanto em níveis “*hard*” e “*soft*”, que compõem a estrutura integral dos indicadores usados para avaliar os relatórios de forma quantitativa e qualitativamente, respectivamente.

Nesse contexto, a pesquisa é guiada pela seguinte questão: quão transparentes são os relatórios de sustentabilidade como mecanismo de comunicação corporativa aos *stakeholders*? Dessa feita, o objetivo é analisar criticamente se a transparência está integrada aos relatórios de sustentabilidade, e a confiabilidade que esses documentos constituem em sua divulgação. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: i. relatar como ocorrem as divulgações das informações sustentáveis; ii. identificar o nível das informações em “*hard*” e “*soft*”; iii. analisar a qualidade da transparência em relação às informações divulgadas.

A Natura Cosméticos S.A. foi escolhida como objeto de estudo por ser a única empresa brasileira a integrar o *ranking* da pesquisa *Sustainability Leaders 2024*, sendo uma das três organizações mais sustentáveis do mundo (Globescan, 2024). Além disso, a indústria de cosméticos tem sido fortemente

influenciada pela demanda sustentável (Bom *et al.*, 2019) e, desde o ano 2000, são divulgados relatórios anuais conforme os padrões da GRI pela empresa (Natura, 2021).

Para Hepper *et al.* (2017, p. 43), “o tema sustentabilidade está influenciando o sucesso econômico das empresas, tornando-se um direcionador para riscos e oportunidades nos negócios”. Solio (2018) reitera que as boas práticas da sustentabilidade estão diretamente atreladas à ética, transparência e lisura, tornando-as indispensáveis na comunicação corporativa.

O paradoxo entre a transparência dos relatórios de sustentabilidade e a legitimidade das organizações justifica a realização desta pesquisa, que é relevante para a Administração e a Gestão Ambiental, pois a análise crítica da transparência e a confiabilidade dos relatórios de sustentabilidade são elementos-chave na comunicação corporativa. Diante da contínua busca por legitimação e da crescente exigência por clareza nas divulgações ambientais, o estudo investiga a contradição inerente à transparência, evidenciada pela seletividade das informações e pela priorização de dados subjetivos (“*soft*”) sobre os quantitativos (“*hard*”). Essa abordagem é crucial para entender como a divulgação voluntária é moldada pela autoimagem corporativa e pela manutenção do contrato social, impactando a percepção dos *stakeholders* e levantando questões sobre a integridade da comunicação e a presença de *greenwashing*. Assim, o trabalho contribui para o avanço científico da gestão ambiental, incentivando futuras pesquisas interdisciplinares focadas em práticas transparentes para novos gestores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DIVULGAÇÃO VOLUNTÁRIA E GREENWASHING

As instituições públicas e privadas enfrentam pressão constante de clientes, concorrentes, parceiros, órgãos reguladores e da sociedade para adotarem práticas de negócios ambientalmente sustentáveis (Martin; Lunardi; Dolci, 2020), aumentando o número de empresas que publicam voluntariamente seus relatórios de sustentabilidade (Larrinaga; Bebbington, 2021). No entanto, ambas as premissas não levam em conta o quão diluídas as informações divulgadas tornam-se inócuas diante da proliferação de relatórios que não consideram a devida consistência do conteúdo descrito.

Os relatórios devem auxiliar as partes interessadas no julgamento sobre questões relacionadas à sustentabilidade (Villiers *et al.*, 2022). No entanto, Laine, Tregidga e Unerman (2021) destacam que a ausência de uma padronização na elaboração das informações resulta em diversas formas de divulgação ambiental e social. Essa heterogeneidade implica em relatórios que carecem de uma estrutura que os torne completamente comparáveis uns com os outros. Além disso, mesmo aqueles que seguem determinados padrões, como a GRI, podem não abranger todas as interações corporativas, especialmente as financeiramente não mensuráveis, complexas e não passíveis de auditoria e asseguração (Boiral; Heras-Saizarbitoria, 2020).

A voluntariedade dos relatórios de sustentabilidade, como apontam Machado, Dias e Fonseca (2021), pode conter informações manipuladas a fim de influenciar positivamente as partes interessadas e contrariar a lógica de incluir aspectos negativos para evitar a “seleção seletiva” ou *greenwashing*. Nessa condição, as organizações estariam livres para definir as informações a serem divulgadas de acordo com seus próprios critérios. Tal abordagem prejudica a qualidade das divulgações e prioriza somente uma das partes na complexa relação entre empresas e *stakeholders*.

O termo “*Greenwashing*”, segundo Corrêa, Machado e Braga Júnior (2018), trata-se de uma estratégia de comunicação enganosa que busca camuflar práticas ambientais insustentáveis. Essa perspectiva é corroborada pelos estudos de Torelli, Balluchi e Lazzini (2020) que apontam a empregabilidade do *greenwashing* pelas empresas como uma estratégia de melhorar sua reputação e legitimidade.

Essa fragilidade estrutural põe em risco a integridade da divulgação voluntária ao torná-lo passível de enviesamento.

2.2 TRANSPARÊNCIA E LEGITIMIDADE

A transparência dos relatórios de sustentabilidade é difícil de ser alcançada coletivamente devido à heterogeneidade (Quattrone, 2022). Boiral e Heras-Saizarbitoria (2020) apontam que a transparência nos relatórios de sustentabilidade é um desafio devido à complexidade de diferentes demandas e expectativas envolvidas nesses relatórios. Esse panorama pressupõe que, mesmo diante dos padrões de divulgação propostos pela GRI, a confluência de múltiplos interesses é um fator determinante que pode desviar os relatórios do objetivo inicial.

Tang e Higgins (2022) ressaltam que, apesar do entusiasmo das organizações na divulgação dos relatórios de sustentabilidade como uma abordagem à transparência, ainda é persistente a dúvida sobre o cumprimento do que prometem. O principal ponto de crítica, segundo os autores, está na sugestão de que os relatórios são construídos objetivando a manutenção da reputação empresarial em detrimento do que é considerado verdadeiro. Dessa forma, entende-se que as organizações não estariam espontaneamente interessadas em serem mais transparentes, mas em razão do que é possível alcançar através dessa postura diante do seu público mais relevante.

Esse paradigma da transparência das divulgações é intrínseco à Teoria da Legitimidade que, segundo Deegan, (2002), conduz para a existência de uma relação recíproca entre entidades, e na qual as organizações são constantemente influenciadas ao mesmo tempo que influenciam a sociedade onde atuam. Uma vez estabelecida a ideia de contrato social, Miotto e Youn (2020) argumentam que as organizações buscam adotar comportamentos socialmente alinhados às normas e valores da sociedade, e, principalmente diante da preferência social por demonstrações de comprometimento sólido, com as questões sustentáveis. Dessa maneira, a sobrevivência das organizações é interligada e substancialmente dependente do contrato social, e, uma vez que esse contrato é violado, pode-se considerar uma ameaça à legitimidade.

Em vista disso, Veltri *et al.* (2023) apresentam duas faces distintas quanto aos meios utilizados para preservar a legitimidade: a primeira face é nomeada de “substantiva”, em que é identificável o compromisso verdadeiro com a sustentabilidade, enquanto que a segunda face é nomeada de “simbólica”, sendo marcada por um comportamento mais desinteressado quanto às questões sustentáveis, mas ainda suficientemente camuflada. Toda essa distinção é fundamental para compreensão da dinâmica intrincada na qual as organizações estão inseridas cotidianamente, mas não torna-as isentas das cobranças da atenção pública quanto ao comprometimento de atuar com transparência integral.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa para debater a transparência dos relatórios de sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A. Segundo Soares (2019), essa metodologia busca uma análise interpretativa dos dados, aprofundando a compreensão e contextualização das questões estudadas.

A qualidade das informações divulgadas foi avaliada por meio da análise de conteúdo. Esse método, conforme Cardoso, Oliveira e Ghelli (2023), permite a interpretação dos sentidos e significados das comunicações, considerando o contexto de sua produção e recepção. O estudo também é de natureza documental, com dados coletados nos relatórios anuais de sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A., publicados de 2020 a 2023 e elaborados conforme o padrão GRI (Natura, 2020, 2021, 2022, 2023).

Já os índices de divulgação de ações de sustentabilidade propostos por Clarkson *et al.* (2008) e Voges, Broietti e Rover (2021) serviram como base para identificar os níveis de transparência dos relatórios de

sustentabilidade nesta pesquisa. Esses índices são classificados em “hard” quando as informações são quantitativas e “soft” quando são qualitativas.

Na metodologia de Voges, Broietti e Rover (2021), o conjunto “hard” é dividido em quatro categorias: (1) estrutura de governança e sistema de gestão, (2) credibilidade, (3) indicadores de desempenho ambiental, e (4) gastos ambientais. Os itens de cada categoria foram pontuados a partir da avaliação das práticas de governança sustentável divulgadas nos relatórios, sendo que os indicadores de desempenho ambiental receberam uma ponderação seis vezes maior. A pontuação de um ponto foi atribuída à prática amplamente divulgada, zero para a ausência de divulgação, e meio ponto para a divulgação parcial.

Em relação ao conjunto “soft”, os critérios de avaliação se dividem em três categorias: (5) visão e afirmações estratégicas, (6) perfil ambiental, e (7) iniciativas ambientais. Seguindo a metodologia de Voges, Broietti e Rover (2021), a pontuação dos itens “soft” foi atribuída conforme a análise dos relatórios da empresa: um ponto para informação completa, meio ponto para divulgação superficial ou parcial, e zero para a ausência de divulgação.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES “HARD”

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação dos itens das quatro categorias de medidas do conjunto “hard”: (1) Estrutura de Governança e Sistema de Gestão, (2) Credibilidade, (3) Indicadores de Desempenho Ambiental e (4) Gastos Ambientais.

Tabela 1 – Resultados dos índices “hard”.

Item	Medida Avaliada	2020	2021	2022	2023
1.1	Existência de um departamento de controle da poluição e/ou posições gerenciais para fins de gestão ambiental.	0,5	0,5	0,5	0,5
1.2	Existência de um comitê de temas ambientais e/ou públicos no conselho.	1,0	1,0	1,0	1,0
1.3	Existência de termos e condições aplicáveis aos fornecedores e/ou clientes com relação às práticas ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0
1.4	Envolvimento dos <i>stakeholders</i> no estabelecimento de políticas empresariais ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0
1.5	Implementação da ISO 14001 no nível da fábrica e/ou da empresa.	0,0	0,0	0,5	0,5
1.6	Vínculo entre remuneração dos executivos e seu desempenho ambiental.	1,0	1,0	1,0	1,0
2.1	Adoção das diretrizes GRI de divulgação dos relatórios de sustentabilidade.	0,0	0,0	1,0	1,0
2.2	Verificações/auditorias periódicas independentes do desempenho e/ou sistemas ambientais.	0,0	1,0	1,0	1,0
2.3	Certificação de programas ambientais por agências independentes.	1,0	1,0	1,0	1,0
2.4	Certificação do produto com relação ao impacto ambiental.	1,0	1,0	1,0	1,0
2.5	Prêmios externos de desempenho ambiental e/ou inclusão em um índice de sustentabilidade.	0,0	1,0	1,0	1,0
2.6	Envolvimento dos <i>stakeholders</i> no processo de divulgação ambiental.	1,0	1,0	1,0	1,0
2.7	Participação em outras organizações/associações ambientais para melhorar as práticas ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0

Item	Medida Avaliada	2020	2021	2022	2023
3.1	IDA sobre uso de energia e/ou eficiência de energia.	6,0	6,0	3,0	6,0
3.2	IDA sobre uso de água e/ou eficiência do uso de água.	6,0	6,0	6,0	6,0
3.3	IDA sobre emissão de gases de efeito estufa.	6,0	6,0	6,0	6,0
3.4	IDA sobre liberação de produtos tóxicos.	0,0	0,0	0,0	6,0
3.5	IDA sobre outras descargas, liberações e/ou derramamentos.	0,0	0,0	0,0	0,0
3.6	IDA sobre geração e/ou gestão do lixo (reciclagem, reúso, redução, tratamento e eliminação).	6,0	6,0	6,0	6,0
3.7	IDA sobre uso de terra e recursos, biodiversidade e preservação.	6,0	6,0	6,0	6,0
3.8	IDA sobre impactos ambientais dos produtos e serviços.	6,0	6,0	6,0	6,0
4.1	Resumo monetário economizado pela empresa como resultado de iniciativas ambientais.	0,5	0,5	0,5	0,5
4.2	Valor gasto com tecnologias, P&D e/ou inovações para melhorar o desempenho e/ou a eficiência ambiental.	0,5	0,5	0,5	0,5
4.3	Valor gasto com multas relacionadas a questões ambientais.	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

No item 1.1 da categoria (1) Estrutura de Governança e Sistema de Gestão, embora não haja menções diretas à existência de um departamento de controle da poluição ou posições gerenciais específicas para a gestão ambiental, a preocupação em apresentar o compromisso da empresa com a causa sustentável e a redução dos impactos sugere um monitoramento das questões ambientais. Por essa razão, foi atribuído 0,5 ponto.

Constata-se, na mesma categoria, que o item 1.5 teve um avanço mínimo na pontuação a partir de 2022. Aqui foram encontradas referências às normas da ISO 16128, ISO 45001 e ISO 31000, mas houve ausência da ISO 14001, que estabelece requisitos para a implementação concreta de um Sistema de Gestão Ambiental.

Ao avaliar os aspectos sobre a categoria (2) Credibilidade, não foram encontradas informações precisas sobre as diretrizes da GRI nos anos de 2020 e 2021 no item 2.1. O atendimento a esse item ocorreu a partir de 2022, por isso a pontuação subiu para 1,0.

Em 2020, a realização de auditorias independentes para avaliação de desempenho ou sistemas ambientais da empresa carece de informações no item 2.2. No item 2.5, e nesse mesmo ano, também não foram divulgados prêmios externos pelo desempenho ambiental da empresa. Aos demais itens foi atribuída pontuação máxima devido à divulgação das informações pertinentes.

Em relação à categoria (3) Indicadores de Desempenho Ambiental, não foram divulgadas informações específicas sobre a eficiência energética ou redução do consumo de energia durante o ano de 2022, encontrando-se somente menções às pressões dos preços de energia provocadas pela guerra Rússia x Ucrânia. Assim, o item 3.1 recebeu a pontuação de 3,0, indicando um atendimento parcial.

Do ano de 2020 a 2022, não houve declarações específicas sobre a prevenção da liberação de produtos tóxicos no item 3.4. Esse aspecto foi abordado somente em 2023, destacado pelo manejo agroecológico sem uso de agrotóxicos e pela metodologia *Human-on-a-chip* que permite entender se uma matéria-prima é crítica ou não para itens toxicológicos. Os relatórios de 2020 a 2023 também não trazem menções a descargas, liberações ou derramamentos de produtos tóxicos, atribuindo-se uma pontuação zero para o item 3.5.

Ao analisar a seção (4) Gastos Ambientais, foi atribuído 0,5 ponto ao item 4.1, que abrange o resumo do dinheiro economizado pela empresa resultante da iniciativa ambiental. Essa pontuação manteve-se estável em todos os anos sustentada por informações complementares como o desempenho das unidades de negócio e iniciativas filantrópicas, que ajudaram a estabelecer uma conexão com a economia no longo prazo, mas não foram encontrados valores monetários.

Em relação ao item 4.2, os relatórios mencionam a criação e adoção de novas tecnologias e inovações, como o *Natura & Co Cyber Hub*, treinamentos obrigatórios, mapeamentos sinérgicos e a identificação de áreas de especialização para impulsionar futuras inovações. Contudo, não foram apresentados valores monetários de aquisição ou implementação, por isso foi atribuído 0,5 ponto. Por fim, para todos os anos analisados, não foi mencionado recebimento de multas ambientais, por isso foi atribuída uma pontuação zero para o item 4.3.

4.2 AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES “SOFT”

A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação dos itens nas três seções do conjunto “soft”: (5) Visão e Afirmações Estratégicas, (6) Perfil Ambiental e (7) Iniciativas Ambientais.

Tabela 2 – Resultados dos índices “soft”

Item	Medida Avaliada	2020	2021	2022	2023
5.1	Declarações do diretor sobre desempenho ambiental em uma carta aos acionistas e/ou <i>stakeholders</i> .	1,0	1,0	1,0	1,0
5.2	Uma declaração sobre a política empresarial ambiental, valores e princípios, códigos de conduta ambiental.	1,0	1,0	1,0	1,0
5.3	Uma declaração sobre sistemas gerenciais formais relacionados ao risco e desempenho ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0
5.4	Uma declaração de que a empresa efetua revisões e avaliações periódicas do seu desempenho ambiental.	1,0	1,0	1,0	1,0
5.5	Uma declaração sobre metas mensuráveis em termos do desempenho ambiental futuro (não consideradas sob A3).	1,0	1,0	1,0	1,0
5.6	Uma declaração sobre inovações ambientais específicas e/ou novas tecnologias.	1,0	1,0	1,0	1,0
6.1	Uma declaração sobre o (ou a falta de) cumprimento da empresa com normas ambientais específicas.	1,0	1,0	1,0	1,0
6.2	Uma visão geral do impacto ambiental da indústria.	1,0	1,0	1,0	1,0
6.3	Uma visão geral de como as operações e/ou produtos e serviços da empresa influenciam o ambiente.	1,0	1,0	1,0	1,0
6.4	Uma visão geral do desempenho empresarial ambiental com relação aos pares na indústria.	1,0	1,0	1,0	1,0
7.1	Uma descrição substantiva da capacitação dos funcionários para a gestão e as operações ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0
7.2	Existência de planos de resposta em caso de acidentes ambientais.	0,0	0,0	0,0	1,0
7.3	Prêmios ambientais internos.	1,0	1,0	1,0	1,0
7.4	Auditorias ambientais internas.	1,0	1,0	1,0	1,0
7.5	Certificação interna de programas ambientais.	1,0	1,0	1,0	1,0

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Para todos os itens da categoria (5) Visão e Afirmações Estratégicas, foi atribuída a pontuação máxima nos quatro anos analisados, evidenciando que a empresa atende aos critérios de forma contínua.

Todos os itens avaliados da categoria (6) Perfil Ambiental também receberam pontuação máxima nos anos de 2020 a 2023, com destaque para os esforços empreendidos visando à redução das emissões de carbono, além do *status* de carbono neutro alcançado pelas operações da marca Aesop e a substituição do plástico virgem pelo reciclado nas embalagens.

De maneira semelhante, todos os itens da categoria (7) Iniciativas Ambientais receberam pontuação máxima, com exceção para os três primeiros anos no item 7.2. Nesse item, não foram encontradas explicações ou menções à existência de um plano de resposta em caso de acidentes ambientais pela empresa, relatado somente em 2023.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

É perceptível que a Natura Cosméticos S.A. dedicou-se a consolidar sua permanência na posição de empresa reconhecidamente sustentável no período de 2020 a 2023. Para Souza *et al.* (2022), esse compromisso é materializado por meio da implementação de práticas corporativas que dialogam com o meio ambiente, ao mesmo tempo que contribuem para o desempenho consistente das atividades corporativas. Entretanto, nota-se que a empresa demonstrou seletividade na divulgação das informações em seus relatórios de sustentabilidade, evidenciado pelas distintas pontuações dos conjuntos “*hard*” e “*soft*”, com maior prevalência para atender aos critérios de natureza qualitativa.

A análise dos conjuntos “*hard*” e “*soft*” elucida a respectiva dinâmica contrastante. Alguns itens oscilantes, de crescimento pouco expressivo, ou ainda, que permaneceram omissos nos anos de 2020 a 2023, estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Índices com Pontuação Oscilante, Pouco Expressivos ou Omissos.

Item	Medidas Avaliadas	2020	2021	2022	2023
1.1	Existência de um departamento de controle da poluição e/ou posições gerenciais para fins de gestão ambiental.	0,5	0,5	0,5	0,5
1.5	Implementação da ISO 14001 no nível da fábrica e/ou da empresa.	0,0	0,0	0,5	0,5
2.1	Adoção das diretrizes GRI de divulgação dos relatórios de sustentabilidade.	0,0	0,0	1,0	1,0
2.2	Verificações/auditorias periódicas independentes do desempenho e/ou sistemas ambientais.	0,0	1,0	1,0	1,0
2.5	Prêmios externos de desempenho ambiental e/ou inclusão em um índice de sustentabilidade.	0,0	1,0	1,0	1,0
3.1	IDA sobre uso de energia e/ou eficiência de energia.	6,0	6,0	3,0	6,0
3.4	IDA sobre liberação de produtos tóxicos.	0,0	0,0	0,0	6,0
3.5	IDA sobre outras descargas, liberações e/ou derramamentos.	0,0	0,0	0,0	0,0
4.1	Resumo monetário economizado pela empresa como resultado de iniciativas ambientais.	0,5	0,5	0,5	0,5
4.2	Valor gasto com tecnologias, P&D e/ou inovações para melhorar o desempenho e/ou a eficiência ambiental.	0,5	0,5	0,5	0,5
4.3	Valor gasto com multas relacionadas a questões ambientais.	0,0	0,0	0,0	0,0
7.2	Existência de planos de resposta em caso de acidentes ambientais.	0,0	0,0	0,0	1,0

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A Tabela 3 é composta majoritariamente por medidas dos índices de divulgação “hard”, distribuídos nas quatro seções do conjunto. Especificamente nas categorias (2) Credibilidade, (3) Desempenho Ambiental e (4) Gastos Ambientais, as oscilações anuais, carências de pontuação e o crescimento diminuto no comparativo entre os anos avaliados repetiram-se com frequência. Em contraste, os índices de divulgação “soft” apresentaram somente um item da categoria (7) Iniciativas Ambientais, em que essas condições foram observadas. Desse modo, a ausência de consistência nos dados quantitativos, essenciais para uma avaliação objetiva das práticas de sustentabilidade, coexiste com a predominância de informações qualitativas nos relatórios.

Esse padrão de divulgação sugere que os relatórios de sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A. priorizaram a apresentação de informações que favorecem uma percepção otimista nos anos de 2020 a 2023. Isso está alinhado às propostas de Tang e Higgins (2022) sobre o conteúdo das divulgações ser mais direcionado à manutenção da reputação, o que afeta a transparência ativa nas comunicações substituída pelo gerenciamento da autoimagem corporativa, visando à preservação do contrato social.

A evolução da taxa de atendimento no período de 2020 a 2023, que enfatiza a seletividade na escolha dos índices de divulgação, está ilustrada na Figura 1.

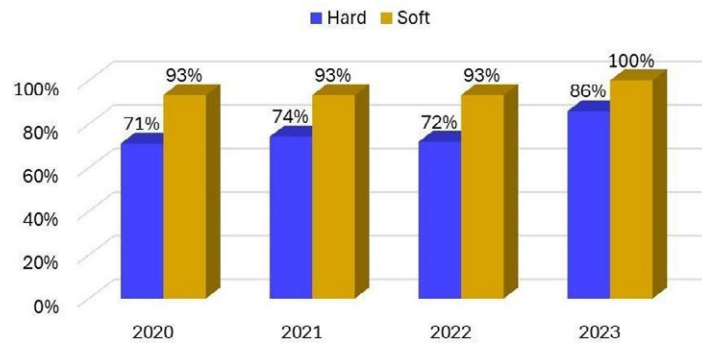


Figura 1 – Taxa de atendimento da Natura Cosméticos S.A. às medidas de divulgação sustentável.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A discussão da transparência dos relatórios divulgados pela Natura Cosméticos S.A., pode ser aprofundada ao comparar os resultados de 2020 a 2023 dos conjuntos “hard” e “soft” com aqueles encontrados por Voges, Broiatti e Rover (2021), que analisaram o grau de evidenciação dos impactos ambientais dos anos 2001 a 2019 da mesma empresa. Desse modo, é possível investigar a qualidade das informações divulgadas nos últimos 15 anos a partir da linha do tempo traçada na Figura 2.

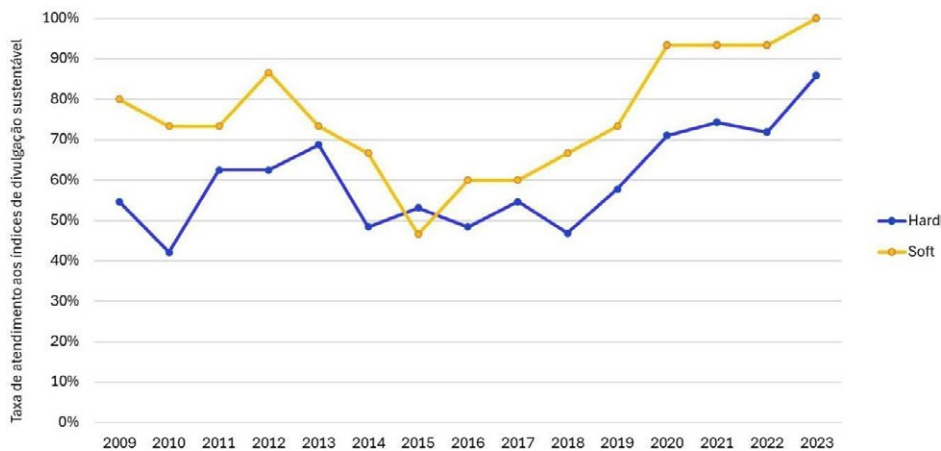


Figura 2 – Avaliação das Ações de Sustentabilidade da Natura Cosméticos S.A.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Em 2010, o conjunto “hard” apresentou uma queda acentuada no atendimento em comparação ao ano anterior, marcada pela ausência de informações sobre a Estrutura de Governança e Sistemas de Gestão (1) e divulgação dos Indicadores de Desempenho Ambiental (3). No mesmo ano, o conjunto “soft” apresentou uma diminuta oscilação em relação ao exercício anterior, devido à ausência de informações sobre Iniciativas Ambientais (7).

Ainda de acordo com Voges, Broietti e Rover (2021), os itens “soft” tiveram uma taxa de conformidade variando de 13% a 73%. As informações eram inicialmente limitadas, mas consistentes, até que, em 2013 iniciou uma queda que conduziu ao menor nível de divulgação no ano de 2015, novamente em relação às Iniciativas Ambientais (7). Os resultados foram gradativamente restabelecidos nos anos seguintes. Já em relação aos itens “hard” a taxa de conformidade variou entre 9% e 69% com um período de significativa instabilidade de 2014 a 2019, especialmente na divulgação dos Indicadores de Desempenho Ambiental (3), repetindo um padrão semelhante ao ano de 2010.

A despeito do período de 2020 a 2023 previamente discutido, junto aos conjuntos “hard” e “soft” houve uma recuperação dos anos anteriores, com a divulgação dos relatórios de sustentabilidade que adquiriu um caráter relativo tanto na consolidação do discurso sustentável quanto na solidez dos resultados. Considerando todo o período de 2001 a 2023 de ambas as pesquisas, pressupõe-se que as informações são submetidas a uma análise de materialidade que, segundo Machado, Dias e Fonseca (2021), ainda é controversa quanto ao que deve ou não ser divulgado.

Por conseguinte, a análise da divulgação dos relatórios de sustentabilidade pode ser enriquecida pela perspectiva de Larrinaga e Bebbington (2021), que explicam as consequências da fragmentação informacional. Os autores argumentam que a integração insuficiente dos dados, conforme demonstrado nesta pesquisa pela inclusão parcial ou omissão de informações, compromete a capacidade dos relatórios de atingir objetivos multifacetados, como a melhoria de desempenho, a prestação de contas e a referida transparência.

Todavia, a questão da transparência e sua integralidade não permite limitar-se somente ao que é observável no contexto dos relatórios. Tang e Higgins (2022) complementam, alertando que, embora a confiança seja um pilar para atingir a transparência, sua importância e os aspectos valorizados costumam variar entre *stakeholders*. Para alguns, a competência gerencial é válida, enquanto para outros a integridade é mais valorizada. Desse modo, a diversidade sobre o que constrói a confiança pode influenciar a percepção sobre quais informações devem ser divulgadas nos relatórios.

A contradição entre a transparência integral e a realidade dos relatórios de sustentabilidade é, de certa maneira, complexa em virtude da natureza simbiótica entre as partes no contrato social. Boiral e Heras-Saizarbitoria (2020) observam que, apesar dos padrões de divulgação de sustentabilidade gerarem avanços importantes em termos de conscientização social, responsabilização corporativa e apoio à tomada de decisões, a efetiva transparência nesses relatórios ainda é um desafio a ser superado devido à heterogeneidade das expectativas envolvidas.

Essa condição é também compreendida à luz da Teoria da Legitimidade, que elucida um objetivo substancialmente maior por trás da divulgação dos relatórios. Caso as operações não estejam compatíveis com o contrato social, os gerentes terão que implantar estratégias corretivas que precisarão ser divulgadas para serem efetivas na mudança de percepção da sociedade (Deegan, 2002).

As escolhas estruturais sobre como a Natura Cosméticos S.A. formula o conteúdo dos relatórios de sustentabilidade reafirma a adoção de uma perspectiva otimista e, conseqüentemente, resulta em fragmentações informacionais entre os dados “hard” e “soft”. Dessa forma, propicia-se a interpretação de uma estratégia comunicativa direcionada a preservar sua posição de legitimidade social e o contínuo apoio da sociedade às suas causas.

É importante destacar que a pesquisa baseou-se exclusivamente nos relatórios anuais de sustentabilidade publicamente disponíveis, o que envolve uma dependência de dados secundários e da própria estratégia de divulgação da empresa. O acesso a informações internas ou a percepções diretas de *stakeholders* poderia oferecer uma compreensão mais abrangente das motivações, estrutura dos mecanismos de comunicação e impactos das práticas operacionais da Natura Cosméticos S.A., porém, esses elementos não foram integrados à estipulação dos resultados.

A maioria das sugestões para melhorar a divulgação e a transparência concentra-se no “que” é reportado, mas a importância da confiança direciona a atenção para a forma como uma organização reporta (Tang; Higgins, 2022). A empresa enriqueceria seus relatórios de sustentabilidade ao fornecer informações de entendimento mais detalhado quanto aos itens parciais e completamente divulgados. Trata-se de uma decisão relevante, visto a afirmativa dos autores ao apontar que, apesar de muitas informações serem relatadas, o significado que cada uma carrega nem sempre é claro, tornando os documentos excessivamente densos e mal direcionados, e assim prejudicam atributos básicos de comparabilidade, precisão e a confiabilidade para muitos *stakeholders*.

Essa questão é pertinente para informações quantitativas, como os de capitais e despesas, e outras de caráter omissivo. Tang e Higgins (2022) ressaltam outra vez que, para qualquer organização, dados importantes podem ser relatados sem o devido contexto, como emissões sem *benchmarks* e financiamentos de energia renováveis sem porcentagem no portfólio, mas dificultam o entendimento e a interpretação correta. Para os autores, a incerteza sobre a adequação dos indicadores de desempenho aos impactos da organização é um desafio igualmente agregado, prejudicando a capacidade de avaliação dos documentos e, conseqüentemente, o esforço investido pelas organizações na divulgação de seus relatórios de sustentabilidade.

Dado o contrato social que as organizações naturalmente contêm, a transparência nos relatórios de sustentabilidade é um ato de legitimação. A comunicação corporativa das questões sustentáveis pode ser diretamente afetada por diferentes expectativas dos *stakeholders*, uma vez que essa heterogeneidade influencia o que é priorizado na divulgação, mas a “forma” como as informações são reportadas torna-se um caminho de superação à limitação do que é observável. Incorporar dados qualitativos e quantitativos permite à Natura Cosméticos S.A. a oportunidade de convergir para uma adoção mais evidente da abordagem substancial proposta por Veltri *et al.* (2023). Nesse aspecto, tendo em vista que a legitimidade é fundamental para a sobrevivência das organizações, há necessidade de os relatórios de sustentabilidade manterem a transparência como constituição para a confiança.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar criticamente o quão transparentes são os relatórios de sustentabilidade juntamente com a confiabilidade que constitui as informações das divulgações. A necessidade de uma comunicação corporativa mais transparente, em contradição à constante busca de legitimação pelas organizações, motivou a presente investigação.

A transparência é o que constitui confiabilidade aos relatórios de sustentabilidade e, desde uma perspectiva crítica, identifica-se que a seletividade e a heterogeneidade de expectativas prejudicam o próprio conceito de transparência. Foi identificada a existência de diferentes finalidades sobre essa conduta organizacional que dialogam com a autoimagem para manutenção do contrato social. As conseqüências dessa priorização otimista afetam negativamente a transparência dos relatórios de sustentabilidade, tornando-os incertos quanto ao cumprimento da sua função.

Esta pesquisa traz essa contradição da transparência ao analisar as divulgações da Natura Cosméticos S.A. Dentro do período de 2020 a 2023, o conjunto dos itens “*hard*” apresentou um crescimento de 87%, representando avanço em informações quantitativas, e enquanto o conjunto dos itens “*soft*” foi decisivo para a construção da autoimagem sustentável ao representarem a predominância das

informações subjetivas alcançando 100% em 2023, o melhor ano para ambos os conjuntos. Além disso, o conjunto “hard” frequentemente apresentou oscilações anuais, carências de pontuação e um crescimento diminuto no comparativo entre anos consecutivos.

A análise da transparência nos relatórios de sustentabilidade, sob a ótica dos conjuntos “hard” e “soft”, revelou que sua limitação tem sido uma característica predominante no extenso período de 2001 a 2023. Essa constatação, que se alinha com estudos prévios como de Vorges, Broietti e Rover (2021), sugere que as informações são submetidas a uma análise de materialidade que gera significativa controvérsia sobre o que deve ser divulgado.

Com relação às limitações da pesquisa, inclui-se o foco em um único estudo de caso (Natura Cosméticos S.A.), restringindo a generalização dos resultados para o mercado, apesar da reputação da empresa, e a dependência exclusiva de relatórios públicos anuais que restringe a análise a dados secundários, sem acesso a informações internas ou percepções diretas de *stakeholders*. Por outro lado, destaca-se que essa empresa está entre as três mais sustentáveis do mundo (Globescan, 2024).

O estudo expõe como a seletividade de informações e a priorização de dados subjetivos (“soft”) sobre os quantitativos (“hard”) comprometem a confiabilidade e a percepção dos *stakeholders*. Ao analisar criticamente a busca por legitimação e a seletividade das informações, a pesquisa realizada contribui para o enriquecimento do debate sobre a integridade da comunicação corporativa em sustentabilidade. A comunicação integrada à transparência favorece a construção da estratégia interna, fomenta o engajamento social e capacita novos gestores, assegurando, assim, uma legitimidade mais substantiva.

Estudos futuros podem contribuir para uma maior compreensão dos níveis de transparência das divulgações de sustentabilidade. Traçar comparativos entre empresas do ramo de cosméticos utilizando-se dos mesmos índices de divulgação, além de diretrizes alternativas à GRI, como a *Sustainability Accounting Standards Board* (Sasb) ou *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), contribui para avaliar sua influência na qualidade das informações.

REFERÊNCIAS

ABEYSEKERA, I. A framework for sustainability reporting, **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, v. 13, n. 6, p. 1386-1409, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2021-0316>.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BOIRAL, O.; HERAS-SAZARBITORIA, I. Sustainability reporting assurance: creating stakeholder accountability through hyperreality? **Journal of Cleaner Production**, v. 243, p.118596, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118596>.

BOM, S.; JORGE, J.; RIBEIRO, H.; MARTO, J. A step forward on sustainability in the cosmetics industry: a review. **Journal of Cleaner Production**, v. 225, p. 270-290, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.255>.

CARDOSO, M.; OLIVEIRA, G.; GHELLI, K. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 98-111, 2021. Available at: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>.

CLARKSON, P.; LI, Y.; RICHARDSON, G.; VASVARI, F. Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: an empirical analysis. **Accounting, Organisations and Society**, v. 33, n. 4-5, p. 303-327, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.05.003>.

CORREA, C.; MACHADO, J.; BRAGA JÚNIOR, S. A Relação do Greenwashing com a Reputação da Marca e a Desconfiança do Consumidor. **Revista Brasileira de Marketing - ReMark**, v. 17, n. 4, p. 591-602, 2018. Available at: <http://dx.doi.org/10.5585/remark.v17i4.4162>.

CROUS, C.; OWEN, J.; MARAIS, L.; KHANYILE, S.; KEMP, D. Public disclosure of mine closures by listed South African mining companies. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 3, p. 1032-1042, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1002/csr.2103>.

DEEGAN, C. Introduction: the legitimising effect of social and environmental disclosures – a theoretical foundation. **Accounting, Auditing and Accountability Journal**, v.15, n. 3, p. 282-311, 2002. Available at: <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>.

GIAKOUMELOU, A.; SALVI, A.; BEKIROS, S.; ONORATO, G. ESG and FinTech Funding in the EU. **Research International Business and Finance**, v. 69, p. 102233, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102233>.

GLOBESCAN; ERM Sustainability Institute. **Sustainability Leaders 2024**. The Globescan: ERM Sustainability Institute Research Program, 2024. Available at: https://globescan.com/wp-content/uploads/2024/06/2024_Sustainability_Leaders_Survey_Report.pdf. Access at: 15 ago. 2024.

HEPPER, E.; SOUZA, O.; PETRINI, M.; SILVA, C. Proposição de um modelo de maturidade para sustentabilidade corporativa. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 39, n. 1, p. 43-53, 2017. Available at: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v39i1.33127>.

KPMG. **Grandes Mudanças, Pequenos Passos** – Pesquisa Global de Relatórios de Sustentabilidade na América Latina em 2022. Available at: <https://kpmg.com/br/pt/home/insights/2023/05/regulamentacoes-miram-dados-relatorios-sustentabilidade.html>. Access at: 9 ago. 2024.

LAINE, M.; TREGIDGA, H.; UNERMAN, J. **Sustainability Accounting and Accountability**. 3. ed. New York: Routledge, 2021. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781003185611>.

LARRINAGA, C.; BEBBINGTON, J. The pre-history of sustainability reporting: a constructivist reading. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 34, n. 9, p. 162-181, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-03-2017-2872>.

LARRINAGA, C.; ROSSI, A.; LUQUE-VILCHEZ, M.; NÚÑEZ-NICKEL, M. Institutionalization of the contents of sustainability assurance services: a comparison between Italy and the United States. **Journal of Business Ethics**, v. 163, n. 1, p. 67-83, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10551-018-4014-z>.

LIU, Y.; XU, H.; WANG, X. Government subsidy, asymmetric information and green innovation. **Kybernetes**, v. 51, n. 12, p. 3681-3703, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/K-05-2021-0422>

MACHADO, B.; DIAS, L.; FONSECA, A. Transparency of materiality analysis in GRI-based sustainability reports. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 2, p. 570-580, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1002/csr.2066>.

MARTIN, A.; LUNARDI, G.; DOLCI, D. Motivos que influenciam as organizações na adoção de práticas sustentáveis na área de Tecnologia da Informação. **Revista de Tecnologia Aplicada**, Campo Limpo Paulista, v. 9, n. 3, p. 3-19, 2020. Available at: <http://doi.org/10.48005/2237-3713rta2020v9n3p319>.

MIOTTO, G.; YOUN, S. The impact of fast fashion retailers' sustainable collections on corporate legitimacy: examining the mediating role of altruistic attributions. **Journal of Consumer Behaviour**, v. 19, n. 6, p. 618-631, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1002/cb.1852>.

NATURA. **Compromisso com a Vida** - Visão 2030. Available at: <https://www.natura.com.br/sustentabilidade>. Access at: 17 jul. 2025.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2020**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/a2c3f871-6d79-fea0-9f80-75d9d7bdd9ab?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2021**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/8af17a31-2f9f-56d6-aaa2-5b297c97512d?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Anual Natura & Co 2022**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/b018e31a-fdde-bc9e-e95e-35f1f678dc0b?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

NATURA. **Relatório Integrado Natura & Co 2023**. Available at: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/1358a21d-147d-0df4-c298-6db5764c5f6a?origin=1>. Access at: 30 set. 2024.

QUATTRONE, P. Seeking transparency makes one blind: how to rethink disclosure, account for nature and make corporations sustainable. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 35, n. 2, p. 547-566, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2021-5233>.

SOARES, S. Pesquisa Científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, v. 3, n. 1, p. 168-180, 2019. Available at: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/314>.

SÓLIO, M. Comunicação organizacional e sustentabilidade: o eco de um discurso. **ALCEU**, v. 18, n. 36, p. 70-90, 2018. Available at: <https://doi.org/10.46391/ALCEU.v19.ed36.2018.105>.

SOUZA, L.; BRAGA, I.; DUARTE, A.; BEZERRA, L. Natura: criando valor sustentável com base no modelo de Hart e Milstein. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 11, n. 1, p. 34-49, 2022. Available at: <http://dx.doi.org/10.48005/2237-3713rta2022v11n1p3449>.

SWARNAPALI, R. Consequences of corporate sustainability reporting: evidence from an emerging market”, **International Journal of Law and Management**, v. 62, n. 3, p. 243-265, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJLMA-12-2017-0294>.

TANG, S.; HIGGINS, C. Do Not Forget the “How” along with the “What”: improving the transparency of sustainability reports. **California Management Review**, v. 65, n.1, p. 44-63, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1177/00081256221094876>.

TORELLI, R.; BALLUCHI, F.; LAZZINI, A. Greenwashing and environmental communication: effects on stakeholders’ perceptions. **Business strategy & the environment**, v. 29, n. 2, p. 407-421, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1002/bse.2373>.

VELTRI, S.; BRUNI, M.; IAZZOLINO, G.; MOREA, D.; BALDISSARRO, G. Do ESG factors improve utilities corporate efficiency and reduce the risk perceived by credit lending institutions? An empirical analysis. **Utilities Policy**, v. 81, p. 101520, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2023.101520>.

VILLIERS, C.; LA TORRE, M.; MOLINARI, M. Global Reporting Initiative’s (GRI) past, present and future: critical reflections and a research agenda on sustainability reporting (standard-setting). **Pacific Accounting Review**, v. 34, n. 5, p. 728-747, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1108/PAR-02-2022-0034>

VOGES, C.; BROIETTI, C.; ROVER, S. Disclosure ambiental dos relatórios corporativos da empresa Natura à luz da teoria da divulgação voluntária. **Ambiente Contábil**, v. 13, n. 2, p. 100-120, 2021. Available at: <http://dx.doi.org/10.21680/2176-9036.2021v13n2ID21751>.

XU, H.; MEI, Q.; SHAHZAD, F.; LIU, S.; LONG, X.; ZHANG, J. Untangling the Impact of Green Finance on the Enterprise Green Performance: a meta-analytic approach. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 9085, 2020. Available at: <https://doi.org/10.3390/su12219085>.

Assessment of socio-environmental sustainability and resilience in a rural settlement in Southeast Pará, Amazon

Avaliação da sustentabilidade e resiliência socioambiental em um assentamento rural no sudeste do Pará, Amazônia

Janaira Almeida Santos ¹

Flávia Cristina Araújo Lucas ²

¹ PhD student in Biodiversity and Biotechnology, Federal University of Pará, Bionorte - Legal Amazon Biodiversity and Biotechnology Network, Belém, PA, Brazil
E-mail: janairaalmeida14@gmail.com

² PhD in Biological Sciences, Associate Professor, State University of Pará (UEPA), Belém, PA, Brazil
E-mail: copaldoc@yahoo.com.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57388

Received: 25/02/2025
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

The study conducted at the Castanhal Araras Settlement Project in São João do Araguaia, Pará, Brazil, assessed socio-environmental sustainability using a mixed methods approach. The research was grounded in diagnostic analysis of agrarian systems and the Framework for the Assessment of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (Mesmis). Data collection involved field notes, interviews, photographic records and participant observation. The results indicated a 'compromised' level of sustainability in both the social (score: 37) and environmental (score: 39) dimensions. On the social front, strengths included the use of family labour and a generally satisfactory quality of life. However, there were notable challenges regarding access to water, social inclusion, and community participation. Environmentally, while positive practices like diversified livelihoods and partial conservation efforts were present, they were offset by issues like pesticide use, soil compaction, the use of fire and extensive cattle ranching. Resilience was observed through the adoption of agroforestry systems and resourcefulness in agricultural practices. To address these challenges, it is essential to strengthen environmental education, enhance community engagement, and promote sustainable land management practices.

Keywords: Socio-environmental resilience. Mesmis. Sustainability indicators. Settlement.

RESUMO

O estudo realizado no Projeto de Assentamento Castanhal Araras, em São João do Araguaia (PA), avaliou a sustentabilidade socioambiental usando métodos quali-quantitativos com base na Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (DAS) e no Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Mesmis). A coleta de dados incluiu entrevistas,

observação participante, registros fotográficos e diário de campo. Os resultados indicaram um quadro de sustentabilidade “alterado” nas dimensões social (37) e ambiental (39). Socialmente, destaca-se a presença de mão de obra familiar e qualidade de vida satisfatória, mas há desafios no acesso à água, inserção social e participação comunitária. Ambientalmente, práticas como pluriatividade e preservação parcial coexistem com problemas, como pecuária extensiva, uso de defensivos, compactação do solo e queimadas. A resiliência é refletida em práticas como sistemas agroflorestais e bricolagem. Para superar os desafios, é essencial fortalecer a educação ambiental, ampliar a participação social e incentivar práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Resiliência socioambiental. Mesmis. Indicadores de sustentabilidade. Assentamento.

1 INTRODUCTION

In recent decades, the theme of sustainable development has gained increasing relevance, particularly after the 1987 Brundtland Report, also known as *Our Common Future*, by the World Commission on Environment and Development (WCED, 1987). The Brundtland Report introduced the concept of sustainable development as the ability to meet present needs without compromising the ability of future generations to meet their own needs (Japiassú; Guerra, 2017).

Since then, numerous definitions and concepts of sustainable development have been proposed, highlighting the growing global concern for harmony between human progress and environmental preservation. The multiplicity of definitions reflects the understanding that different contexts require distinct approaches to achieving sustainability. The diversity of specific challenges faced by different regions and communities highlights the need for adaptation and flexibility in sustainable development strategies. Issues like climate change, soil degradation, biodiversity loss, and natural resource scarcity pose complex challenges that demand innovative and collaborative solutions.

The integrated approach to the Sustainable Development Goals proposed by the UN in 2015, through the 2030 Agenda, highlights the need to address contemporary global challenges. Among these challenges, food security, poverty eradication, and environmental management emerge as decisive concerns, outlining a path toward building a more sustainable future (Oliveira *et al.*, 2021).

In this context, the concept of resilience gains centrality in debates on sustainability, especially in agricultural systems. The term, which originated in physics—coined by Thomas Young in 1807 to describe the ability of materials to return to their original shape after undergoing deformation (Silva; Cardoso, 2020)—was subsequently adopted by various fields of knowledge. In contemporary literature, it is widely understood as the ability of a system to absorb disturbances and reorganise itself, maintaining its essential functions in the face of change or adversity.

The resilience and sustainability of agricultural systems have been discussed both from the perspective of sustainable development—emphasising the integration of agricultural production and environmental conservation—and from the perspective of alternative food systems and social movements (Lamine, 2015). Within this context, agroecological strategies have established themselves as promising paths for strengthening socio-ecological resilience by promoting practices that include increased agrobiodiversity, sustainable management of natural resources (soil, water, and forests), and the mitigation of socio-environmental risks (Altieri; Nicholls, 2013).

At the heart of these strategies, family farming emerges as a key agent in promoting food security and achieving the Sustainable Development Goals. A seminal study conducted by Graeub *et al.* (2016) revealed that family farming activities play an extraordinary role, contributing over 53% of global food production. With over 500 million small family farms spread across the world, family farming is a vital element in the food security equation.

Within the broad panorama of agricultural establishments in Brazil, the significant presence of family farming stands out, with 3,897,408 units. Interestingly, this category of producers is concentrated primarily in the Northeast Region, accounting for 76.8% of this contingent, followed by the North Region, with a significant share of 14.5%. The dynamics of family farming are not limited to its significant territorial presence; they also play a decisive role in job creation in the sector. In 2017, this type of agriculture employed 66.3% of workers involved in agricultural activities (IBGE, 2018).

Family farming maintains an intrinsic connection with agrarian reform. Several variables, including the issue of agrarian reform, condition the number of established family farmers. For a long time, agrarian reform was considered taboo in Brazil for a series of complex reasons associated with economic interests, specific political ideologies, such as socialism or communism, conflicts of interest, and uncertainty about its outcomes, such that combinations of these reasons have occasionally led to its repression (Fernandes, 2000, p. 89).

Examining the historical trajectory of this public policy, it is clear that the Brazilian state has alternated between inaction and isolated interventions. In general, government initiatives have been limited both in the creation of new settlements and in the continued allocation of resources to combat land inequality. The implementation of basic infrastructure, the provision of public services, and technical and productive support to settlers have historically been insufficient, revealing the absence of an enduring, structured model to support settlement development (Navarro, 2001).

The agrarian issue in Brazil, therefore, is marked by historical disputes surrounding land structure, state action, and the power of rural social movements. Beginning in the 1980s, with the strengthening of the *Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra* (MST), the Landless Workers' Movement, and the creation of the *Programa Nacional de Reforma Agrária* (PNRA) [National Agrarian Reform Programme], these tensions became even more evident. Authors like Martins (1994) and Oliveira (1995) argue that agrarian reform should be understood not merely as a land redistribution policy, but rather as a strategic field of dispute between distinct models of rural development.

In the Amazon, this complexity is intensified by the disorderly expansion of the agricultural frontier, the recurrence of land conflicts, and the socio-cultural heterogeneity of settlers, who range from peasants expelled from other regions to urban migrants and traditional communities (Almeida, 2010; Schneider *et al.*, 2010). Therefore, rural settlements cannot be seen as homogeneous structures, but rather as socio-technical territories in constant transformation (Pacheco, 2009).

According to the *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária* (Incra) [National Institute of Colonisation and Agrarian Reform], there are currently 9,427 settlement projects in Brazil, distributed across all states, numbering over 965,000 settled families. The Legal Amazon accounts for 40% of the country's agrarian reform projects, and Pará is the state with the largest number, with 1,137 projects. Among these, almost 50% are in Southeast Pará (Incra, 2018; Incra, 2021).

Despite their significant historical contribution to agrarian reform, rural settlements have resulted in substantial environmental liabilities that compromise the sustainability of these territories as productive environments. The situation is particularly alarming in the Legal Amazon, where, by 2021, 47% of the forest cover in settlements had been deforested. Deforestation is most pronounced (81%) in the southern and eastern Amazon, notably in the states of Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará, and Acre, in areas of conventional settlements where the main proposal is land redistribution and colonisation. At the same time, sustainable development remains a secondary concern (Maeda *et al.*, 2021). Furthermore, of the 9,374 registered rural settlements, including those located in sustainable use conservation units, 1,559 (16.6%) have at least one registered deforestation alert (Azevedo *et al.*, 2022).

Socially, the challenges experienced in Amazonian settlements clearly demonstrate precarious living conditions, where settlers face limited access to essential services and development opportunities (De Souza; Silva, 2023). Furthermore, the lack of adequate infrastructure and investment in education and technical support contributes to the perpetuation of precarious conditions, hindering the full development of communities, making it essential to implement effective measures to improve the settlers' way of life significantly.

In this context, the words of De Souza *et al.* (2020) echo the pressing need to promote sustainability in Amazonian settlements, highlighting the importance of an approach that restructures the way these settlements are conceived and implemented. This entails conducting an integrated analysis of the historical context of the occupation of these areas, understanding the socioeconomic reality of the settler groups, assessing the forest cover rate, and considering market accessibility (Amazônia 2030, 2022).

When we refer to the concept of sustainability, we draw on the pioneering contributions of Masera *et al.* (2000), who provided a comprehensive and holistic framework for addressing the complex challenges facing humanity regarding natural resource use and socio-economic development. This perspective recognises that sustainable development requires a delicate balance between human needs and the limits of natural resources. Thus, promoting sustainability involves adopting practices and policies that seek to maximise human well-being while ensuring ecosystem conservation and social equity.

The purpose of this article is to investigate the conditions of sustainability and socio-environmental resilience in the Projeto de Assentamento Castanhal Araras in São João do Araguaia, Pará, focusing on analyses of agricultural and environmental practices adopted by the settled families.

2 METHODOLOGICAL PROCEDURES

The study was conducted in São João do Araguaia, in south-eastern Pará, approximately 40 km from Marabá. With an area of 1,279.89 km² and an estimated population of 14,105, the municipality received its name from its proximity to the confluence of the Araguaia River. The research scope comprised the Projeto de Assentamento (PA) Castanhal Araras, a settlement project that has a unique history and explains the true reasons that enabled the settlement of the first farmers who benefited from agrarian reform in the State of Pará. This project was designed with the mission of implementing innovative and sustainable practices, aimed not only at providing land and housing, but also promoting socio-economic development and environmental conservation, reducing land inequalities and improving the quality of life of rural communities.

2.1 DATA COLLECTION

The research began with an exploratory review of the literature to familiarise ourselves with the phenomenon under investigation. This approach provided a solid foundation for planning activities, seeking to significantly contribute to a more holistic understanding of the complex reality of rural areas, as highlighted by Silva *et al.* (2019).

The second stage consisted of defining objective criteria for selecting family farmers to be interviewed. The main criteria adopted were: residence and active production in the PA Castanhal Araras; direct involvement in the agricultural and environmental practices of the production unit; and the willingness to consent to voluntary participation in the research. The selection process aimed to ensure the representation of different production profiles and management experiences in the settlement. Following this stage, direct observation of the production units was performed, allowing for in situ knowledge of the cultivation systems and management practices. The interviews covered both technical

(agricultural practices, input use, and marketing) and subjective aspects (perception of quality of life, social relationships, and interaction with the environment).

Fieldwork took place between July 2023 and February 2024. The data collection instruments used were semi-structured interviews using a questionnaire. This choice was based on the advantages highlighted by Marconi and Lakatos (2003, p. 198), including the lack of reading and writing skills required by interviewees, flexibility in clarifying questions and adapting to changing circumstances, and the ability to capture nuances, including body language, tone of voice, and emphasis in responses.

The fieldwork procedures were guided by the steps of the diagnostic analysis of agrarian systems and the *Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad* (Mesmis) [Framework for the Assessment of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators]. These methodologies are widely recognised in family or peasant farming contexts, as demonstrated by Deponti *et al.* (2002) and López-Ridaura *et al.* (2002). Furthermore, meetings were held with local leaders to understand the needs and concerns of those affected by the study topic, community members, management members, and public bodies, to obtain relevant technical and statistical information, enriching the research perspective and ensuring a comprehensive approach.

The methodology employed included participant observation, audio recording, photographic records, and the preparation of field diary reports, as recommended by Albuquerque *et al.* (2008). Guided tours supported the interview process, enabling us to accompany the farmers in their production areas and listen to them as deep experts of the environment.

The interviews were conducted through the application of a form that characterised the production unit and another to assess the capacity to promote resilience and sustainability, developed and adapted based on the recommendations of Masera *et al.* (2000). This adaptation was necessary to incorporate local land use and management practices, the role of family pluriactivity, and the importance of ecosystem services provided by the settlement's native forest areas. Furthermore, some social and environmental assessment criteria were updated, including indicators on co-operative action, technical assistance, and the use of native seeds. These indicators were not included in the original proposal but are crucial for assessing sustainability in Amazonian contexts. This method provided families with the opportunity to introduce relevant topics while maintaining a focus on socio-environmental issues, capturing significant nuances during data collection.

2.2 DATA ANALYSIS AND SUSTAINABILITY INDICATORS

Initially, sustainability indicators were selected, and the criteria were defined. Next, an analysis of family agro-ecosystems was conducted, identifying management systems, together with their social and environmental characteristics. Subsequently, the indicators were evaluated and scored. Local hotspots were also identified, highlighting areas requiring special attention.

The strategically aligned set of indicators focused on the fundamental attributes of equity, resilience, stability, reliability, adaptability, productivity, and self-management, as defined in the Mesmis method. This set encompasses 40 indicators that consider aspects ranging from social issues, the preservation of forest areas and natural resources, to specific agricultural practices, such as the use of green compost and chemical pesticides.

The quantification of information was performed using scores ranging from 1 to 3, where each score corresponded to a specific condition: 1 indicating an undesirable condition (bad), 2 representing a regular condition (average) and 3 denoting a desirable condition (good) (Table 1).

Table 1 – Socio-environmental indicators used to assess family units

Dimension	Indicators	Parameters		
		1	2	3
Environmental	Permanent preservation area (PPA)	< 50% protected	< 100 ≥ 50%	100% protected
	Animal access in PPA	Full access	Isolated areas	No
	Legal reserve	< 20% of the area	20% of the area	> 20% of the area
	Use of natural resources	No	Yes, but not managed	Yes, managed
	Use of wooded areas	No	Yes, with no environmental education	Yes, with environmental education
	Indicator plants	None	Pollution and quality	Environmental quality
	Bird life	None	Some	Significant numbers
	Wild animals	None	Non-threatened animals	Threatened with extinction
	Pluriactivity	Monoculture	Animal or vegetable	Animal & vegetable
	Fertiliser	< 50% organic	< 90 ≥ 50% organic	≥ 90% organic
	Use of green compost	No	In some systems	In all systems
	Crop rotation	No	In some systems	In all systems
	Soil compaction	> 0.5 ha	≥ 0.5 ha	No
	Soil cover	Exposed	During cultivation	Covered all year round
	Use of chemical pesticides	For all crops	For large crops	No, only organic
	Erosive process	Extensive	Partial, easily fixed	None
	Use of local, native or traditional resources & varieties	No	A few	In every system
	Degraded areas	Several	A few	Sempre
	Occurrence of fires	Sometimes	Only once	No
	Deforestation	Yes	Only once	Never

Dimension	Indicators	Parameters		
		1	2	3
Social	Water for human consumption	Untreated	Filtered	Treated
	Water for agriculture	Untreated	Filtered	Treated
	Sewage	Discharged into the environment	Septic tank	Treated
	Potential for social inclusion	None	Once in a while	Always
	Infrastructure	Inadequate	Needs adjustments	Adequate
	System interdependence	None	Partial	Yes
	Restorative potential	None	Seedling production	Seedlings & nucleation
	Workforce	Outsourced	Outsourced & family	Family
	Participatory action	No	Sometimes	Always
	Degree of dependency and self-financing	None	Sometimes	Yes
	Technical assistance	None	Sometimes	Yes
	Health services	No	Yes, not in PA	Yes, in PA
	Educational services	No	Yes, not in PA	Yes, in PA
	Family health	Poor	Fair	Good
	Co-operative action	None	Is interested	Active
	Financing	None	Has done so	Active
	Advanced training courses	None	Has done some	Active
	Support from public bodies (Seagri, Incra, Emater)	None	Sometimes	Yes
	Work outside the smallholding	Regularly	Sporadically	No
	Quality of life	Poor	Fair	Good

Source: Adapted from Verona (2008), with modifications that consider the specificities of the Amazonian context and integrated application with the Mesmis method.

The values obtained were categorised into three classes, which reflect different levels of viability for sustainable development, as illustrated in Table 2.

Table 2 – Classification of Socio-Environmental Sustainability

Points	Classification	Characteristics
≤ 20	Potentially unsustainable	<ul style="list-style-type: none"> - Land performs no social role. - Family income is not tied to productive use; it comes exclusively from external activities, retirement benefits and/or social assistance. - Access to basic social services is very low or virtually non-existent. - Water scarcity affects household consumption and productive demand. - Social disarticulation between families is evident. - Immediate land use adjustments are required, as the potential for soil loss is high due to intensive use in areas susceptible to erosion. - Areas of environmental interest may be incorrectly demarcated and subject to inappropriate uses, compromising the performance of their environmental functions.
21 – 50	Compromised	<ul style="list-style-type: none"> - Land performs a deficient social role. - Dependence on external activities, retirement benefits and/or social assistance, since domestic income does not meet basic needs or generate security. - There may be some form of associationism, but with token participation. - Minor problems with the water supply are admitted. - Access to most basic services is available. - Areas of environmental interest are correctly demarcated, but specific inappropriate uses may occur within them. When they occur, they are minor. - The percentage of land with medium erosion potential is higher than that with low erosion potential.
≥ 51	Potentially sustainable	<ul style="list-style-type: none"> - Land plays an important social role. - Income composition depends largely on economic activities performed within the smallholdings. - Satisfaction with basic services is high. - There are no problems with water supply. - Associationism is a common practice in the settlement, with high participation and satisfaction among the beneficiaries, since it has generated social, productive, and environmental gains for the settlement. - Overused land is practically non-existent. - Proper use outweighs underuse. - Areas of environmental interest are comprehensively fulfilling their functions of protecting native vegetation.

Source: Adapted from Santos and Castro (2022), with modifications that consider the specificities of the Amazonian context and integrated application with the Mesmis method.

In addition, photographic records were integrated to enrich the interpretation of the landscape, following Costa (2004), who emphasises their value in environmental analysis. The assessment of the indicators considered semi-structured interviews and field observations, ensuring an interdisciplinary and in-depth approach to the environmental and productive dynamics of the settlement.

The interview analysis used the lexical technique on the ATLAS.ti platform (ver. 24), exploring the word cloud, where frequency defines the font size, facilitating the identification of the most frequently used terms. To preserve the anonymity of the participants, a coding system was adopted, identifying them as 'E-CA' followed by an ordinal number.

The project was approved by the Research Ethics Committee of *__* under protocol no. CAAE 75482923.0.0000.8607 and report no. 6.581.847. Participants signed a term of free informed consent, under Resolution 466/2012.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 NAVIGATING THE CHALLENGES: WHAT DO SOCIAL SUSTAINABILITY INDICATORS SHOW FOR THE PA CASTANHAL ARARAS?

With a final score of 37, the agro-ecosystem falls within the 21-50 range, indicating that it is compromised and presents some critical points in social sustainability. Certain positive aspects stand out, like the availability of family labour and quality of life, both classified as desirable (3). However, significant challenges are identified in indicators that presented lower scores (1), such as water for agriculture, the potential for social inclusion, and participatory action, suggesting critical areas for intervention. Figure 1 presents the mean scores given by family farmers for each category in the quantitative assessment.



Source: Research data.

The analysis of the results highlights a complex dynamic between resilience and social sustainability in the PA CastanhAl Araras. Positive aspects like the availability of family labour and a desirable quality of life indicate the community's social resilience. Family cohesion and a satisfactory quality of life suggest that the community has a resilient social base, capable of facing daily challenges and preserving cultural traditions, which are highlighted as a valuable asset.

The contribution of family labour not only strengthens community ties but can also boost agricultural productivity, leveraging traditional knowledge passed down from one generation to the next. Furthermore, a desirable quality of life suggests a favourable environment for human development,

indicating that socio-economic and environmental conditions have the potential to provide a satisfactory life for the settlers.

The analysis also highlights significant challenges represented by indicators that received lower scores. Water scarcity for agriculture is a critical factor, considering the settlement's dependence on agricultural practices. This poses a direct threat to their economic resilience, since agricultural practices are fundamental to the livelihoods of the families. Lack of access to water can also compromise the community's ability to adapt to climate change and ensure the continuity of agricultural activities, affecting both food and economic security.

The low potential for social inclusion in the settlement is an additional challenge that affects social sustainability, given that it is vital for seeking opportunities, accessing resources, and promoting community development. Social resilience does not only concern the ability to withstand challenges, but also the ability to adapt and thrive through collaboration and integration into the broader society.

Furthermore, participatory action, identified as a critical area, highlights the importance of active community engagement in decision-making and the implementation of sustainable practices. A participatory community is fundamental for fostering social resilience, enabling the co-creation of adaptive solutions that consider the needs and perspectives of all members.

The data reveal empirical elements that align with the resilience factors identified by Berkes (2007) and Folke *et al.* (2003). The four groups of factors—diversity, learning capacity, knowledge integration, and self-organisation—are present to varying degrees in the PA Castanhal Araras. A family farmer emphasised the importance of diversifying activities in settler life, stating:

We get by doing a bit of everything. Some work with cattle, others with crops, and some even do both. Some family members find work outside here... some are teachers, others work in offices. In order to live here, it's good to have a plan B, C, and even D. Sometimes, the prices of products go up and down, so if we only have one crop, just milk from the herd, it gets difficult. (E-CA-30)

Over the years, it has been observed that some farmers have played a crucial role in actively promoting diversity, investing time and effort in new productive activities. By expanding the range of species bred and cultivated, they have not only enriched the agricultural supply but also strengthened the resilience of the ecosystem. This approach has not only benefited the farmers themselves but has also had a positive impact on the community at large, promoting a more diverse, dynamic, and ecologically balanced agricultural landscape.

However, in the PA Castanhal Araras, farmers have faced a considerable challenge that goes beyond the technical complexities inherent in agricultural production, because they have experienced a prolonged period of the lack of technical assistance and support from public bodies. For many years, these farmers have been left to their own devices, with few resources to adapt to changing agricultural practices, emerging technologies, and environmental challenges. The lack of adequate technical assistance has resulted in difficulties in effectively implementing the latest scientific discoveries, compromising the efficiency and sustainability of their operations.

In this scenario, farmers face constant challenges in achieving autonomy and self-organisation. A notable example is the adoption of the DIY practice, in which farmers rely heavily on their own resources, whether through the reuse of equipment, materials, and knowledge available on the property, and the use of agroforestry systems, integrating crops, trees, and animals to optimise resources and promote biodiversity. An additional challenge here is the low potential for social inclusion in the settlement, as discussed previously, which has impacted social sustainability.

Fuller *et al.* (2021) emphasise that family farming is widely recognised as a driver of social sustainability, where access to land is perceived as an essential element of social justice. When we turn our attention to the PA Castanhal Araras, it is evident that despite the challenges inherent to public policies in rural areas, this settlement offers a concrete perspective for family farmers to achieve housing autonomy, provide opportunities for their children to study, and work on their own land, actively contributing to food production and family income generation.

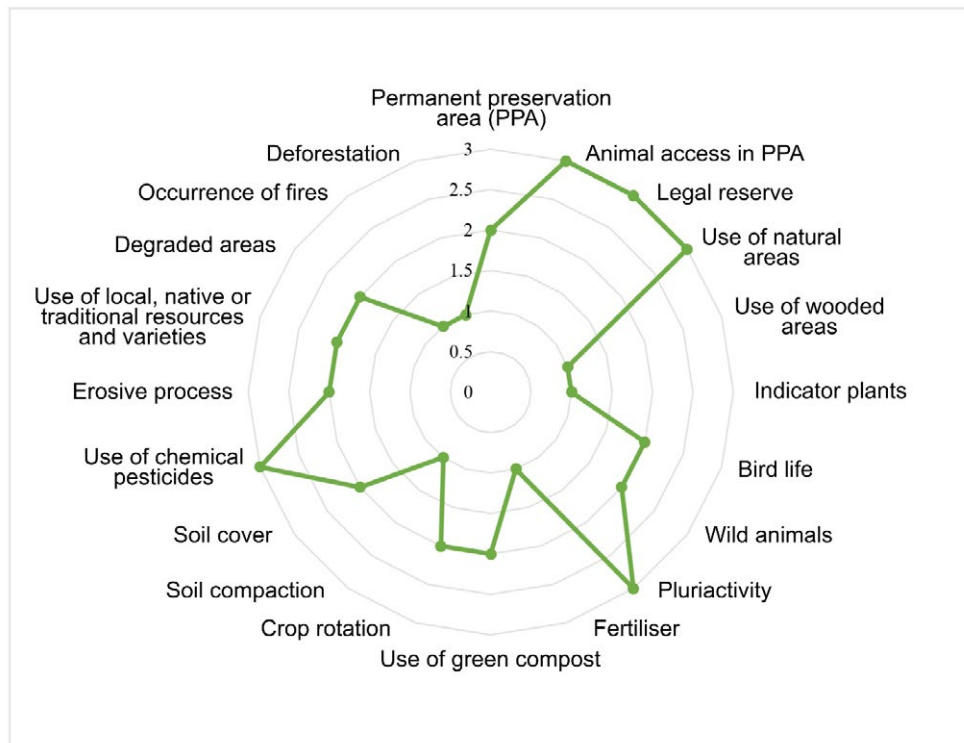
Regardless of the obvious shortcomings, such as the lack of infrastructure and support from public bodies, it is clear that settled families believe their lives will improve after integrating into this context. A careful analysis of farmers’ perceptions of their living conditions emerges as a categorical indicator when assessing the potential for local development. This aspect, often underestimated in comparison with objective census data, plays a unique role in offering a perspective closely connected to the local reality, as highlighted by Medina and Novaes (2014).

In the specific context of the PA Castanhal Araras, agrarian reform is consolidated as an essential policy of social inclusion, reaffirming its decisive role in the pursuit of an improved quality of life and the construction of a more just society for the family farmers of this settlement.

3.2 BETWEEN PASTURES AND FORESTS: RESILIENCE AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

The final score for the environmental sustainability assessment was 39, placing the agro-ecosystem in the range of 21 to 50, indicating a ‘compromised’ state with some critical areas. Detailed analysis revealed that although the agro-ecosystem exhibits good practices in certain aspects, there are critical areas that require immediate attention, such as the use of chemical pesticides and soil compaction (Figure 2).

Figure 2 – Means of environmental dimension indicators



Source: Research data.

The categories that obtained the best scores indicate a certain degree of awareness and sustainable practices. The assessment reveals moderate consideration for the preservation of critical areas, such as permanent preservation areas (PPAs) and legal reserves (LRs). As established by the Brazilian Forest Code, Law no. 12.727/12, enacted on October 18, 2012, PPAs are demarcated along lakes, ponds, riverbanks, reservoirs, waterways, hilltops and steep slopes. These areas, regardless of whether they are covered by native vegetation or not, play a crucial role in preserving water resources, maintaining the landscape, ensuring geological stability, promoting biodiversity, and promoting the gene flow of fauna and flora, in addition to protecting the soil and ensuring the well-being of the human population (Brasil, 2012).

Another relevant point addressed by the Forest Code is the 'legal reserve', an area within rural properties or holdings that must be maintained with its original vegetation cover (Brasil, 2012). This space plays an essential role in conserving biodiversity and preserving local ecosystems, contributing to the maintenance of essential environmental services. However, it is worrying to note that the vast majority of farmers are unaware of both the definition and the importance of PPAs and LRs, given the notable discrepancy between the percentage maintained in these areas within family units and those established by the Forest Code.

The high score for pluriactivity suggests a diversified approach to activities. Among the plant species cultivated, farmers identified a variety of crops that play an important role in family nutrition and the local economy. Cassava is considered a key player in this scenario, representing a fundamental food source, as well as a valuable commodity. Besides cassava, other agricultural products stand out among the main commercial crops. The presence of several native species was notable, particularly chestnut and copaiba trees, providing significant natural wealth to the settlement.

In terms of livestock production, it is clear that the species most frequently raised by family farmers is cattle, with a significant presence in 90% of the family units analysed. By extending their focus to the scenario observed in rural settlements in south-eastern Pará, Arraiz *et al.* (2021) presents a landscape that starkly reveals the effects of the expansion of livestock farming, a profound transformation of the landscape, resulting in a desolate scenario where vast tracts of land have been converted into monoculture pastures in areas that are already intensely degraded.

Data analysis in 2022, provided by MapBiomias, reveals a decreasing trend in forest cover and a significant increase in pasture areas over time in Pará. In 1985, the forest covered 4,959 hectares, falling to 977 hectares in 2022, a loss of 3,982 hectares (80%), converted to pasture. This loss of forest cover is worrying, especially considering the context of the Amazon and the need for sustainability in areas of agrarian reform.

This phenomenon, in turn, is exacerbated by the constant turnover of families on plots of land. A vicious cycle is established when the arrival of a new family in the area triggers new episodes of forest loss. A notable aspect of this scenario is the active participation of wealthy urban stakeholders who invest in the acquisition of farms in the PA Castanhal Araras.

Studies like the one by Yanai *et al.* (2020) highlight how these investors become medium- and large-scale landowners. Their presence in the settlement offers significant advantages, enabling them to benefit from local labour and existing infrastructure, while also facing a certain obscurity in the eyes of law enforcement. The dispersion of their properties into smallholdings, surrounded by family farmers' land, makes it difficult to locate and monitor them, granting them relative impunity, transforming the functionality of rural settlement projects into hubs for forest destruction (Carrero *et al.*, 2020).

It is crucial to recognise that rural settlement projects in Brazil, while often aimed at promoting family farming, are not exclusively geared toward this end. In some cases, these projects include a variety of agricultural and non-agricultural activities, and may even be aimed at large-scale agriculture or

agribusiness (Del Grossi, 2017). This approach, however, raises important questions about equity and the original objectives of agrarian reform. When considering agrarian reform, the expectation is that settlements are tools to support farming families, strengthening family farming and promoting social justice in rural areas.

However, by including large agricultural enterprises in the same programmes, there is a shift in objectives that weakens small farmers. The presence of large producers in the same 'package' intended for small farmers results in unequal competition, compromising resources and attention that should be directed towards the most vulnerable. Therefore, settlement projects must be clearly defined and targeted, ensuring that support for family farming is a priority and that the principles of equity and social justice are respected and maintained.

A moderate score also highlights attention to the conscious use of natural resources. These results indicate a significant commitment to environmental preservation and the promotion of sustainability in various aspects, recognising the importance of these areas for maintaining biodiversity and ecosystems. However, it also highlights the need to improve and strengthen environmental education and preservation practices to ensure a more robust and effective approach.

The categories that received lower scores reveal critical areas and potential problems that require immediate attention and corrective measures. An alarming point is the low score for 'use of forest areas', indicating possible inappropriate use or degradation of these areas vital to biodiversity. From a socio-economic perspective, forest management emerges as a complex development of circumstances shaped by family trajectories, the institutional conditions in which they are settled, and market pressure for timber products, constituting the most immediate avenue for income generation (Bentes; Monteiro; Vieira, 2020).

This panorama exerts a notable influence on the settlers' perceptions, since it is intrinsically linked to the imperative needs of subsistence on their properties. This process does not always unfold from an environmental perspective grounded in conservation and/or preservation, given that family survival often relies on the exploitation of forest resources as a vital source of livelihood.

Another serious concern is the low score for 'fertilisers', suggesting the possibility of inadequate or excessive use of these inputs, with potentially detrimental consequences for soil and water quality. The preference of family farmers for chemical fertilisers over organic fertilisers is influenced by affordability, ease of application, and speed of results. As highlighted by Kamiyama *et al.* (2011), conventional agriculture relies on the use of chemical fertilisers, pesticides, and practices like continuous tillage and lack of soil cover, which diminish ecosystem quality.

Furthermore, the lower scores for 'occurrence of fires' highlight the need for intensified prevention, monitoring, and protection practices. Wildfires pose a persistent threat to ecosystems, exacerbating carbon emissions, endangering biodiversity, and adversely affecting the well-being of local populations. According to data provided by the AQUA EOS satellite, between January 1, 2024, and April 21, 2024, Pará recorded a total of 1,047 fire outbreaks (Inpe, 2024). This number places the state third regarding the incidence of these devastating events.

This reality intensifies the need for preventive and educational measures to ensure that local communities can coexist sustainably with the environment. The situation is exacerbated by the lack of these practices in the settlement, and no preventive or educational measures have ever been implemented in the area. A deeper look at the interaction between fires and agricultural activities in the Amazon reveals that the ongoing risk of fires perpetuates a cycle of low productivity and environmentally degrading agricultural practices. This vicious cycle compromises not only the health of the rainforest but also the livelihoods of the communities that depend on it (Cammelli *et al.*, 2020).

Celis *et al.* (2023) address comprehensive strategies to address the challenges of wildfires and sustainable management in the Amazon region. These strategies include approaches to land cover, fire vulnerability reduction, holistic fire management, harmonisation of community ecological networks, and balanced policies to encourage sustainability. The authors propose the cultivation of moisture-retaining plants to mitigate fire risks, innovative concessions for smallholder farmers aimed at sustainable agroforestry, proactive planning and monitoring measures to reduce fire vulnerabilities, and comprehensive management that includes detection, communication, and ecosystem protection.

The category of 'soil compaction' also deserves attention, since it can compromise soil quality and fertility, and negatively impact ecosystem resilience. It directly influences species development and, consequently, the sustainability of crops that depend on it. Although soil compaction occurs naturally due to rainfall and geological processes, large-scale human activities significantly accelerate these phenomena, exacerbating their magnitude. Family farmers have also witnessed significant soil changes over time. By closely observing their land, they have noticed changes that indicate soil compaction. These observations go beyond mere visual appearance, involving an intimate understanding of the nuances of soil that sustains agricultural activities.

Among the signs detected is the texture and consistency of the soil, which appears to have transformed over the years. Many farmers report a more compacted soil, making it difficult for work tools to penetrate, which appears denser and less porous. Water infiltration capacity has also been a growing concern. They observe persistent puddles and surface runoff after rainy periods, indicating a reduced soil capacity to absorb and retain necessary moisture. They note shallower and less vigorous root systems, which affect nutrient uptake and plant health. As a result, crop performance has suffered, with signs of water stress and nutrient deficiencies observed.

A recent study by Rust *et al.* (2023) reported that the origin of this degradation is deeply rooted in political, cultural and socio-economic issues. The results demonstrated that the four elements of social capital—trust, norms, power and connectivity—play a relevant role in farmers' decision-making to modify their soil management practices. Therefore, the implementation of sustainable agricultural practices within farming communities is strongly influenced by social capital, with a special emphasis on trust. The presence of social capital, exemplified by diverse trustworthy networks, facilitates the exchange of knowledge related to sustainable agricultural practices. Furthermore, social norms and connectivity also exert substantial influences on the adoption of these practices, highlighting the importance of social interaction (Rust *et al.*, 2023).

Understanding and addressing these dynamics within farming communities is essential to promote the transition to more sustainable agricultural practices effectively. To contain and mitigate soil damage in the PA Castanhal Araras, the adoption of technically simple conservation practices, such as no-till farming, crop residue maintenance, species diversification, mulching, crop rotation, and green compost planting, can promote soil health and natural resource conservation.

While we recognise and advocate the effectiveness of the model based on small family farms as a more conducive path to sustainability compared with large monoculture farms, we cannot fall into the trap of adopting a static Manichean view, as if there were two closed models, one fully 'sustainable' and the other 'unsustainable' (Clemente, 2015). The complexity of agricultural and environmental issues demands a more nuanced, dynamic approach.

It is undeniable that large monoculture farms have been associated with predatory practices that inflict serious damage on the environment (Faita *et al.*, 2021; Gomes, 2019). In this sense, we consider the monoculture model to be highly unsustainable, given its significant contribution to environmental degradation. However, as we embark on the path of small family farms, and while we envision a greater capacity to promote sustainability, it is imperative to recognise that we are not immune to environmental challenges.

Consequently, to advance our reflection on socio-environmental development in the PA Castanhal Araras, it is essential to understand the relationship between families and the environment in which they live. It is crucial to recognise that production dynamics play a central role in interpreting economic and social reality. Thus, we can infer that one possible improvement strategy would be to promote the unification and expansion of agroforestry farm corridors within the settlement. The data obtained suggest that this approach can offer greater protection and help prevent further environmental damage. We know that environmental restoration can be costly, thus, prevention and protection are always more effective measures.

4 CONCLUSIONS

Sustainability in the PA Castanhal Araras involves several interconnected strategies. The project represents a concrete opportunity to strengthen the autonomy of family farmers and promote their social inclusion, highlighting agrarian reform as an essential policy for building a more just and equitable society.

A broader analysis reveals a complex scenario where historical aspects, social dynamics, and environmental challenges shape the community's trajectory. The transition from perennial crops to livestock farming illustrates the difficulties in implementing agrarian reform and highlights the need for strategic approaches, considering both institutional fragility and the capacity of beneficiaries for sustainable resource management.

Collaboration between different social and institutional actors is essential to ensure effective land redistribution and sustainable agricultural development. However, changes in land use, negative environmental impacts, and the weakening of social cohesion pose additional challenges, requiring the reformulation of public policies aimed at agrarian reform. Strengthening organisational structures and community participation emerge as determining factors for the sustainability of these initiatives.

The socio-environmental assessment of the agro-ecosystem reveals both the potential, such as the availability of family labour and the improvement in living conditions, and significant challenges, including water scarcity and the need for greater social inclusion for and the active participation of beneficiaries. These aspects indicate the urgency of strategic interventions that can mitigate risks and expand opportunities.

Given this scenario, certain essential programmes are recommended: the creation of ongoing technical training courses focused on agro-ecological management and sustainable natural resource management, particularly for young people and women, to ensure generational renewal and social empowerment; incentives for forest restoration and the use of agroforestry systems, to promote sustainable land use and ecological restoration; the valuation of community and associative strategies that foster social participation and the leadership of families in decision-making regarding their territories; and the integration of public institutions, social movements, and universities to develop territorial policies more aligned with local realities.

Although based on a specific case study, the results offer valuable insights into the development of strategies that contribute to the resilience and socio-environmental sustainability of family farming. They reinforce the ongoing need for reflection and research to improve policies and practices aimed at strengthening farming communities and the sustainable management of natural resources.

DECLARATIONS

Conflict of interests: The authors declare that there are no conflicts of interest.

REFERENCES

- ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da. (Org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife, PE: Nuppea, 2008. p. 41-64.
- ALMEIDA, A. W. B. de. Diversidade socioambiental na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia e resiliência às mudanças climáticas: princípios e considerações metodológicas. **Journal of Agroecology**, v. 8, n. 1, p. 7-20, 2013.
- AMAZONIA 2030. **Assentamentos rurais da Amazônia**: diretrizes para a sustentabilidade. 2022. Available at: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/05/AMZ2030-38.pdf>. Accessed on: April 22, 2024.
- ARRAIZ, R. M.; MARQUES, E. E.; LAROQUE, L. F. da S.; BARDEN, J. E. Análise das condições de sustentabilidade ambiental da produção agropecuária nos assentamentos rurais de Conceição do Araguaia – PA. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 3-32, 2021.
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. **ATLAS.ti** (ver. 24) [qualitative analysis software]. 2024. Available at: <https://atlasti.com/>. Accessed on: April 22, 2024.
- AZEVEDO, T.; ROSA, M. R.; SHIMBO, J. Z.; OLIVEIRA, M. G. de; VALDIONES, A. P.; LAMA, C. D.; TEIXEIRA, L. M. S. **Relatório Anual de Desmatamento 2021**. São Paulo: Brasil MapBiomass, 2022.
- BENTES, A. J. M.; MONTEIRO, R. N.; VIEIRA, T. A. Socioeconomia e gestão florestal no Projeto de Assentamento Moju I e II, Pará, Brasil. **Retratos de Assentamentos**, v. 23, n. 1, p. 55-90, 2020.
- BERKES, F. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. **Natural Hazards**, v. 41, p. 283–295, 2007.
- BRAGA, D. P.; POKORNY, B.; PORRO, R.; VIDAL, E. Good life in the Amazon? A critical reflection on the standard of living of cocoa and cattle-based smallholders in Pará, Brazil. **World Development Perspectives**, v. 31, e100520, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 maio 2012. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Accessed on: April 22, 2024.
- CAMMELLI, F.; GARRETT, R. D.; BARLOW, J.; PARRY, L. Fire risk perpetuates poverty and fire use among Amazonian smallholders. **Global Environmental Change**, v. 63, p. 102096, 2020. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.102096.
- CARRERO, G. C.; FEARNside, P. M.; DO VALLE, D. R. *et al.* Deforestation trajectories on a development frontier in the Brazilian Amazon: 35 years of settlement colonization, policy and economic shifts, and land accumulation. **Environmental Management**, v. 66, p. 966-984, 2020. DOI: 10.1007/s00267-020-01354-w.
- CELIS, N.; CASALLAS, A.; LOPEZ-BARRERA, E. A.; FELICIAN, M.; DE MARCHI, M.; PAPPALARDO, S. E. Climate Change, Forest Fires, and Territorial Dynamics in the Amazon Rainforest: an integrated analysis for mitigation strategies. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 4, p. 436, 2023.
- CLEMENTE, E. C. A agricultura familiar e a questão da sustentabilidade: alguns pontos para o debate. **Revista Ateliê Geográfico**, v. 9, n. 3, 2015. DOI: 10.5216/ag.v9i3.34354.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COSTA, M. B. B. **Análise da sustentabilidade da agricultura da região metropolitana de Curitiba pela ótica da agroecologia**. 2004. 281 f. Thesis (PhD in Environment and Development) – Federal University of Paraná, Curitiba.

DE SOUZA, A. L. A agricultura, trabalho e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural em área de reforma agrária. **Tópicos em Ciências Sociais**, v. 4, p. 29, 2020. DOI: 10.36229/978-65-86127-78-2.CAP.03.

DE SOUZA, A. L.; DA SILVA, V. V. A sustentabilidade social, ambiental e econômica em territórios da reforma agrária no sul do Amazonas. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 6, p. 4246-4263, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n6-062.

DEL GROSSI, M. E. Agricultura familiar e a nova ruralidade entre 2004 e 2014. In: MALUF, R.; FLEXOR, G. (Org.). **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 257-268.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Caracterização de Ambientes na Chapada dos Veadeiros/ Vale do Rio Paraná: uma contribuição para a Classificação Brasileira de Solos**. Planaltina, 2001.

FAITA, M. R.; CHAVES, A.; NODARI, R. O. A expansão do agronegócio: impactos nefastos do desmatamento, agrotóxicos e transgênicos nas abelhas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 57, 2021. DOI: 10.5380/dma.v56i0.76157

FERNANDES, B. M. **A formação do MST no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FOLKE, C.; COLDING, J.; BERKES, F. Building resilience and adaptive capacity in social–ecological systems. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Ed.). **Navigating Social–Ecological Systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 352-473.

FULLER, A. M.; XU, S.; SUTHERLAND, L. A.; ESCHER, F. Land to the tiller: the sustainability of small-scale farming. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2021. DOI: 10.3390/su132011452

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste** [online], v. 19, 2019. DOI: 10.29327/248949.19.19-4.

GRAEUB, B. E.; CHAPPELL, M. J.; WITTMAN, H.; LEDERMANN, S.; KERR, R. B.; GEMMILL-HERREN, B. The state of family farms in the world. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2016. DOI: 10.1016/j.worlddev.2015.05.012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Espaço Rural Brasileiro**. Texto para download. 2018. Available at: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11_00_Texto.pdf. Accessed on: Mar 9, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Incra nos Estados: informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária**. 2018. Available at: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Accessed on: Sept 29, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação**. Coordenação-Geral de Implantação - DTI - Sipra, 2021. 333 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas**. São José dos Campos: Inpe, 2024. Available at: <http://queimadas.dgi.inpe.br>. Accessed on: April 21, 2024.

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017. DOI: 10.12957/rdc.2017.30287

KAMIYAMA, A.; CLERICI DE MARIA, I.; COSTA COELHO DE SOUZA, D.; SILVEIRA, A. P. D. da. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 176-184, 2011. DOI: 10.1590/S0006-87052011000100024

KÖPPEN BRASIL. **Sistema de Classificação Climática de Köppen-Geiger**. Available at: <https://koppenbrasil.github.io/>. Accessed on: Feb 23, 2024.

LAMINE, C. Sustainability and resilience in agrifood systems: reconnecting agriculture, food and the environment. **Sociologia Ruralis**, v. 55, n. 1, p. 41-61, 2015. DOI: 10.1111/soru.12061

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the Mesmis framework. **Ecological Indicators**, v. 2, p. 135-148, 2002. DOI: 10.1016/S1470-160X(02)00043-2

MAEDA, E. E.; ABERA, T. A.; SILJANDER, M.; ARAGÃO, L. E. O. C.; MOURA, Y. Large-scale commodity agriculture exacerbates the climatic impacts of Amazonian deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 7, 2021. DOI: 10.1073/pnas.2023787118

MAPBIOMAS PROJECT. Collection 9 of the Annual Land Cover and Land Use Maps of Brazil (1985-2023), 2024. DOI: 10.58053/MapBiomias/XXUKA8. Available at: <https://data.mapbiomas.org/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.58053/MapBiomias/XXUKA8>

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, J. S. **O poder do atraso**: ensaios de sociologia da história lenta. São Paulo: Hucitec, 1994.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **El marco de Evaluación Mesmis**. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. México: GIRA-Mundi-Prensa, 2000.

MEDINA, G.; NOVAES, E. Percepção dos agricultores familiares brasileiros sobre suas condições de vida. **Interações (Campo Grande)**, v. 15, p. 385-397, 2014. DOI: 10.1590/S1518-70122014000200016

MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente e Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 205-218, 2016. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC256V1922016

NAVARRO, Z. S. de. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 95-100, 2001. DOI: 10.1590/S0103-40142001000300009

OLIVEIRA, A. U. de. **Reforma agrária e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1995.

OLIVEIRA, E. C.; LIBANIA, G. B. F.; GAMA, L. M.; RIBEIRO, F. J. Agricultura familiar e sustentabilidade no estado do Amazonas: do desenvolvimento local para o setorial. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 94-111, 2021. DOI: 10.22295/grifos.v30i54.5940

PACHECO, P. Agrarian reform in the Brazilian Amazon: its implications for land distribution and deforestation. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1337–1347, 2009. DOI: 10.1016/j.worlddev.2008.08.019

RUST, N. A.; PTAK, E. N.; GRAVERSGAARD, M.; IVERSEN, S.; REED, M. S.; DE VRIES, J. R.; DALGAARD, T. Social capital factors affecting uptake of sustainable soil management practices: a literature review. **Emerald Open Research**, v. 1, n. 10, 2023. DOI: 10.1108/EOR-10-2023-0002

SANTOS, J. G. R. D.; CASTRO, S. S. de. Avaliação de sustentabilidade de assentamentos rurais no Brasil: uma proposta metodológica. **Caminhos de Geografia** (Uberlândia-MG), v. 23, p. 85, 2022. DOI: 10.14393/RCG238557471

SCHNEIDER, S.; GRISA, C.; MATTEI, L. A construção do Programa Nacional de Reforma Agrária: trajetórias e desafios. **Revista NERA**, v. 13, n. 16, 2010.

SILVA, N. T. C.; CARDOSO, P. O. **Agricultura sustentável, resiliência e sociedade**: reflexões a partir da cafeicultura na Amazônia. 1. ed. Viçosa, MG: Editora Asa Pequena, 2020.

SILVA, R. M. S. da. **Agricultura familiar e os antigos castanhais**: estratégias de manejo produtivo das famílias do Projeto de Assentamento Castanhal Araras. 2019. Master's dissertation – Federal University of Southern and Southeastern Pará.

SOUZA, M. L.; ALENCAR, A. **Assentamentos sustentáveis na Amazônia**: agricultura familiar e sustentabilidade ambiental na maior floresta tropical do mundo. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2020.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. Thesis (PhD in Agronomy) – Federal University of Pelotas, Pelotas, 192f.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. United Nations. 1987.

YANAI, A. M.; GRAÇA, P. M. L. A.; ESCADA, M. I. S.; ZICCARDI, L. G.; FEARNESIDE, P. M. Deforestation dynamics in Brazil's Amazonian settlements: effects of land-tenure concentration. **Journal of Environmental Management**, v. 268, p. 110555, 2020. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110555.

Avaliação da sustentabilidade e resiliência socioambiental em um assentamento rural no sudeste do Pará, Amazônia

Assessment of socioenvironmental sustainability and resilience in a rural settlement in Southeast Pará, Amazon

Janaira Almeida Santos ¹

Flávia Cristina Araújo Lucas ²

¹ *Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal do Pará, Bionorte – Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Belém, PA, Brasil*
E-mail: janairaalmeida14@gmail.com

² *Doutorado em Ciências Biológicas, Professora Associada, Universidade Estadual do Pará (UEPA), Belém, PA, Brasil*
E-mail: copaldoc@yahoo.com.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57388

Received: 25/02/2025
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

O estudo realizado no Projeto de Assentamento Castanhal Araras, em São João do Araguaia (PA), avaliou a sustentabilidade socioambiental usando métodos quali-quantitativos com base na Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (DAS) e no Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Mesmis). A coleta de dados incluiu entrevistas, observação participante, registros fotográficos e diário de campo. Os resultados indicaram um quadro de sustentabilidade “alterado” nas dimensões social (37) e ambiental (39). Socialmente, destaca-se a presença de mão de obra familiar e qualidade de vida satisfatória, mas há desafios no acesso à água, inserção social e participação comunitária. Ambientalmente, práticas como pluriatividade e preservação parcial coexistem com problemas, como pecuária extensiva, uso de defensivos, compactação do solo e queimadas. A resiliência é refletida em práticas como sistemas agroflorestais e bricolagem. Para superar os desafios, é essencial fortalecer a educação ambiental, ampliar a participação social e incentivar práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Resiliência socioambiental. Mesmis. Indicadores de sustentabilidade. Assentamento.

ABSTRACT

The study conducted at the Castanhal Araras Settlement Project in São João do Araguaia, Pará, Brazil, assessed socio-environmental sustainability using a mixed methods approach. The research was grounded in diagnostic analysis of agrarian systems and the Framework for the Assessment of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (Mesmis). Data collection involved field notes, interviews, photographic records and participant observation. The results indicated a ‘compromised’ level of sustainability in both the social (score: 37) and environmental (score: 39)

dimensions. On the social front, strengths included the use of family labour and a generally satisfactory quality of life. However, there were notable challenges regarding access to water, social inclusion, and community participation. Environmentally, while positive practices like diversified livelihoods and partial conservation efforts were present, they were offset by issues like pesticide use, soil compaction, the use of fire and extensive cattle ranching. Resilience was observed through the adoption of agroforestry systems and resourcefulness in agricultural practices. To address these challenges, it is essential to strengthen environmental education, enhance community engagement, and promote sustainable land management practices.

Keywords: Socio-environmental resilience. Mesmis. Sustainability indicators. Settlement.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o tema do desenvolvimento sustentável tem ganhado relevância cada vez maior, especialmente após o relatório Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum”, em 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991). O relatório Brundtland introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável como a capacidade de atender às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades (Japiassú; Guerra, 2017).

Desde então, inúmeras definições e conceitos de desenvolvimento sustentável foram propostos, evidenciando a crescente preocupação global com a harmonia entre o progresso humano e a preservação do meio ambiente. A multiplicidade de definições reflete a compreensão de que diferentes contextos exigem abordagens distintas para alcançar a sustentabilidade. A diversidade de desafios específicos enfrentados por diferentes regiões e comunidades ressalta a necessidade de adaptação e flexibilidade nas estratégias de desenvolvimento sustentável. Questões como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, degradação do solo e escassez de recursos naturais impõem desafios complexos que demandam soluções inovadoras e colaborativas.

A abordagem integrada dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proposta pela ONU em 2015, por meio da Agenda 2030, destaca o enfrentamento dos desafios globais contemporâneos. Entre esses desafios, a erradicação da pobreza, a segurança alimentar e a gestão ambiental emergem como preocupações decisivas, delineando um caminho para a construção de um futuro mais sustentável (Oliveira *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o conceito de resiliência ganha centralidade nos debates sobre sustentabilidade, especialmente em sistemas agrícolas. O termo, que tem origem na física — cunhado por Thomas Young em 1807 para descrever a capacidade dos materiais de retornar à forma original após sofrer deformações (Silva; Cardoso, 2020) —, foi posteriormente apropriado por diversas áreas do conhecimento. Na literatura contemporânea, é amplamente compreendida a capacidade de um sistema de absorver distúrbios e se reorganizar, mantendo suas funções essenciais diante de mudanças ou adversidades.

A resiliência e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas vêm sendo discutidas tanto sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável — que enfatiza a integração entre produção agrícola e conservação ambiental — quanto sob o enfoque dos sistemas alimentares alternativos e dos movimentos sociais (Lamine, 2015). Nesse escopo, estratégias agroecológicas têm se consolidado como caminhos promissores para o fortalecimento da resiliência socioecológica, ao promover práticas como o aumento da agrobiodiversidade, o manejo sustentável dos recursos naturais (solo, água e florestas), a restauração de paisagens e a mitigação de riscos socioambientais (Altieri; Nicholls, 2013).

No cerne dessas estratégias, a agricultura familiar desponta como um agente-chave na promoção da segurança alimentar e na concretização dos ODS. Um estudo seminal conduzido por Graeub *et al.* (2016)

revela que as atividades agrícolas familiares desempenham um papel extraordinário, contribuindo com mais de 53% da produção global de alimentos. Com mais de 500 milhões de pequenas propriedades familiares disseminadas pelo mundo, a agricultura familiar se posiciona como um elemento vital na equação da segurança alimentar.

No panorama amplo dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, destaca-se a expressiva presença da agricultura familiar, abarcando 76,8% desse contingente, o equivalente a 3.897.408 unidades. Curiosamente, essa categoria de produtores encontra-se concentrada principalmente nas Regiões Nordeste, responsável por 76,8% desse contingente, e Norte, com uma participação significativa de 14,5% no cenário nacional. A dinâmica da agricultura familiar não se restringe apenas à sua expressiva presença territorial, mas também desempenha um papel determinante na geração de empregos no setor. Em 2017, essa modalidade de agricultura proporcionava ocupação para 66,3% dos trabalhadores envolvidos em atividades agropecuárias (IBGE, 2018).

A agricultura familiar mantém uma ligação intrínseca com a reforma agrária. A contagem de agricultores familiares estabelecidos, de maneira consolidada, está condicionada a diversas variáveis, incluindo a questão da reforma agrária. No contexto brasileiro, por um longo período, a reforma agrária foi considerada um tabu por uma série de razões complexas associadas a interesses econômicos, ideologias políticas específicas, como o socialismo ou o comunismo, conflitos de interesse e incertezas sobre seus resultados, sendo, por vezes, motivo de repressão (Fernandes, 2000, p. 89).

Ao examinar o percurso histórico dessa política pública, observa-se que o Estado brasileiro alternou entre posturas de omissão e intervenções pontuais. As iniciativas governamentais, em geral, foram limitadas tanto na criação de novos assentamentos quanto na destinação contínua de recursos para combater a desigualdade fundiária. A implementação da infraestrutura básica, a oferta de serviços públicos e o suporte técnico e produtivo aos assentados têm sido historicamente insuficientes, revelando a ausência de um modelo estruturado e duradouro de apoio ao desenvolvimento dos assentamentos (Navarro, 2001).

A questão agrária no Brasil, portanto, é marcada por disputas históricas em torno da estrutura fundiária, da atuação do Estado e da força dos movimentos sociais rurais. A partir da década de 1980, com o fortalecimento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e a criação do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), essas tensões tornaram-se ainda mais evidentes. Autores, como Martins (1994) e Oliveira (1995), argumentam que a reforma agrária deve ser compreendida não apenas como uma política de redistribuição de terras, mas como um campo estratégico de disputa entre modelos distintos de desenvolvimento rural.

Na Amazônia, essa complexidade se intensifica devido à expansão desordenada da fronteira agrícola, à recorrência de conflitos fundiários e à heterogeneidade sociocultural dos assentados, que incluem desde camponeses expulsos de outras regiões até migrantes urbanos e comunidades tradicionais (Almeida, 2010; Schneider *et al.*, 2010). Por isso, os assentamentos rurais não podem ser vistos como estruturas homogêneas, mas, sim, como territórios sociotécnicos em constante transformação (Pacheco, 2009).

De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), existem atualmente no Brasil 9.427 projetos de assentamentos, distribuídos em todos os estados da Federação e com um número correspondente a mais de 965 mil famílias assentadas. A Amazônia Legal concentra 40% do quantitativo da reforma agrária do país e o Pará é o estado que apresenta o maior número, com 1.137 projetos; desses, quase 50% estão no sudeste paraense (Incra, 2018; Incra, 2021).

Os assentamentos rurais, apesar de sua significativa contribuição histórica para a reforma agrária, têm acarretado um substancial passivo ambiental que compromete a sustentabilidade desses territórios como ambientes produtivos. A situação é particularmente alarmante na Amazônia legal, onde, até 2021,

47% da cobertura florestal em assentamentos foi desmatada. O desmatamento é mais pronunciado (81%) ao sul e leste da Amazônia, notadamente nos estados do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará e Acre, em áreas de assentamentos convencionais que têm como finalidade a redistribuição e colonização de terras, estando o desenvolvimento sustentável em segundo plano (Maeda *et al.*, 2021). Além disso, dos 9.374 assentamentos rurais registrados, incluindo aqueles localizados em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, 1.559 (16,6%) foram identificados com pelo menos um alerta de desmatamento (Azevedo *et al.*, 2022).

Socialmente, os desafios vivenciados nos assentamentos da Amazônia são evidenciados pela precariedade das condições de vida, onde os assentados confrontam-se com restrições de acesso a serviços essenciais e oportunidades de desenvolvimento (De Souza; Silva, 2023). Além disso, a falta de infraestrutura adequada e de investimentos em educação e suporte técnico contribui para a perpetuação das condições precárias e impede o desenvolvimento pleno das comunidades, tornando essencial a implementação de medidas eficazes para promover uma melhoria significativa no modo de vida dos assentados.

Nesse contexto, as palavras de De Souza *et al.* (2020) ecoam a necessidade premente da promoção da sustentabilidade nos assentamentos da Amazônia, sublinhando a essencialidade de uma abordagem que reestruture a forma como esses assentamentos são concebidos e concretizados. Isso implica na realização de uma análise integrada do contexto histórico da ocupação dessas áreas, no entendimento da realidade socioeconômica dos grupos de assentados, na avaliação da taxa de cobertura florestal e na consideração da acessibilidade aos mercados (Amazônia2030, 2022).

Assim, ao nos referirmos ao conceito de sustentabilidade, estamos nos baseando nas contribuições pioneiras de Maser *et al.* (2000), que forneceram uma estrutura abrangente e holística para abordar os desafios complexos enfrentados pela humanidade em relação ao uso dos recursos naturais e ao desenvolvimento socioeconômico. Essa perspectiva reconhece que o desenvolvimento sustentável requer um equilíbrio delicado entre as necessidades humanas e os limites dos recursos naturais. Portanto, promover a sustentabilidade envolve a adoção de práticas e políticas que buscam maximizar o bem-estar humano, garantindo ao mesmo tempo a conservação dos ecossistemas e a equidade social.

O presente artigo tem como objetivo investigar as condições de sustentabilidade e resiliência socioambiental no Projeto de Assentamento Castanhal Araras, em São João do Araguaia/Pará, com foco na análise das práticas agrícolas e ambientais adotadas pelas famílias assentadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em São João do Araguaia, sudeste do Pará, a cerca de 40 km de Marabá. Com 1.279,89 km² e população estimada de 14.105 habitantes, o município recebeu seu nome por estar próximo à confluência do Rio Araguaia. A delimitação da pesquisa compreendeu a zona de abrangência do Projeto de Assentamento (PA) Castanhal Araras que possui uma história singular e explica os verdadeiros motivos que viabilizaram o assentamento dos primeiros agricultores beneficiados pela reforma agrária no estado do Pará. Esse PA foi idealizado com a missão de implementar práticas inovadoras e sustentáveis, visando não apenas proporcionar moradia e terra, mas também promover desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental, reduzindo as desigualdades fundiárias e melhorando a qualidade de vida das comunidades rurais.

2.1 COLETA DE DADOS

A pesquisa teve início com um estudo exploratório de revisão na literatura, cujo propósito era familiarizar-se com o fenômeno a ser investigado. Essa abordagem proporcionou uma base sólida para

o planejamento das atividades, visando contribuir de maneira significativa para a compreensão mais holística da complexa realidade do meio rural, como destacado por Silva *et al.* (2019).

A segunda etapa consistiu na definição de critérios objetivos para a seleção dos produtores familiares a serem entrevistados. Foram adotados como critérios principais: (i) residência e produção ativa no PA Castanhal Araras; (ii) envolvimento direto nas práticas agrícolas e ambientais da unidade de produção; e (iii) disponibilidade para participação voluntária e consentida na pesquisa. A seleção visou garantir a representatividade de diferentes perfis produtivos e experiências de manejo no assentamento. Após essa etapa, procedeu-se à observação direta das unidades produtivas, permitindo conhecer *in loco* os sistemas de cultivo e práticas de manejo. As entrevistas abordaram tanto aspectos técnicos (como práticas agrícolas, uso de insumos e comercialização) quanto aspectos subjetivos (como percepções sobre qualidade de vida, relações sociais e interação com o meio ambiente).

As atividades de campo ocorreram ao longo do período compreendido entre julho de 2023 e fevereiro de 2024. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, optou-se pelo uso de entrevista semiestruturada com a aplicação de formulário. Essa escolha fundamentou-se nas vantagens apontadas por Marconi e Lakatos (2003, p. 198), incluindo a não exigência de habilidades de leitura e escrita por parte dos entrevistados, flexibilidade para esclarecimento das perguntas e adaptação às circunstâncias, e a capacidade de captar nuances como expressões corporais, tonalidade de voz e ênfase nas respostas.

Os procedimentos para a realização da pesquisa de campo foram orientados pelas etapas da Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários – DSA e do “Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” – Mesmis. Essas metodologias são amplamente reconhecidas em contextos de agricultura familiar ou campesina, conforme evidenciado por Deponti *et al.* (2002) e López-Ridaura *et al.* (2002). Além disso, foram realizadas reuniões com lideranças locais para entender as necessidades e preocupações das pessoas afetadas pelo tema do estudo, comunitários, órgãos públicos e membros da gestão para obter informações técnicas e estatísticas relevantes, enriquecendo a perspectiva da pesquisa e garantindo uma abordagem abrangente.

A metodologia empregada incluiu a observação participante, gravação de áudio, registros fotográficos e a elaboração de relatórios em diários de campo, conforme preconizado por Albuquerque *et al.* (2008). Uma abordagem que deu apoio à entrevista, foi a *turnê* guiada, que permitiu acompanhar os agricultores em seus espaços produtivos e ouvi-los como profundos conhecedores do ambiente.

As entrevistas foram conduzidas mediante a aplicação de um formulário de caracterização da unidade de produção e outro para avaliação da capacidade de promoção da resiliência e sustentabilidade, construído e adaptado com base nas recomendações de Maser *et al.* (2000). Essa adaptação foi necessária para incorporar práticas locais de uso e manejo da terra, o papel da pluriatividade familiar e a importância dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas áreas de mata nativa presentes no assentamento. Além disso, foram atualizados alguns critérios de avaliação social e ambiental, incluindo indicadores sobre a atuação cooperativa, assistência técnica e uso de sementes crioulas, os quais não estavam contemplados na proposta original, mas são determinantes na avaliação da sustentabilidade em contextos amazônicos. Esse método proporcionou às famílias a oportunidade de introduzir tópicos relevantes, mantendo o foco nas questões socioambientais, de modo a capturar nuances significativas durante a coleta de dados.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS E OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Inicialmente, houve a seleção de indicadores de sustentabilidade e a definição dos critérios. Em seguida, realizou-se análise dos agroecossistemas familiares com a identificação dos sistemas de manejo, bem como suas características sociais e ambientais. Posteriormente, os indicadores foram

avaliados e pontuados. Também foram identificados os pontos críticos locais, destacando áreas que requerem atenção especial.

O conjunto de indicadores estrategicamente alinhados concentrou-se a partir dos atributos fundamentais de resiliência, estabilidade e confiabilidade, adaptabilidade, equidade, produtividade e autogestão, conforme definido no método Mesmis. Esse conjunto abrange 40 indicadores que consideram desde aspectos relacionados a questões sociais, preservação de áreas de mata e recursos naturais até práticas agrícolas específicas, tais como o emprego de adubação verde e o uso de defensivos químicos.

A quantificação das informações foi realizada por meio de notas, variando de 1 a 3, em que cada nota correspondia a uma condição específica: 1 indicando uma condição não desejável (ruim), 2 representando uma condição regular (média) e 3 denotando uma condição desejável (boa) (Quadro 1).

Quadro 1 – Indicadores socioambientais utilizados para a avaliação das unidades familiares

Dimensão	Indicadores	Parâmetros		
		1	2	3
Ambiental	Área de preservação permanente	< 50% protegida	< 100 ≥ 50%	100% protegida
	Acesso de animais em APP	Tem acesso	Áreas isoladas	Não tem
	Reserva legal	<20% da área	20% da área	>20% da área
	Uso de recursos naturais	Não faz	Faz sem manejo	Faz com manejo
	Uso de áreas de mata	Não faz	Faz s/ educação ambiental	Faz c/ educação ambiental
	Plantas indicadoras	Não tem	Poluição e qualidade	Qualidade ambiental
	Avifauna	Não tem	Poucas	Nº significativo
	Animais silvestres	Não tem	Animais não ameaçados	Ameaçados de extinção
	Pluriatividade	Monocultura	Animal ou vegetal	Animal e vegetal
	Aubos	<50% orgânico	<90 ≥ 50% orgânico	≥ 90% orgânico
	Uso de adubação verde	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todo sistema
	Rotação de culturas	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todos os sistemas
	Compactação do solo	>0,5 ha	≥ 0,5 ha	Não tem
	Cobertura do solo	exposto	c/ cultivo	Cobertura em todo o ano
	Uso de defensivos químicos (agrotóxicos)	Todas as culturas	Grandes culturas	Não se faz/ orgânicos
	Processo erosivo	Grandes	Pequenas, correção simples	Não tem
	Uso de recursos e variedades locais, tradicionais ou crioulas	Não há	Apenas algumas	Todos os sistemas
	Áreas degradadas	Várias	Algumas	Sempre
	Ocorrência de queimadas	Algumas vezes	Apenas uma vez	Não há
	Desmatamento	Já fez	Apenas uma vez	Nunca

Dimensão	Indicadores	Parâmetros		
		1	2	3
Social	Água pra consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
	Água pra agricultura	Não tratada	Filtrada	Tratada
	Esgoto	Ambiente	Fossa	Tratado
	Potencial de inserção social	Não existe	De vez em quando	Sempre há
	Infraestrutura	Não adequada	Precisa de adequações	Adequada
	Interdependência do sistema	Não existe	Parcialmente	Existe
	Potencial restaurador	Não tem	Produção de mudas	Mudas + nucleação
	Mão de obra	Terceirizada	Terceirizada + familiar	Familiar
	Atuação participativa	Não faz	Algumas vezes	Sempre
	Grau de dependência e autofinanciamento	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Assistência técnica	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Serviços de saúde	Não tem	Tem, fora do PA	Tem, no PA
	Serviços de educação	Não tem	Tem, fora do PA	Tem, no PA
	Saúde familiar	Ruim	Razoável	Boa
	Ação cooperativa	Nenhuma	Tem interesse	Ativa
	Financiamento	Nenhum	Já fez	Ativo
	Cursos de aperfeiçoamento	Nenhum	Já fez	Ativo
	Apoio dos órgãos públicos (Seagri, Incra, Emater)	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Trabalho fora do lote	Sempre	Esporádico	Não
	Qualidade de vida	Ruim	Razoável	Boa

Fonte: adaptado de Verona (2008) com modificações realizadas para considerar especificidades do contexto amazônico e a aplicação integrada com o método Mesmis.

Os valores obtidos foram categorizados em três classes, as quais refletem diferentes níveis de viabilidade para o desenvolvimento sustentável, como ilustrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação da Sustentabilidade Socioambiental

Pontos	Classificação	Características
≤ 20	Potencialmente insustentável	<ul style="list-style-type: none"> - A terra não desempenha nenhuma função social. - A renda das famílias não é atrelada ao aproveitamento produtivo, a qual advém exclusivamente de atividades externas, aposentadorias e auxílios. - Acesso a serviços sociais básicos apresenta valores bem reduzidos ou praticamente nulos. - A escassez de água afeta o consumo próprio das famílias e a demanda produtiva. - A desarticulação social entre as famílias é evidente. - Requer readequações de uso imediatas, pois o potencial de perda de solo é elevado em função de usos intensivos em áreas suscetíveis à erosão. - As áreas de interesse ambiental podem estar delimitadas incorretamente e estão com usos indevidos, os quais comprometem o desempenho de suas funções ambientais.
21 – 50	Alterado	<ul style="list-style-type: none"> - A terra desempenha função social de forma deficitária. - Existe dependência de atividade externa e ou/auxílios e aposentadorias, pois a renda obtida internamente não supre as necessidades básicas, nem gera segurança. - Pode haver algum tipo de prática de associativismo, porém apresenta pouca adesão. - Admitem-se problemas leves com relação ao abastecimento de água. - Ocorre acesso à maioria dos serviços básicos. - As áreas de interesse ambiental estão delimitadas corretamente, mas podem ocorrer usos inadequados pontuais dentro delas. Caso existam, elas são leves. - Há % de terras que apresentam potencial erosivo médio é mais elevada do que as que apresentam baixo potencial.
≥ 51	Potencialmente sustentável	<ul style="list-style-type: none"> - A terra desempenha função social importante. - A composição da renda depende majoritariamente das atividades econômicas realizadas dentro das parcelas. - O nível de satisfação com os serviços básicos é elevado. - Não existe problema quanto ao abastecimento de água. - O associativismo é uma prática comum no assentamento, apresenta alta adesão e satisfação dos beneficiários, tendo gerado ganhos produtivos, sociais e ambientais para o assentamento. - Terras superutilizadas são praticamente inexistentes. - O uso adequado supera a subutilização de terras. - As áreas de interesse ambiental estão cumprindo plenamente suas funções de proteção da vegetação nativa.

Fonte: Adaptado de Santos e Castro (2022) com modificações realizadas para considerar especificidades do contexto amazônico e a aplicação integrada com o método Mesmis.

Aliado a isso, foram integrados registros fotográficos para enriquecer a interpretação da paisagem, seguindo Costa (2004), que destaca seu valor na análise ambiental. A avaliação dos indicadores considerou entrevistas semiestruturadas e observações de campo, garantindo uma abordagem interdisciplinar e aprofundada da dinâmica ambiental e produtiva do assentamento.

A análise das entrevistas utilizou a técnica lexical na plataforma ATLAS.ti (versão 24), explorando a nuvem de palavras, cuja frequência define o tamanho da fonte, facilitando a identificação dos termos

mais recorrentes. Para preservar o anonimato dos participantes, adotou-se um sistema de codificação, identificando-os como "E-CA" seguido de um número ordinal.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o protocolo CAAE 75482923.0.0000.8607 e parecer nº 6.581.847. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução 466/2012.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 NAVEGANDO PELOS DESAFIOS: O QUE OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL MOSTRAM PARA O PA CASTANHAL ARARAS?

Com uma pontuação total de 37, o agroecossistema se encontra na faixa de 21 a 50, o que indica que está alterado, apresentando alguns pontos críticos na sustentabilidade social. Destacam-se pontos positivos, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a qualidade de vida, ambos classificados como desejáveis (3). No entanto, desafios significativos são identificados em indicadores que apresentaram pontuações mais baixas (1), como água para agricultura, potencial de inserção social e atuação participativa, sugerindo áreas críticas para intervenção. Na Figura 1, apresentamos as médias das notas dadas pelos agricultores familiares para cada categoria na avaliação quantitativa.

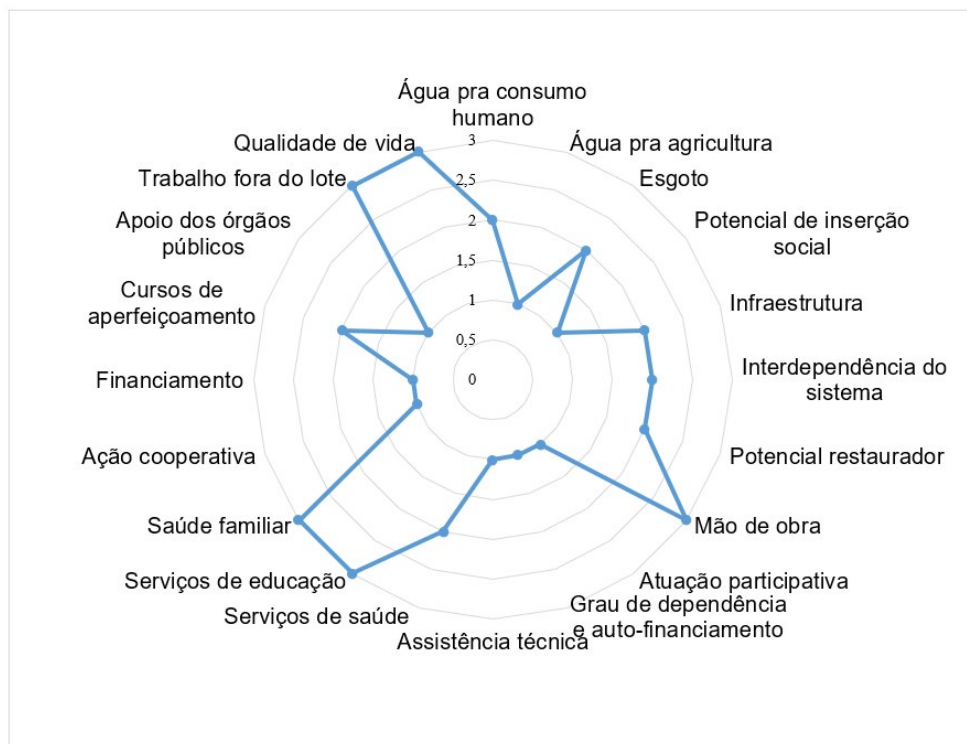


Figura 1 – Média dos indicadores da dimensão Social

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos resultados evidencia uma dinâmica complexa entre resiliência e sustentabilidade social no Projeto de Assentamento Castanhal Araras. Os pontos positivos, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a qualidade de vida classificada como desejável, apontam para a resiliência social da comunidade. A coesão familiar e a qualidade de vida satisfatória sugerem que a comunidade possui

uma base social resiliente, capaz de enfrentar desafios cotidianos e preservar tradições culturais, ressaltada como um ativo valioso.

A contribuição da mão de obra familiar não apenas fortalece os laços comunitários, mas também pode impulsionar a produtividade agrícola, aproveitando os conhecimentos tradicionais transmitidos de geração para geração. Além disso, a qualidade de vida classificada como desejável sugere um ambiente favorável para o desenvolvimento humano, indicando que as condições socioeconômicas e ambientais têm potencial para oferecer uma vida satisfatória aos assentados.

No entanto, a análise também aponta para desafios significativos representados por indicadores que receberam pontuações mais baixas. A escassez de água para agricultura é um fator crítico, considerando a dependência do assentamento em práticas agrícolas, representando uma ameaça direta à resiliência econômica, pois as práticas agrícolas são fundamentais para o sustento das famílias. A falta de acesso à água pode ainda comprometer a capacidade da comunidade de se adaptar a mudanças climáticas e garantir a continuidade das atividades agrícolas, afetando a segurança alimentar e econômica.

O baixo potencial de inserção social no PA é um desafio adicional que afeta a sustentabilidade social, pois é vital para a busca de oportunidades, acesso a recursos e a promoção do desenvolvimento comunitário. A resiliência social não é apenas sobre a capacidade de resistir a desafios, mas também sobre a capacidade de se adaptar e prosperar por meio da colaboração e integração na sociedade mais ampla.

Além disso, a atuação participativa, identificada como uma área crítica, destaca a importância do engajamento ativo da comunidade na tomada de decisões e na implementação de práticas sustentáveis. Uma comunidade participativa é fundamental para promover a resiliência social, permitindo a cocriação de soluções adaptativas que consideram as necessidades e perspectivas de todos os membros.

A partir da leitura dos dados, observam-se elementos empíricos que dialogam com os fatores de resiliência identificados por Berkes (2007) e Folke *et al.* (2003). Os quatro grupos de fatores — capacidade de aprendizado, diversidade, integração de conhecimentos e auto-organização — estão presentes em diferentes intensidades no contexto do PA Castanhal Araras. Um agricultor familiar destacou a importância da diversificação de atividades na vida de assentado, afirmando:

“A gente se vira fazendo um pouco de tudo. Tem uns que trabalham com gado, outros que plantam, e tem até quem mexe com os dois. Tem gente da família que arranja serviço fora daqui... uns são professores, outros trabalham em escritório. Pra viver aqui é bom ter plano B, C, e até D. Às vezes, os preços dos produtos sobem e descem, e aí, se a gente tiver só uma plantação, só o leite do gado, fica difícil.” (E-CA-30)

Observa-se que, ao longo dos anos, parte dos agricultores desempenhou um papel crucial na promoção ativa da diversidade, investindo tempo e esforço em novas atividades produtivas. Ao ampliar o leque de espécies cultivadas e criadas, não apenas enriqueceram a oferta agrícola, mas também fortaleceram a resiliência do ecossistema. Essa abordagem não apenas beneficiou os próprios agricultores, mas também teve um impacto positivo na comunidade em geral, promovendo uma paisagem agrícola mais diversificada, dinâmica e ecologicamente equilibrada.

Entretanto, no PA Castanhal Araras, os agricultores têm encarado um desafio considerável que vai além das complexidades técnicas inerentes à produção agrícola, pois estão passando por um período prolongado de escassez de assistência técnica e apoio por parte dos órgãos públicos. Ao longo de muitos anos, esses agricultores têm sido deixados à própria sorte, com poucos recursos para se adaptarem às mudanças nas práticas agrícolas, tecnologias emergentes e desafios ambientais. A falta de assistência técnica adequada tem resultado em dificuldades na implementação efetiva das mais recentes descobertas científicas, comprometendo a eficiência e sustentabilidade de suas operações.

Nesse cenário, os agricultores enfrentam desafios constantes para alcançar a auto-organização e autonomia. Um exemplo notável é a adoção da prática da bricolagem, em que os agricultores confiam ao máximo em seus próprios recursos, seja através da reutilização de equipamentos, materiais e conhecimentos disponíveis na propriedade; e o uso de sistemas agroflorestais, integrando árvores, culturas e animais para otimizar recursos e promover a biodiversidade. O desafio adicional aqui é o baixo potencial de inserção social no assentamento, como vimos anteriormente, e que tem impactado a sustentabilidade social.

Fuller *et al.* (2021) destacam que a agricultura familiar é amplamente reconhecida como um impulsionador da sustentabilidade social, em que o acesso à terra é percebido como um elemento essencial de justiça social. Quando voltamos nosso olhar para o PA Castanhal Araras, percebemos que, apesar dos desafios inerentes às políticas públicas no meio rural, esse assentamento se configura como uma perspectiva concreta para que os agricultores familiares alcancem autonomia na moradia, proporcionando oportunidades para seus filhos estudarem e trabalharem em suas próprias terras, contribuindo ativamente para a produção de alimentos e a geração de renda familiar.

Apesar das carências evidentes, como a falta de infraestrutura e apoio dos órgãos públicos, observa-se que as famílias assentadas acreditam na melhoria de suas vidas desde a integração a esse contexto. Uma análise cuidadosa da percepção dos agricultores sobre suas condições de vida emerge como um indicador categórico ao se avaliar o potencial de desenvolvimento local. Esse aspecto, muitas vezes subestimado em comparação com os dados objetivos fornecidos por censos, desempenha um papel singular ao oferecer uma visão intimamente conectada à realidade local, conforme destacado por Medina e Novaes (2014).

No contexto específico do PA Castanhal Araras, a reforma agrária se consolida como uma política essencial de inclusão social, reafirmando seu papel determinante na busca por uma qualidade de vida aprimorada e na construção de uma sociedade mais justa para os agricultores familiares desse assentamento.

3.1 ENTRE PASTAGENS E FLORESTAS: RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A pontuação total obtida na avaliação da sustentabilidade ambiental foi de 39, situando o agroecossistema na faixa de 21 a 50, o que indica um estado “alterado” com alguns pontos críticos. A análise detalhada revelou que, embora o agroecossistema apresente boas práticas em certos aspectos, há áreas críticas que exigem atenção imediata, como o uso de defensivos químicos e a compactação do solo (Figura 2).

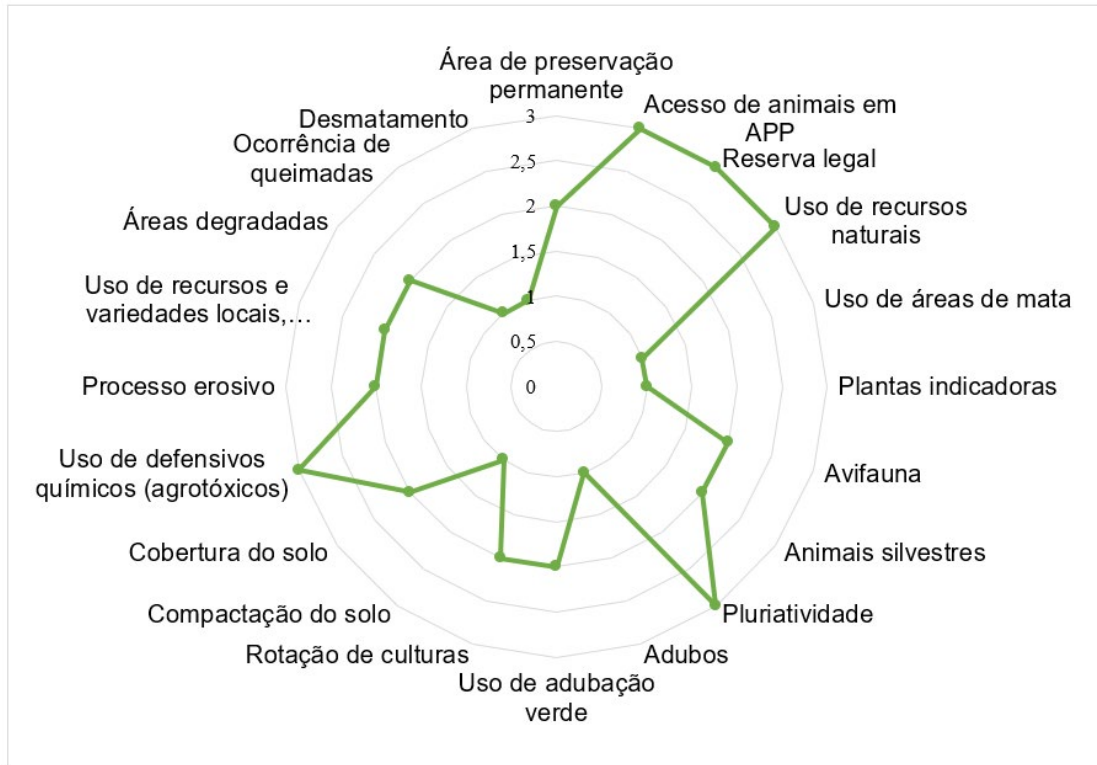


Figura 2 – Média dos indicadores da dimensão Ambiental

Fonte: Dados da pesquisa.

As categorias que obtiveram melhores pontuações indicam um certo grau de conscientização e práticas sustentáveis. A avaliação revela uma consideração moderada para a preservação de áreas críticas, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro, Lei 12.727/12, promulgada em 18 de outubro de 2012, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são delimitadas em margens de rios, cursos de água, lagos, lagoas, reservatórios, topos de morros e encostas com declividade elevada. Essas áreas, independentemente de estarem cobertas por vegetação nativa ou não, desempenham um papel crucial na preservação dos recursos hídricos, na manutenção da paisagem, na estabilidade geológica, na promoção da biodiversidade, no fluxo gênico de fauna e flora, além de protegerem o solo e assegurarem o bem-estar da população humana (Brasil, 2012).

Outro ponto relevante abordado pelo Código Florestal é a Reserva Legal, uma área interna às propriedades ou posses rurais que deve ser mantida com sua cobertura vegetal original (Brasil, 2012). Esse espaço desempenha um papel essencial na conservação da biodiversidade e na preservação dos ecossistemas locais, contribuindo para a manutenção dos serviços ambientais essenciais. No entanto, é preocupante observar que a maioria dos agricultores desconhece tanto a definição quanto a importância das APPs e RL, tendo em vista a discrepância notável em relação às quantidades mantidas dessas áreas nas unidades familiares e as estabelecidas pelo Código Florestal.

A pontuação elevada em pluriatividade sugere uma abordagem diversificada nas atividades. Entre as espécies vegetais cultivadas, os agricultores apontaram uma variedade de cultivos que desempenham um papel importante na alimentação familiar e na economia local. A mandioca é considerada protagonista nesse cenário, representando uma fonte fundamental de alimento, mas também um item valioso para o comércio. Além da mandioca, outros produtos agrícolas se destacam entre os principais cultivos para a comercialização. Foi notável a constatação da presença de diversas espécies nativas, destacando-se as castanheiras e copaíba, proporcionando uma riqueza natural significativa ao assentamento.

Na produção animal, fica evidente que a espécie mais criada pelos agricultores familiares é a dos bovinos, sobressaindo-se com uma presença marcante em 90% das unidades familiares analisadas. Ao ampliar o foco para o cenário observado nos assentamentos rurais no sudeste paraense, Arraiz *et al.* (2021) apresentam uma paisagem que revela, de maneira contundente, os efeitos do avanço da pecuária que conduziu a uma transformação profunda na paisagem resultando em um cenário desolador, em que vastas extensões de terra foram transformadas em pastagens monoculturais, em áreas já profundamente degradadas.

A análise dos dados fornecidos pelo MapBiomas (2022) revela uma tendência decrescente na cobertura florestal e um aumento significativo nas áreas de pastagem ao longo do tempo no PA. Em 1985, a floresta ocupava 4.959 hectares, caindo para 977 hectares em 2022, uma perda de 3.982 hectares (80%), convertidos em pastagem. Essa perda de cobertura florestal é preocupante, especialmente considerando o contexto da Amazônia e a necessidade de sustentabilidade nas áreas de reforma agrária.

Esse fenômeno, por sua vez, é exacerbado pela constante rotatividade das famílias nas parcelas de terra. O ciclo vicioso se estabelece quando, com a entrada de uma nova família na área, são desencadeados novos episódios de perda de volume de floresta. Um aspecto notável desse cenário é a participação ativa de atores capitalizados das áreas urbanas que investem na aquisição de fazendas no PA Castanhal Araras.

Estudos como os de Yanai *et al.* (2020) evidenciam como esses investidores se transformam em médios e grandes proprietários. Sua presença no assentamento oferece vantagens significativas, permitindo-lhes usufruir da mão de obra local e da infraestrutura existente, ao mesmo tempo que encontram certa obscuridade perante a aplicação da lei. A dispersão de suas propriedades em pequenos lotes, cercados pelos terrenos dos agricultores familiares, dificulta a localização e fiscalização, proporcionando-lhes uma relativa impunidade, transformando a funcionalidade dos projetos de assentamentos rurais em centros aglutinadores de agentes de destruição florestal (Carrero *et al.*, 2020).

É fundamental reconhecer que os projetos de assentamentos rurais no Brasil, embora muitas vezes voltados para promover a agricultura familiar, não são exclusivamente direcionados para esse fim. Em alguns casos, esses projetos incluem atividades agrícolas e não agrícolas diversificadas, e podem até ser destinados à agricultura de grande escala ou à agroindústria (Del Grossi, 2017). Essa abordagem, porém, levanta questões importantes sobre a equidade e os objetivos originais da reforma agrária. Quando se pensa em reforma agrária, a expectativa é que os assentamentos sejam ferramentas de apoio às famílias agricultoras, fortalecendo a agricultura familiar e promovendo a justiça social no campo.

Contudo, ao incluir grandes empreendimentos agrícolas nos mesmos programas, há um desvio de objetivos que fragiliza os pequenos agricultores. A presença de grandes produtores no mesmo “pacote” destinado aos pequenos resulta em uma competição desigual, comprometendo os recursos e a atenção que deveriam ser direcionados aos mais vulneráveis. Portanto, é primordial que os projetos de assentamentos sejam claramente definidos e direcionados, garantindo que o apoio à agricultura familiar seja prioritário e que os princípios de equidade e justiça social sejam respeitados e mantidos.

A atenção ao uso consciente de recursos naturais também é destacada com uma pontuação moderada. Esses resultados indicam um comprometimento significativo com a preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade em diferentes aspectos, havendo reconhecimento da importância dessas áreas para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Contudo, também apontam para a necessidade de aprimorar e fortalecer as práticas de educação ambiental e de preservação, visando uma abordagem mais robusta e eficaz.

As categorias que obtiveram pontuações mais baixas revelam áreas críticas e potenciais problemas que requerem atenção imediata e medidas corretivas. Um ponto alarmante é a baixa pontuação em “uso de áreas de mata”, indicando um possível uso inadequado ou degradação dessas áreas vitais para a biodiversidade. Sob uma ótica socioeconômica, o manejo florestal emerge como um desdobramento intrincado de circunstâncias moldadas pelas trajetórias familiares, pelas condições institucionais nas quais são assentadas e pela pressão do mercado por produtos madeireiros, configurando-se como a via mais imediata para a geração de renda (Bentes; Monteiro; Vieira, 2020).

Esse panorama exerce uma notável influência sobre a percepção dos assentados, pois está intrinsecamente ligado às necessidades imperativas de subsistência em suas propriedades. Nem sempre esse processo se desdobra a partir de uma perspectiva ambiental fundamentada na conservação e/ou preservação, visto que a sobrevivência das famílias, muitas vezes, se apoia na exploração dos recursos florestais como fonte vital de sustento.

Outra preocupação séria é a pontuação baixa em “adubos”, sugerindo a possibilidade de uso inadequado ou excessivo desses insumos, com potenciais consequências prejudiciais para a qualidade do solo e dos recursos hídricos. A preferência dos agricultores familiares pelo uso de adubação química em vez da orgânica é influenciada pela acessibilidade financeira, facilidade de aplicação e rapidez nos resultados. Conforme destacado por Kamiyama *et al.* (2011), a agricultura convencional se baseia no uso de adubos químicos, agrotóxicos e práticas como revolvimento contínuo e falta de cobertura do solo, o que diminui a qualidade dos ecossistemas.

Além disso, as pontuações mais baixas em “ocorrência de queimadas” destacam a necessidade de intensificação das práticas de prevenção, fiscalização e proteção. Os incêndios florestais representam uma ameaça persistente para os ecossistemas, exacerbando as emissões de carbono, colocando em risco a biodiversidade e afetando adversamente o bem-estar das populações locais. Segundo dados fornecidos pelo satélite AQUA Tarde, no período compreendido entre 1º de janeiro de 2024 e 21 de abril de 2024, o Pará registrou um total de 1.047 focos de incêndio (Inpe, 2024). Esse número coloca o estado como o terceiro colocado em relação à incidência desses eventos devastadores.

Essa realidade intensifica a necessidade de medidas preventivas e educacionais para garantir que as comunidades locais possam coexistir de forma sustentável com o meio ambiente. Essa situação é agravada pela inexistência dessas práticas no assentamento, sendo que nunca foram testemunhadas medidas preventivas e educativas na área. Ao analisarmos mais profundamente a interação entre os incêndios e as atividades agrícolas na Amazônia, fica evidente que o risco contínuo de incêndios perpetua um ciclo de baixa produtividade e práticas agrícolas ambientalmente degradantes. Esse ciclo vicioso compromete não apenas a saúde da floresta tropical, mas também a subsistência das comunidades que dependem dela (Cammelli *et al.*, 2020).

Celis *et al.* (2023) abordam estratégias abrangentes para lidar com os desafios dos incêndios florestais e gestão sustentável na região amazônica. As estratégias incluem abordagens para a cobertura da terra, redução da vulnerabilidade ao fogo, gestão holística do fogo, harmonização de redes ecológicas comunitárias e políticas equilibradas de incentivo à sustentabilidade. Os autores propõem o cultivo de plantas retentoras de umidade para mitigar riscos de incêndios, concessões inovadoras para pequenos agricultores visando agrofloresta sustentável, medidas proativas de planejamento e monitoramento para reduzir vulnerabilidades ao fogo, e uma gestão completa que inclui detecção, comunicação e proteção de ecossistemas.

A categoria “compactação do solo” também merece atenção, visto que pode comprometer a qualidade e fertilidade do solo, impactando negativamente a resiliência dos ecossistemas, pois influencia diretamente o desenvolvimento das espécies e, por conseguinte, a sustentabilidade das culturas que dele dependem. Embora a compactação do solo ocorra naturalmente devido à ação da chuva e dos processos geológicos, as atividades humanas, em grande escala, aceleram significativamente esses

fenômenos, exacerbando suas proporções. Inclusive, os agricultores familiares têm sido testemunhas de mudanças significativas no solo ao longo do tempo. Com um olhar atento às suas terras, eles têm notado alterações que indicam a compactação do solo. Essas observações vão além da simples aparência visual, envolvendo uma compreensão íntima das nuances do solo que sustenta as atividades agrícolas.

Entre os sinais detectados está a textura e consistência do solo, que parece ter se transformado ao longo dos anos. Muitos agricultores relatam uma sensação de solo mais compacto, dificultando a penetração de ferramentas de trabalho e apresentando uma aparência mais densa e menos porosa. A capacidade de infiltração de água também tem sido uma preocupação crescente. Eles observam poças d'água persistentes e escoamento superficial após períodos de chuva, indicando uma menor capacidade do solo de absorver e reter a umidade necessária. Eles notam sistemas radiculares menos profundos e vigorosos, o que afeta a absorção de nutrientes e a saúde das plantas. Como resultado, o desempenho das plantações tem sido prejudicado, com sinais de estresse hídrico e deficiências nutricionais sendo observados.

Em um estudo recente realizado por Rust *et al.* (2023), foi constatado que as raízes dessa degradação são profundamente enraizadas em questões socioeconômicas, políticas e culturais. Os resultados revelaram que os quatro elementos do capital social – confiança, normas, conectividade e poder – desempenham um papel relevante na tomada de decisão dos agricultores em modificar suas práticas de manejo do solo. Assim, a implantação de práticas agrícolas sustentáveis mostra-se fortemente influenciada pelo capital social, com ênfase especial na confiança das comunidades agrícolas. A presença de capital social, exemplificada por redes confiáveis e diversificadas, facilita a troca de conhecimentos relacionados a práticas agrícolas sustentáveis. Além disso, a conectividade e as normas sociais também exercem influências substanciais na adoção dessas práticas, destacando a importância da interação social (Rust *et al.*, 2023).

Portanto, compreender e abordar tais dinâmicas dentro das comunidades agrícolas é essencial para promover efetivamente a transição para práticas agrícolas mais sustentáveis. Para conter e amenizar os danos ao solo do PA Castanhal Araras, a adoção de práticas conservacionistas, tecnicamente simples, como sistema de plantio direto, a manutenção de resíduos culturais, a diversificação de espécies, a cobertura morta, a rotação de culturas e o plantio de adubos verdes, pode promover a saúde do solo e a conservação dos recursos naturais.

Apesar de reconhecermos e defendermos a eficácia do modelo baseado em pequenas propriedades rurais familiares como um caminho mais propício à sustentabilidade em comparação às grandes propriedades monocultoras, não podemos cair no equívoco de adotarmos uma visão maniqueísta e estática, como se fossem dois modelos fechados, sendo um totalmente “sustentável” e outro “não sustentável” (Clemente, 2015). A complexidade da questão agrícola e ambiental demanda uma abordagem mais matizada e dinâmica.

É inegável que as grandes propriedades monocultoras têm sido associadas a práticas predatórias que infligem sérios danos ao meio ambiente (Faita *et al.*, 2021; Gomes, 2019). Nesse sentido, consideramos o modelo monocultor como altamente insustentável, dada a sua significativa contribuição para a degradação ambiental. No entanto, ao enveredarmos pelo caminho das pequenas propriedades rurais familiares, embora vislumbremos uma maior capacidade de promover a sustentabilidade, é imperativo reconhecer que não estamos imunes aos desafios ambientais.

Por essa razão, para avançarmos na reflexão sobre o desenvolvimento socioambiental no PA Castanhal Araras, é fundamental compreender a relação entre as famílias e o ambiente em que vivem. É crucial reconhecer que as dinâmicas de produção exercem um papel central na interpretação da realidade econômica e social. Assim, podemos inferir que uma possível estratégia de aprimoramento seria promover a união e a expansão dos corredores de quintais agroflorestais no assentamento. Os dados

obtidos sugerem que essa abordagem pode oferecer maior proteção e ajudar a prevenir danos ambientais adicionais. Sabemos que a recuperação ambiental pode ser onerosa, mas a prevenção e a proteção são sempre medidas mais eficazes.

4 CONCLUSÃO

A sustentabilidade no PA Castanhal Araras envolve diversas estratégias interligadas. O projeto representa uma oportunidade concreta para fortalecer a autonomia dos agricultores familiares e promover sua inclusão social, evidenciando a reforma agrária como uma política essencial para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Uma análise mais ampla revela um cenário complexo, em que aspectos históricos, dinâmicas sociais e desafios ambientais moldam a trajetória da comunidade. A transição do cultivo perene para a pecuária ilustra as dificuldades na implementação da reforma agrária e ressalta a necessidade de abordagens estratégicas, considerando tanto a fragilidade institucional quanto a capacitação dos beneficiários para uma gestão sustentável dos recursos.

A colaboração entre diferentes atores sociais e institucionais é fundamental para garantir a redistribuição eficaz da terra e o desenvolvimento agrícola sustentável. Contudo, mudanças no uso do solo, impactos ambientais negativos e o enfraquecimento da coesão social impõem desafios adicionais, exigindo a reformulação de políticas públicas voltadas à reforma agrária. O fortalecimento das formas organizativas e da participação comunitária surge como um fator determinante para a sustentabilidade dessas iniciativas.

A avaliação socioambiental do agroecossistema revela tanto potencialidades, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a melhoria das condições de vida, quanto desafios significativos, incluindo a escassez de água e a necessidade de maior inserção social e participação ativa dos beneficiários. Esses aspectos indicam a urgência de intervenções estratégicas que possam mitigar riscos e ampliar oportunidades.

Diante desse cenário, recomenda-se a criação de programas contínuos de capacitação técnica voltados à gestão agroecológica e ao manejo sustentável dos recursos naturais, especialmente para jovens e mulheres, garantindo renovação geracional e empoderamento social; o incentivo à recomposição florestal e ao uso de sistemas agroflorestais, promovendo o uso sustentável do solo e a restauração ecológica; a valorização das estratégias comunitárias e associativas, com fomento à participação social e ao protagonismo das famílias nas decisões sobre seus territórios; e a integração entre instituições públicas, movimentos sociais e universidades para construir políticas territoriais mais alinhadas com a realidade local.

Embora baseados em um estudo de caso específico, os resultados oferecem subsídios valiosos para a formulação de estratégias que contribuam para a resiliência e a sustentabilidade socioambiental da agricultura familiar. Eles reforçam a necessidade contínua de reflexão e pesquisa para aprimorar políticas e práticas voltadas ao fortalecimento das comunidades agrícolas e à gestão sustentável dos recursos naturais.

DECLARAÇÕES

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da. (Org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife, PE: Nuppea, 2008. p. 41-64.
- ALMEIDA, A. W. B. de. Diversidade socioambiental na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia e resiliência às mudanças climáticas: princípios e considerações metodológicas. **Journal of Agroecology**, v. 8, n. 1, p. 7-20, 2013.
- AMAZONIA 2030. **Assentamentos rurais da Amazônia**: diretrizes para a sustentabilidade. 2022. Available at: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/05/AMZ2030-38.pdf>. Accessed on: April 22, 2024.
- ARRAIZ, R. M.; MARQUES, E. E.; LAROQUE, L. F. da S.; BARDEN, J. E. Análise das condições de sustentabilidade ambiental da produção agropecuária nos assentamentos rurais de Conceição do Araguaia – PA. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 3-32, 2021.
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. **ATLAS.ti** (ver. 24) [qualitative analysis software]. 2024. Available at: <https://atlasti.com/>. Accessed on: April 22, 2024.
- AZEVEDO, T.; ROSA, M. R.; SHIMBO, J. Z.; OLIVEIRA, M. G. de; VALDIONES, A. P.; LAMA, C. D.; TEIXEIRA, L. M. S. **Relatório Anual de Desmatamento 2021**. São Paulo: Brasil MapBiomass, 2022.
- BENTES, A. J. M.; MONTEIRO, R. N.; VIEIRA, T. A. Socioeconomia e gestão florestal no Projeto de Assentamento Moju I e II, Pará, Brasil. **Retratos de Assentamentos**, v. 23, n. 1, p. 55-90, 2020.
- BERKES, F. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. **Natural Hazards**, v. 41, p. 283–295, 2007.
- BRAGA, D. P.; POKORNY, B.; PORRO, R.; VIDAL, E. Good life in the Amazon? A critical reflection on the standard of living of cocoa and cattle-based smallholders in Pará, Brazil. **World Development Perspectives**, v. 31, e100520, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 maio 2012. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Accessed on: April 22, 2024.
- CAMMELLI, F.; GARRETT, R. D.; BARLOW, J.; PARRY, L. Fire risk perpetuates poverty and fire use among Amazonian smallholders. **Global Environmental Change**, v. 63, p. 102096, 2020. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.102096.
- CARRERO, G. C.; FEARNside, P. M.; DO VALLE, D. R. *et al.* Deforestation trajectories on a development frontier in the Brazilian Amazon: 35 years of settlement colonization, policy and economic shifts, and land accumulation. **Environmental Management**, v. 66, p. 966-984, 2020. DOI: 10.1007/s00267-020-01354-w.
- CELIS, N.; CASALLAS, A.; LOPEZ-BARRERA, E. A.; FELICIAN, M.; DE MARCHI, M.; PAPPALARDO, S. E. Climate Change, Forest Fires, and Territorial Dynamics in the Amazon Rainforest: an integrated analysis for mitigation strategies. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 4, p. 436, 2023.
- CLEMENTE, E. C. A agricultura familiar e a questão da sustentabilidade: alguns pontos para o debate. **Revista Ateliê Geográfico**, v. 9, n. 3, 2015. DOI: 10.5216/ag.v9i3.34354.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COSTA, M. B. B. **Análise da sustentabilidade da agricultura da região metropolitana de Curitiba pela ótica da agroecologia**. 2004. 281 f. Thesis (PhD in Environment and Development) – Federal University of Paraná, Curitiba.

DE SOUZA, A. L. A agricultura, trabalho e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural em área de reforma agrária. **Tópicos em Ciências Sociais**, v. 4, p. 29, 2020. DOI: 10.36229/978-65-86127-78-2.CAP.03.

DE SOUZA, A. L.; DA SILVA, V. V. A sustentabilidade social, ambiental e econômica em territórios da reforma agrária no sul do Amazonas. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 6, p. 4246-4263, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n6-062.

DEL GROSSI, M. E. Agricultura familiar e a nova ruralidade entre 2004 e 2014. In: MALUF, R.; FLEXOR, G. (Org.). **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 257-268.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Caracterização de Ambientes na Chapada dos Veadeiros/ Vale do Rio Paraná: uma contribuição para a Classificação Brasileira de Solos**. Planaltina, 2001.

FAITA, M. R.; CHAVES, A.; NODARI, R. O. A expansão do agronegócio: impactos nefastos do desmatamento, agrotóxicos e transgênicos nas abelhas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 57, 2021. DOI: 10.5380/dma.v56i0.76157

FERNANDES, B. M. **A formação do MST no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FOLKE, C.; COLDING, J.; BERKES, F. Building resilience and adaptive capacity in social–ecological systems. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Ed.). **Navigating Social–Ecological Systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 352-473.

FULLER, A. M.; XU, S.; SUTHERLAND, L. A.; ESCHER, F. Land to the tiller: the sustainability of small-scale farming. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2021. DOI: 10.3390/su132011452

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste** [online], v. 19, 2019. DOI: 10.29327/248949.19.19-4.

GRAEUB, B. E.; CHAPPELL, M. J.; WITTMAN, H.; LEDERMANN, S.; KERR, R. B.; GEMMILL-HERREN, B. The state of family farms in the world. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2016. DOI: 10.1016/j.worlddev.2015.05.012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Espaço Rural Brasileiro**. Texto para download. 2018. Available at: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11_00_Texto.pdf. Accessed on: Mar 9, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Incra nos Estados: informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária**. 2018. Available at: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Accessed on: Sept 29, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação**. Coordenação-Geral de Implantação - DTI - Sipra, 2021. 333 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas**. São José dos Campos: Inpe, 2024. Available at: <http://queimadas.dgi.inpe.br>. Accessed on: April 21, 2024.

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017. DOI: 10.12957/rdc.2017.30287

KAMIYAMA, A.; CLERICI DE MARIA, I.; COSTA COELHO DE SOUZA, D.; SILVEIRA, A. P. D. da. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 176-184, 2011. DOI: 10.1590/S0006-87052011000100024

KÖPPEN BRASIL. **Sistema de Classificação Climática de Köppen-Geiger**. Available at: <https://koppenbrasil.github.io/>. Accessed on: Feb 23, 2024.

LAMINE, C. Sustainability and resilience in agrifood systems: reconnecting agriculture, food and the environment. **Sociologia Ruralis**, v. 55, n. 1, p. 41-61, 2015. DOI: 10.1111/soru.12061

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the Mesmis framework. **Ecological Indicators**, v. 2, p. 135-148, 2002. DOI: 10.1016/S1470-160X(02)00043-2

MAEDA, E. E.; ABERA, T. A.; SILJANDER, M.; ARAGÃO, L. E. O. C.; MOURA, Y. Large-scale commodity agriculture exacerbates the climatic impacts of Amazonian deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 7, 2021. DOI: 10.1073/pnas.2023787118

MAPBIOMAS PROJECT. Collection 9 of the Annual Land Cover and Land Use Maps of Brazil (1985-2023), 2024. DOI: 10.58053/MapBiomias/XXUKA8. Available at: <https://data.mapbiomas.org/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.58053/MapBiomias/XXUKA8>

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, J. S. **O poder do atraso**: ensaios de sociologia da história lenta. São Paulo: Hucitec, 1994.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **El marco de Evaluación Mesmis**. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. México: GIRA-Mundi-Prensa, 2000.

MEDINA, G.; NOVAES, E. Percepção dos agricultores familiares brasileiros sobre suas condições de vida. **Interações (Campo Grande)**, v. 15, p. 385-397, 2014. DOI: 10.1590/S1518-70122014000200016

MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente e Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 205-218, 2016. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC256V1922016

NAVARRO, Z. S. de. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 95-100, 2001. DOI: 10.1590/S0103-40142001000300009

OLIVEIRA, A. U. de. **Reforma agrária e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1995.

OLIVEIRA, E. C.; LIBANIA, G. B. F.; GAMA, L. M.; RIBEIRO, F. J. Agricultura familiar e sustentabilidade no estado do Amazonas: do desenvolvimento local para o setorial. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 94-111, 2021. DOI: 10.22295/grifos.v30i54.5940

PACHECO, P. Agrarian reform in the Brazilian Amazon: its implications for land distribution and deforestation. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1337–1347, 2009. DOI: 10.1016/j.worlddev.2008.08.019

RUST, N. A.; PTAK, E. N.; GRAVERSGAARD, M.; IVERSEN, S.; REED, M. S.; DE VRIES, J. R.; DALGAARD, T. Social capital factors affecting uptake of sustainable soil management practices: a literature review. **Emerald Open Research**, v. 1, n. 10, 2023. DOI: 10.1108/EOR-10-2023-0002

SANTOS, J. G. R. D.; CASTRO, S. S. de. Avaliação de sustentabilidade de assentamentos rurais no Brasil: uma proposta metodológica. **Caminhos de Geografia** (Uberlândia-MG), v. 23, p. 85, 2022. DOI: 10.14393/RCG238557471

SCHNEIDER, S.; GRISA, C.; MATTEI, L. A construção do Programa Nacional de Reforma Agrária: trajetórias e desafios. **Revista NERA**, v. 13, n. 16, 2010.

SILVA, N. T. C.; CARDOSO, P. O. **Agricultura sustentável, resiliência e sociedade**: reflexões a partir da cafeicultura na Amazônia. 1. ed. Viçosa, MG: Editora Asa Pequena, 2020.

SILVA, R. M. S. da. **Agricultura familiar e os antigos castanhais**: estratégias de manejo produtivo das famílias do Projeto de Assentamento Castanhal Araras. 2019. Master's dissertation – Federal University of Southern and Southeastern Pará.

SOUZA, M. L.; ALENCAR, A. **Assentamentos sustentáveis na Amazônia**: agricultura familiar e sustentabilidade ambiental na maior floresta tropical do mundo. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2020.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. Thesis (PhD in Agronomy) – Federal University of Pelotas, Pelotas, 192f.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. United Nations. 1987.

YANAI, A. M.; GRAÇA, P. M. L. A.; ESCADA, M. I. S.; ZICCARDI, L. G.; FEARNESIDE, P. M. Deforestation dynamics in Brazil's Amazonian settlements: effects of land-tenure concentration. **Journal of Environmental Management**, v. 268, p. 110555, 2020. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110555.

Housing Deficit Index (HDI) in Brazil: analysis based on the 2022 Census Data

Índice de Carência Habitacional no Brasil: análise a partir dos dados do Censo 2022

Maurício Polidoro ¹

Daniel Canavese de Oliveira ²

¹ Doctorate in Geography, Associate Professor, Federal Institute of Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brazil
E-mail: mauricio.polidoro@poa.ifrs.edu.br

² Doctorate in Sciences of Health, Associate Professor, Federal University of Rio Grande do Sul,
Porto Alegre, RS, Brazil
E-mail: daniel.canavese@ufrgs.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57753

Received: 01/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

This study analyses the Housing Deficit Index (HDI) in Brazil based on data from the 2022 Demographic Census. The index incorporates indicators of inadequate access to water supply, sanitation, and solid waste management. A cross-sectional ecological design was applied, using descriptive statistics, Pearson and Spearman correlation coefficients, and the Kruskal-Wallis test. Results show significant regional and urban-rural disparities, with the worst housing conditions concentrated in the North and Northeast regions. The HDI was strongly correlated with the Municipal Human Development Index (MHDI) and moderately associated with the Brazilian Deprivation Index (IBP). In addition, municipalities classified as more deprived exhibited significantly higher proportions of non-white populations, reinforcing the relationship between housing precariousness and structural racial inequality. The HDI proved to be a robust and replicable tool for monitoring housing deprivation, offering support for territorialised public policies aimed at reducing socio-spatial and racial disparities in access to basic infrastructure.

Keywords: Housing Deficit. Basic Sanitation. Regional Inequalities. Public Policies. 2022 Census.

RESUMO

Este estudo analisa o Índice de Déficit Habitacional (IDH) no Brasil com base em dados do Censo Demográfico de 2022. O índice incorpora indicadores sobre acesso inadequado ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos. Aplicou-se um delineamento ecológico transversal, utilizando estatística descritiva, coeficientes de correlação de Pearson e Spearman e o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados mostram disparidades regionais e urbano-rurais significativas, com as piores condições de moradia concentradas nas regiões Norte e Nordeste. O IDH apresentou forte correlação com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e moderadamente associado ao Índice Brasileiro de Carência (IBP). Além disso, municípios classificados como mais carentes apresentaram proporções

significativamente maiores de populações não brancas, reforçando a relação entre precariedade habitacional e desigualdade racial estrutural. O IDH se mostrou uma ferramenta robusta e replicável para o monitoramento da privação habitacional, oferecendo subsídios para políticas públicas territorializadas que visem à redução das disparidades socioespaciais e raciais no acesso à infraestrutura básica.

Palavras-chave: Carência Habitacional. Saneamento Básico. Desigualdades Regionais. Políticas Públicas. Censo 2022.

1 INTRODUCTION

Intense socio-spatial segregation processes characterise the geography of urbanisation in Brazil, reflected in disparities in access to housing, infrastructure, and basic services (Guimarães, 2016; Maricato, 1996). The often-unregulated growth of cities, driven by socio-economic and political factors, has resulted in an urbanisation pattern marked by duality, with well-equipped areas coexisting alongside precarious ones (Rolnik, 1999). In this context, housing—recognised as a fundamental constitutional right (Brasil, 1988)—is directly linked to the availability of essential services, such as basic sanitation, healthcare, education, public security, and mobility (Rolnik, 2015; Souza, 2000). The absence or insufficiency of these services not only compromises the population's quality of life but also reinforces the perpetuation of exclusion, public health issues, and social vulnerability (Moreno *et al.*, 2022).

Among the key structural elements of housing quality, basic sanitation stands out as one of Brazil's main urban and environmental challenges (Coutinho, 2021; Sousa *et al.*, 2015). Historically overlooked in medium- and long-term public policies, the sector has suffered from inconsistent investment, leading to significant urban, regional, and intra-regional disparities in service provision. The centralisation of planning in the 1970s through the National Sanitation Plan (Planasa) expanded coverage in medium and large cities but was insufficient to ensure universal access (Brito *et al.*, 2012; Costa, 1991; Coutinho, 2021). The intensification of the economic crisis in the 1980s and shifts in federal governance and public management models in the 1990s exacerbated inequalities, leaving vast urban and rural areas without adequate access to sanitation, particularly in metropolitan peripheries and small municipalities (Botelho, 2002; Oliveira *et al.*, 2019). The enactment of the Basic Sanitation Legal Framework (Law No. 14,026/2020) set a goal for universalising services by 2033 (Coutinho, 2021; Fortini; Miranda, 2021), aiming for 99% of the population to have access to potable water and 90% to sewage treatment. However, structural challenges persist (Costa, 2023), especially concerning the financial feasibility of expanding infrastructure in historically neglected areas and municipalities' capacity to meet new regulatory requirements.

The inadequacy of sanitation services has direct implications for public health (Barrocas *et al.*, 2019; Heller, 1998) and environmental sustainability (Souza *et al.*, 2015), particularly in the context of environmental racism. Environmental racism is not only about differential exposure to pollution but also reflects a historical process of infrastructural neglect in territories inhabited predominantly by non-white populations, reinforcing cycles of socio-environmental vulnerability (Jesus, 2020). The lack of sewage networks and improper waste disposal facilitates the spread of waterborne and vector-borne diseases, disproportionately affecting impoverished populations (Teixeira *et al.*, 2014), particularly in the context of environmental racism (Jesus, 2020). Moreover, water pollution resulting from untreated sewage threatens ecosystems, water availability, and exacerbates environmental management issues in various regions of the country (Oliveira; Lobo, 2010).

These challenges are further intensified by the worsening impacts of climate change, which affect the hydrological cycle and heighten pre-existing vulnerabilities. Extreme events, such as prolonged droughts, heatwaves, and intense rainfall, place additional pressure on already deficient infrastructure, increasing the risk of landslides, flooding, and groundwater contamination (Maia *et al.*, 2017; Silveira *et*

al., 2019). Thus, the failure to achieve universal sanitation not only perpetuates historical demands but also amplifies the effects of the climate crisis, particularly in environmentally sensitive areas.

Against this backdrop, this study aims to present and analyse the Housing Deficit Index (HDI), applying it to all Brazilian municipalities using data from the 2022 Demographic Census. Through geostatistical analysis, the study seeks to identify spatial patterns of housing precariousness and its correlations with other relevant variables. The adopted approach allows for the quantification of inequalities in access to sanitation and urban infrastructure, providing critical insights for public policies aimed at reducing the housing deficit and promoting the right to adequate housing, particularly considering the challenges posed by the climate crisis.

2 METHODOLOGY

The formulation of the Housing Deficit Index (HDI) followed the methodology proposed by the Institute for Research and Urban and Regional Planning (Ippur), as outlined in the Methodological Note on the Housing Deficit Index, developed by the Metropolis Observatory at the Federal University of Rio de Janeiro in 2003 (Ippur, 2003). This index aims to quantify inadequate housing conditions by considering access to essential sanitation services, such as water supply, sewage disposal, and solid waste management.

For the operationalisation of the HDI, data from the IBGE Automatic Recovery System (Sidra), based on the 2022 Demographic Census (IBGE, 2025), were used. The analysed variables followed appropriate criteria: water supply was classified as adequate when sourced from a piped general network or an artesian well and inadequate when derived from alternative sources, such as shallow wells or rainwater collection. Sewage disposal was considered adequate when managed through a general sewage system or septic tank, and inadequate when involving rudimentary cesspits or direct discharge into water bodies. Solid waste management was deemed adequate when carried out by formal collection services, either direct or indirect, and inadequate when waste disposal occurred through burning, burial, or dumping on irregular sites.

Additionally, sociodemographic data from the 2022 Census were used to characterise the racial composition of municipalities. The population was categorised according to the official IBGE classification: white, Black, brown (*pardo*), yellow (Asian descent), and Indigenous. In this study, the proportion of the non-white population was computed by aggregating individuals who identified as Black, brown, yellow, or Indigenous. This variable was subsequently used in a comparative analysis to investigate differences across the levels of housing deprivation. To assess whether the distribution of the non-white population varied significantly between the HDI classification groups, a Kruskal–Wallis test was performed.

The data extracted from the 2022 Census underwent a pre-processing phase in which missing or null values were replaced with zero. The calculation of the HDI followed the methodological structure proposed by Ippur, where the index for each municipality was obtained from the percentage of households in inadequate conditions, considering 0% as the best scenario (absence of housing deficiencies) and 100% as the worst (all households in inadequate conditions). The final index resulted from the weighted aggregation of sub-indices, with differentiated weights according to the relevance of each component: HDI-Water (weight 3), HDI-Sewage (weight 2), and HDI-Waste (weight 1).

To assess the relationship between housing conditions and human development, a correlation analysis was conducted between the HDI and the Municipal Human Development Index (MHDI), using data from 2010, obtained from the Institute for Applied Economic Research (Ipea), a federal public institution responsible for government policy analysis in Brazil. Additionally, data on rural and urban populations from the 2022 Demographic Census were considered. Pearson's correlation coefficient was employed to measure

the association between the indicators, allowing for the identification of socio-economic inequality patterns related to housing conditions. All analyses were performed using Google Colab with the Python programming language, and thematic maps were created using QGIS 3.30.1 to spatialise the HDI.

In addition to the variables described above, the Brazilian Deprivation Index (IBP) was incorporated into the analysis to explore associations between general socio-economic deprivation and housing inadequacies. The IBP is a composite indicator developed by the Centre for Data and Knowledge Integration for Health (Cidacs/Fiocruz Bahia), based on data from the 2010 Demographic Census, and includes dimensions of income, education, and housing quality. The municipal-level IBP data were obtained from the public database provided by Cidacs (Cidacs, 2025). To assess the association between the HDI and the IBP, Spearman's rank correlation coefficient was calculated, given the differences in scale and distribution between the two indices. Additionally, municipalities were stratified by IBP quintiles to compare distributions of the HDI across deprivation levels.

This study is classified as an ecological, cross-sectional analysis based exclusively on publicly available secondary data aggregated at the municipal level. All data were obtained from official and open-access sources. In accordance with national and international research ethics guidelines, the use of anonymised and aggregated public data does not require prior approval from an ethics committee. Nonetheless, ethical principles related to data transparency, responsible use, and public interest were observed throughout the research process.

3 RESULTS AND DISCUSSION

The results reveal statistically significant variations in the distribution of the Housing Deficit Index (HDI) and its subdimensions across Brazilian municipalities. The national mean HDI was estimated at 0.668, with a standard deviation of 0.174, highlighting the heterogeneity of housing conditions in the country. Among the analysed subdimensions, HDI-Water exhibited the highest mean (0.841), suggesting that access to an adequate water supply remains a considerable challenge. HDI-Sewage presented the lowest mean (0.343) but the highest data dispersion (standard deviation of 0.328), reflecting significant disparities in sanitation infrastructure. Similarly, HDI-Waste, with a mean of 0.802, indicates that inadequate solid waste disposal remains a persistent issue. Furthermore, the range of HDI values, varying from 0.070 to 0.997, underscores disparities among municipalities, revealing markedly different housing conditions across the national territory (Table 1).

Table 1 – Descriptive statistics of the Housing Deficit Index (HDI) and its subdimensions across Brazilian municipalities

Indicator	Mean	SD	Minimum	1 st Quartile	Median	3 rd Quartile	Maximum
HDI-Water	0,841	0,161	0,002	0,769	0,892	0,953	0,999
HDI-Sewage	0,343	0,328	0,000	0,020	0,227	0,572	0,999
HDI-Waste	0,802	0,174	0,017	0,693	0,837	0,918	0,999
HDI	0,668	0,174	0,070	0,556	0,701	0,797	0,997

Source: Prepared by the authors based on 2022 Demographic Census data.

The observed disparity in access to water reflects historical challenges in the universalisation of basic services in Brazil, particularly in peripheral and rural regions (Araújo *et al.*, 2016; Crispim *et al.*, 2016; Venson *et al.*, 2017). The lower mean value of HDI-Sewage, combined with its high dispersion, reinforces inequalities in sanitation coverage — a problem widely documented in studies on public sanitation policies (Coutinho, 2021; Pereira *et al.*, 2020). The persistence of deficits in solid waste management, even in urbanised municipalities, suggests gaps in integrated waste management, an issue requiring greater coordination between urban and environmental planning (Oliveira; Galvão Júnior, 2016).

Municipalities with lower fiscal and administrative capacity tend to exhibit higher levels of housing deficiency, reinforcing the need for targeted policies (Grin, 2016; Martins; Melo, 2015; Tristão, 2002) to mitigate regional inequalities.

Figure 1 presents the distribution of the Housing Deficit Index (HDI) and its subdimensions: water supply, sewage disposal, and waste management. The data indicate that housing deficiency related to water supply follows a negatively skewed distribution, with the median close to 0.9, and most municipalities concentrated in the upper quartiles. This suggests that most municipalities exhibit low housing deficiencies in this aspect, despite the presence of lower-end outliers. Sewage-related housing deficiency shows the highest dispersion among the subdimensions, with a median around 0.5 and a broad interquartile range, reflecting significant inequalities in access to adequate sanitation conditions across municipalities. The waste disposal subdimension displays a distribution pattern similar to that of water supply, with a high median and lower variability. However, it also exhibits extremely low values, indicating the existence of localities with particularly precarious conditions. The Housing Deficit Index (HDI), which aggregates these three dimensions in a weighted manner, presents a median above 0.6, with broad dispersion and lower-end skewness, highlighting substantial disparities among the analysed municipalities.

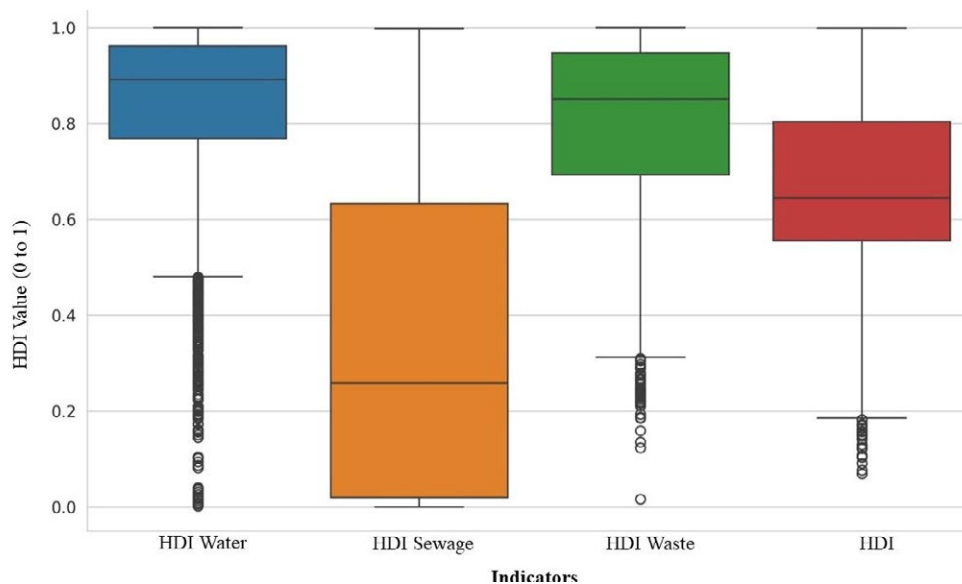


Figure 1 – Distribution of the Housing Deficit Index (HDI) and its subdimensions, Brazil, 2022

Source: Authors (2025)

The greater dispersion observed in HDI-Sewage suggests that this dimension is the most influenced by local factors, such as the availability of sanitation infrastructure, municipal governance, and the implementation of sanitation policies (Galvão Júnior, 2009; Santos *et al.*, 2020). While access to water, even when precarious, can be partially supplied through alternative sources such as wells and water lorries, the absence of an adequate sewage disposal system has direct impacts on public health and environmental quality. Additionally, the inadequate disposal of solid waste, particularly in small municipalities and rural areas, remains a critical issue, requiring decentralised management strategies (Clark, 2014; Ferreira *et al.*, 2017; Fidelis-Medeiros *et al.*, 2020).

Beyond the direct implications for health and quality of life, the precariousness of basic services also compromises the principles of urban and environmental sustainability. The lack of sewage treatment and inadequate solid waste management hinder the reuse of resources, exacerbate water contamination, and compromise the ecological resilience of territories. These deficits converge with the critical literature on environmental justice and sustainable development, highlighting that environmental impacts fall disproportionately on historically marginalised populations (Acsehrad, 2004; Leff, 2002). The challenge of sustainability, in this sense, must be understood not only from a technological perspective but also

as a political and redistributive project that articulates environmental justice, territorial equity, and democratic participation (Sachs, 2011; Un-Habitat, 2020).

Figure 2 presents the distribution of the percentage of non-white population across the four classification groups of the Housing Deficit Index (HDI). The results reveal a clear and consistent pattern: municipalities classified as “Very Low” and “Low” in terms of housing conditions tend to concentrate higher proportions of non-white residents, while those classified as “High” exhibit lower percentages. A Kruskal–Wallis test confirmed that these differences are statistically significant ($H = 554.27$; $p < 0.001$).

This gradient illustrates how racial inequalities are spatially manifested through access to basic urban infrastructure, particularly adequate housing (Abdulhadi *et al.*, 2024; Raupp *et al.*, 2017). The concentration of non-white populations in municipalities with higher housing deprivation levels reflects not only socio-economic disparities but also the enduring effects of structural racism in the configuration of Brazilian territory (Boing *et al.*, 2021). In this context, race operates as a structuring dimension of inequality, influencing the distribution of rights and services across space. This dynamic also reflects processes of environmental racism, which expose racialised populations to disproportionate infrastructural neglect and environmental risk, rooted in a colonial legacy of territorial exclusion (Jesus, 2020).

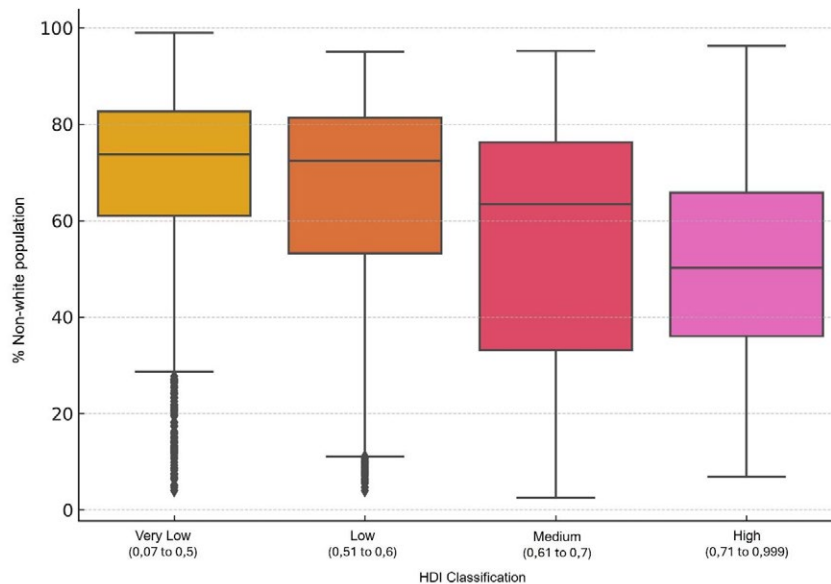


Figure 2 – Distribution of the percentage of non-white population by Housing Deficit Index (HDI) classification across Brazilian municipalities

Source: Authors (2025)

Figure 3 presents the correlation matrix between the HDI, its subdimensions, the Municipal Human Development Index (MHDI), and the distribution of urban and rural populations. The results indicate that all HDI subdimensions are positively correlated with each other and with the overall index, with values ranging from 0.30 to 0.86, suggesting that municipalities with deficiencies in one dimension tend to exhibit deficits in others. The strongest correlation with the overall index is observed for HDI-Sewage ($r = 0.86$, $p < 0.01$), indicating that deficiencies in sewage treatment are strongly linked to general housing precariousness in municipalities. HDI-Water ($r = 0.74$, $p < 0.01$) and HDI-Waste ($r = 0.71$, $p < 0.01$) also show high correlations with the overall index, reinforcing that deficiencies in these services are associated with higher levels of housing vulnerability.

The strong correlation between HDI-Sewage and the overall index highlights the importance of this service for population well-being and its role as a key social determinant of health (Neves Silva; Heller, 2016; Sobral; Freitas, 2010). Municipalities with deficient sewage systems tend to exhibit greater social vulnerability, as inadequate sanitation directly contributes to disease transmission and environmental

contamination (Arruda-Juliano *et al.*, 2012; Guimarães *et al.*, 2014). In contrast, the weaker correlation between MHDH and HDI suggests that human development, while relevant, is not the sole determinant of housing conditions, requiring an examination of structural and political factors that influence access to basic services.

The relationship between MHDH and HDI exhibits negative correlations, ranging from -0.29 to -0.71, indicating that municipalities with higher human development levels tend to have lower housing deficits. The weakest correlation occurs between MHDH and sewage deficiencies ($r = -0.44, p < 0.01$), while the strongest is found between MHDH and inadequate waste disposal ($r = -0.71, p < 0.01$), suggesting that structured waste management services are more directly associated with municipal human development. The correlation between MHDH and the overall HDI ($r = -0.62, p < 0.01$) indicates that Municipalities with better social indicators tend to provide greater access to basic infrastructure.

Population distribution variables exhibit correlations of lower magnitude. The urban population shows a positive correlation with MHDH ($r = 0.16, p < 0.01$) and HDI ($r = 0.15, p < 0.01$), suggesting that more urbanised municipalities tend to have higher human development levels, but without a clear relationship with housing precariousness. In contrast, the rural population presents negative correlations with all analysed dimensions, ranging from -0.16 to -0.31, with the strongest correlation observed for waste disposal deficiencies ($r = -0.31, p < 0.01$). This result suggests that municipalities with a higher proportion of rural population face greater challenges in waste collection and disposal. Additionally, the negative correlation between rural population and MHDH ($r = -0.29, p < 0.01$) indicates that more rural municipalities tend to have lower levels of human development, possibly due to restricted access to basic services, limited administrative capacity, and regulatory frameworks that do not always align with rural realities (Akaishi, 2011).

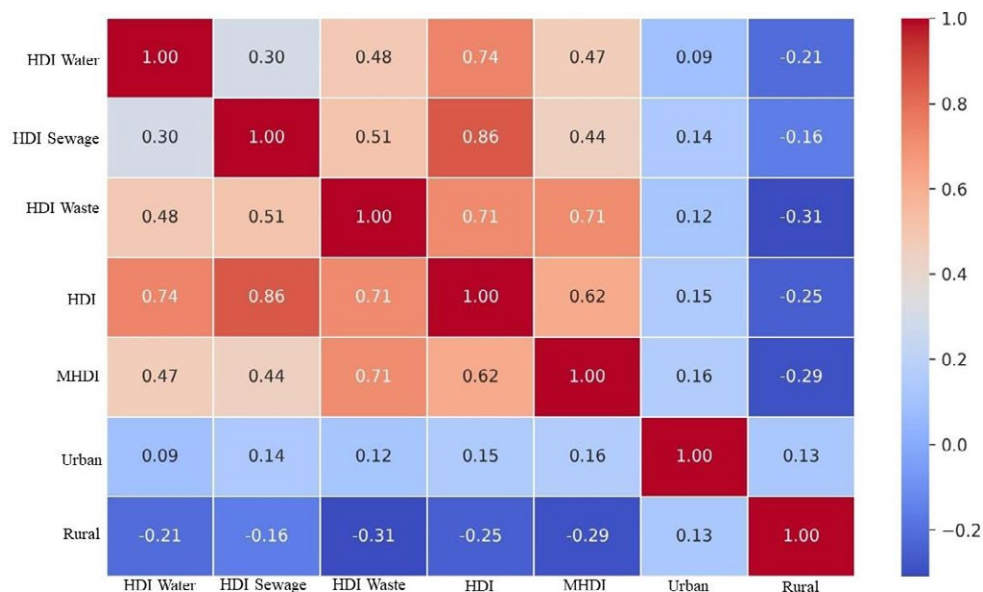


Figure 3 – Correlation between the Housing Deficit Index (HDI), the Municipal Human Development Index (MHDH), and urban/rural population distribution across Brazil

Source: Authors (2025)

A statistically significant negative correlation was observed between the Housing Deficit Index (HDI) and the Brazilian Deprivation Index (IBP) (Spearman’s $\rho = -0.676, p < 0.001$), indicating that municipalities with higher deprivation levels tend to present more severe housing inadequacies. This result reinforces the consistency of the HDI and its convergence with other measures of socio-economic vulnerability. Table 2 presents the descriptive statistics of the HDI across IBP quintiles.

Table 2 – Descriptive statistics of the Housing Deficit Index (HDI) by quintiles of the Brazilian Deprivation Index (IBP), with Spearman’s correlation coefficient between the two indices ($\rho = -0.676$; $p < 0.001$)

<i>IBP Quintile</i>	<i>Mean HDI</i>	<i>Median HDI</i>	<i>Standard Deviation</i>	<i>Minimum HDI</i>	<i>Maximum HDI</i>
Q1 (least deprived)	0,845	0,91	0,142	0,301	0,999
Q2	0,744	0,761	0,133	0,255	0,991
Q3	0,634	0,621	0,132	0,182	0,962
Q4	0,613	0,62	0,12	0,108	0,92
Q5 (most deprived)	0,507	0,529	0,118	0,07	0,869

Source: Authors

Figure 4 highlights distinct regional patterns. In northern Brazil, a predominance of municipalities with low HDI values is observed, particularly in the interior regions of Amazonas, Pará, Acre, and Rondônia. This distribution suggests a greater housing deficit in these areas, likely related to limited access to basic infrastructure, such as water supply, sewage disposal, and solid waste collection. However, certain urban centres, such as Manaus (AM) and Belém (PA), exhibit higher HDI values, indicating better housing conditions in these cities, corroborating the previous analysis.

In the Northeast, the presence of municipalities with low HDI values is significant, particularly in semi-arid regions, covering parts of Bahia, Piauí, and Ceará. The map suggests that these regions face challenges in accessing adequate housing services. In contrast, capitals such as Recife (PE), Fortaleza (CE), and Salvador (BA) present higher HDI values, revealing an intra-regional inequality pattern, where larger urban centres tend to have better housing conditions.

In the Centre-West, HDI values exhibit a heterogeneous distribution. While municipalities in the interior of Mato Grosso and Goiás display moderate to low HDI values, capitals such as Brasília (DF), Goiânia (GO), and Cuiabá (MT) record higher values, reflecting a more consolidated urban infrastructure. However, in more remote areas, a transition towards intermediate or low HDI values is observed, highlighting regional disparities within states.

In the Southeast, higher HDI values are predominant, particularly in the states of São Paulo, Minas Gerais, and Espírito Santo. The metropolitan regions of São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), and Belo Horizonte (MG) exhibit better housing conditions. However, municipalities in the interior, especially in less developed areas of Minas Gerais and northern Espírito Santo, show lower HDI values, underscoring intra-regional inequalities.

In the South, a predominantly positive scenario is observed, with most municipalities showing high HDI values, reflecting better infrastructural standards. States such as Santa Catarina, Paraná, and Rio Grande do Sul have a significant proportion of their municipalities within the highest HDI ranges, particularly in metropolitan areas such as Curitiba (PR), Florianópolis (SC), and Porto Alegre (RS). However, some interior municipalities still exhibit intermediate values, indicating persistent challenges in accessing housing infrastructure in more remote regions.

Brazil comprises five macro-regions (North, Northeast, Central-West, Southeast, and South), each with distinct socio-economic characteristics. The regional disparities reflect the concentration of infrastructure investments in consolidated economic hubs, to the detriment of peripheral areas, as evidenced by the contrast between the Centre-South and North-Northeast. This pattern reinforces the dual nature of Brazil’s territorial occupation and development model, which remains marked by socio-spatial inequalities (Diniz, 2001). The persistence of deficiencies in the North and Northeast

calls for coordinated actions among federal, state, and municipal governments, aligned with the Basic Sanitation Legal Framework.

Brazil comprises five macro-regions (North, Northeast, Centre-West, Southeast, and South), each with distinct socio-economic characteristics. The regional disparities reflect the concentration of infrastructure investments in consolidated economic hubs, to the detriment of peripheral areas, as evidenced by the contrast between the Centre-South and North-Northeast. This pattern reinforces the dual nature of Brazil's territorial occupation and development model, which remains marked by socio-spatial inequalities (Diniz, 2001). The persistence of deficiencies in the North and Northeast calls for coordinated actions among federal, state, and municipal governments, aligned with the Basic Sanitation Legal Framework.

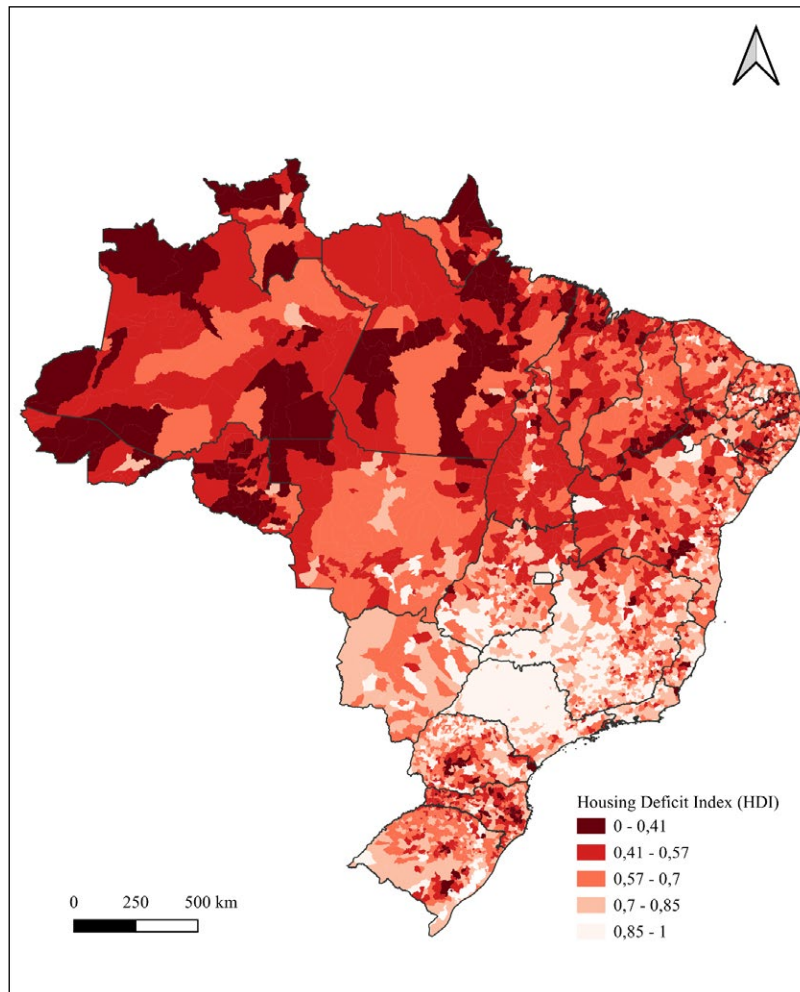


Figure 4 – Housing Deficit Index (HDI) across Brazilian municipalities (2022)

Source: Authors (2025)

In the Northeast, municipalities such as Gado Bravo (Paraíba state) (HDI = 0.07), Betânia do Piauí (Piauí state) (HDI = 0.08), and Caldeirão Grande do Piauí (Piauí state) (HDI = 0.09) stand out as having the worst indicators in the country. These localities face severe structural challenges, with extremely low access rates to water supply ($\leq 4\%$) and sewage disposal ($\leq 2\%$), underscoring the persistence of precarious conditions in rural areas of the Northeast. In the North, a similar pattern is observed in Governador Jorge Teixeira (RO) (HDI = 0.11).

Conversely, municipalities with the best housing conditions are concentrated in the Southeast, such as São Caetano do Sul (HDI = 0.999) and Águas de São Pedro (SP) (HDI = 0.999), in the state of São Paulo,

Southeast Brazil, and Vitória (HDI = 0.997), the capital of Espírito Santo state, Southeast Brazil, which exhibit near-universal access to sanitation services. These cities report water supply coverage exceeding 99.7%, alongside almost total coverage of sewage disposal and solid waste collection, reflecting the concentration of infrastructure in more developed regions.

4 CONCLUSIONS

The study results highlight the persistence of socio-spatial inequalities in access to basic housing services in Brazil, with significant implications for housing precariousness. The application of the Housing Deficit Index (HDI) enabled the quantification and spatialisation of these inequalities, revealing distinct regional patterns and their relationship with structural factors, such as human development and the urban–rural population distribution. The findings indicate that basic sanitation, particularly sewage disposal, remains one of the most pressing challenges, reinforcing the urgent need for effective public policies aimed at universalising these services. Furthermore, the analysis of racial composition by HDI classification revealed statistically significant disparities, with municipalities exhibiting greater housing deprivation also showing higher percentages of non-white populations. This result highlights the role of structural racism in the territorial production of precarious housing conditions, reinforcing the need for urban and housing policies that explicitly address racial inequalities.

In this regard, the HDI emerges as a robust analytical tool, leveraging standardised census data from IBGE, available since 2000. This feature facilitates comparative analyses over different periods, allowing for the monitoring of infrastructure deficiencies in Brazil's sanitation system. Additionally, its methodological structure supports multi-scale approaches, uncovering territorial inequalities and contributing to the assessment of public policy effectiveness across census cycles. With spatially detailed and historically comparable information, the index stands out as a strategic instrument for informing territorialised policies, guiding more precise interventions in vulnerable areas. The incorporation of sociodemographic dimensions such as race further strengthens the potential of the HDI to support intersectional and equity-oriented public policy design.

Furthermore, by incorporating analytical dimensions such as race/colour, the HDI proves to be an instrument that promotes territorial equity, allowing for the identification of intersectional inequalities. This approach enables the formulation of public policies that articulate sustainability and social equality, recognising that overcoming housing precariousness requires integrated actions across multiple scales and fronts—such as infrastructure, financing, social participation, and the guarantee of rights. Social equality, in this context, should not be treated as a residual variable, but as a structuring axis of housing justice.

REFERENCES

- ABDULHADI, R.; BAILEY, A.; NOORLOOS, F. V. Access inequalities to Wash and housing in slums in low - and middle - income countries (LMICs): a scoping review. *Global Public Health*, v. 19, issue 1. 2024. Available at: <https://doi.org/10.1080/17441692.2024.2369099>
- ACSELRAD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 5. p. 49-60. 2002.
- ARAÚJO, S. C.; FILHO, J. C. S.; SILVA, G. S.; SOBRINHO, L. G. A.; NOGUEIRA, V. F. B. Espacialização dos serviços básicos de saneamento na zona rural do município de Pombal, PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 11, n. 3, p. 122-130, 2016. DOI: 10.18378/RVADS.V11I3.4387.
- ARRUDA JULIANO, E. F. G.; FEUERWERKER, L. C. M.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F. Racionalidade e saberes para a universalização do saneamento em áreas de vulnerabilidade social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 11, 2012, p. 3037-3046. DOI: 10.1590/S1413-81232012001100018.

BARROCAS, P. R. G.; MORAES, F. F. de M.; SOUSA, A. C. A. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 26, n. 1, p. 33-51, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000100003>.

BOING, A. F.; BOING, A. C.; SUBRAMANIAN, S. V. Inequalities in the access to healthy urban structure and housing: an analysis of the Brazilian census data. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 6, p. e00233119, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00233119>

BOTELHO, A. Globalização, regulação e neonacionalismo: uma análise das agências reguladoras. **Revista de Sociologia e Política**, v. 18. 2002. DOI: 10.1590/S0104-44782002000100003.

BRASIL. **Constitution of the Federative Republic of Brazil of 1988**. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Accessed at: 24 jul. 2025.

CENTRO DE INTEGRAÇÃO DE DADOS E CONHECIMENTOS PARA SAÚDE. Instituto Gonçalo Moniz, Fiocruz/Bahia. **Índice Brasileiro de Privação – IBP**. Available at: <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/ibp>. Accessed at: 21 jul. 2025.

CLARK, G.; MONTEIRO, D. M. V. Consórcios públicos: uma alternativa para a política econômica dos pequenos municípios. **Lusíada. Economia e Empresa**, n. 14, p. 37–58, 2014.

COSTA, N. R. Política Pública de Saneamento Básico no Brasil: ideias, instituições e desafios no Século XXI. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 9, p. 2595-2600, 2023. DOI: 10.1590/1413-81232023289.20432022.

COUTINHO, R. P. A. Trajetória político-institucional do saneamento básico no Brasil: do Planasa à Lei 14.026/2020. **Revista de Direito da Administração Pública**, n. 3. 2021. DOI: 10.47096/REDAP.V1I3.225.

CRISPIM, D. L.; RODRIGUES, R. S. S.; VIEIRA, A.; SILVEIRA, R.; FERNANDES, L. L. Espacialização da cobertura do serviço de saneamento básico e do índice de desenvolvimento humano dos municípios do Marajó, Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 112-122, 2016. DOI: 10.18378/RVADS.V11I4.4507.

DINIZ, C. C. **A questão regional e as políticas governamentais no Brasil**. Texto para Discussão, n. 159, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/6520047.pdf>. Accessed at: 22 jan. 2025.

FERREIRA, E. P.; FERREIRA, Y. P.; FABIANA, S.; ALBUQUERQUE, K. N. Disposição final de resíduos sólidos urbanos – O desafio do município alagoano de Santana do Mundaú. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 6, n. 3. 2017.

FIDELIS-MEDEIROS, F.; LUNARDI, V.; LUNARDI, D. G. Proposta de gestão adequada de resíduos sólidos domiciliares em comunidades rurais utilizando análise espacial. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, 2020, p. 527-543. DOI: 10.26848/rbgf.v13.2.p527-543.

FORTINI, C.; MIRANDA, J. A. Aplicação das sanções do novo Marco Legal do Saneamento Básico aos contratos em curso. **Revista de Direito da Administração Pública**, v. 1, n. 3, 2021. DOI: 10.47096/REDAP.V1I3.253.

GALVÃO JÚNIOR, A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 25, n. 6, p. 548–556, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1020-49892009000600012>.

GUIMARÃES, L. da S. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **Geographia**, v. 12, n. 1, p. 13. 2016.

GUIMARÃES, E. F.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A. Os indicadores do saneamento medem a universalização em áreas de vulnerabilidade social? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 53-60. 2014. DOI: 10.1590/S1413-41522014000100010.

GRIN, E. Os programas federais de apoio à modernização da gestão municipal: uma análise das políticas partidárias e das ações dos governos do PSDB e do PT. **Revista de Administração Pública**, v. 36, p. 1037-1068, 2016.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, n. 2, p. 73-84. 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**: População e Domicílios por situação urbana ou rural do domicílio. Resultados do Universo. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-e-domicilios-situacao-urbana-ou-rural>. Accessed at: 12 jan. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Dados sociais**: Índice de Desenvolvimento Humano. Available at: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Accessed at: 17 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL (IPPUR). **Índice de Carência Habitacional** – Nota Metodológica. Observatório das Metrópoles, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

JESUS, V. de. Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, e180519, 2020. DOI: 10.1590/S0104-12902020180519.

LEFF, E. **Ética, vida e sustentabilidade**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 332p. 2002.

MAIA, M. R.; PINTO, J. E. S.; LIMA, E. M. Eventos pluviométricos extremos na cidade de Vitória da Conquista (BA) entre 1995 e 2015. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 2017.

MARICATO, E. **Metrópole na periferia do capitalismo**: ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo: Hucitec, 1996, 141 p.

MARTINS, C. S.; MELO, C. Federalismo e bons governos: uma análise política da gestão fiscal dos municípios. **Revista de Administração Pública**, v. 21, p. 673-692, 2015. DOI: 10.1590/1807-01912015213673.

MORENO, G. C. de L.; HEINZ, D.; HEIN, N. Investimento em saneamento básico e a melhoria das condições de saúde das capitais estaduais brasileiras. **Revista de Políticas Públicas**, v. 25, n. 2, p. 908-920, 2022. DOI: 10.18764/2178-2865.v25n2p908-920.

NEVES SILVA, P.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 6, p. 1861-1869, 2016. DOI: 10.1590/1413-81232015216.03422016.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JÚNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. DOI: 10.1590/S1413-415220201600100155929.

OLIVEIRA, E. A. B. D.; ROSSIGNOLI, M. Federalismo fiscal no Brasil: da teoria federalista à crise econômica. **Revista Jurídica**, 2019. DOI: 10.21902/revistajur.2316-753x.v1i54.3315.

OLIVEIRA, F. S.; LOBO, M. G. L. Relações entre legislação ambiental brasileira e impactos ambientais do tratamento da água: contribuição para a gestão ambiental de companhias de saneamento básico. **RCA – Revista de Ciências Ambientais**, v. 4, 2010, p. 77-97. 2022.

ONU-HABITAT. **World Cities Report 2020**: the value of sustainable urbanization. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2020. Available at: <https://unhabitat.org/world-cities-report-2020-the-value-of-sustainable-urbanization> Accessed at: 20 jul. 2025.

PEREIRA, L. D.; TREVISAN, A. B.; VIEIRA, F. J.; PELISSARI, C.; SEZERINO, P. Uma visão sobre a gestão do esgotamento sanitário no Brasil. **IGNIS – Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia de Informação**, 2020. DOI: 10.29327/223085.9.1-2.

RAUPP, L.; FÁVARO, T. R.; CUNHA, G. M.; SANTOS, R. V. Condições de saneamento e desigualdades de cor/raça no Brasil urbano: uma análise com foco na população indígena com base no Censo Demográfico de 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 01–15, jan. 2017.

ROLNIK, R. **Exclusão Territorial e Violência**. São Paulo em Perspectiva, v. 13, n. 4, 1999.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares**: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 627p. 2015.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Garamond. 96p. 2011.

SANTOS, G. R.; KUWAJIMA, J. I.; SANTANA, A. S. **Regulação e investimento no setor de saneamento no Brasil**: trajetórias, desafios e incertezas. Texto para Discussão, n. 2587, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2020. DOI: 10.38116/td2587.

SILVEIRA, R. B.; ALVES, M.; BARREIRO, M.; BITENCOURT, D. Ondas de calor nas capitais do Sul do Brasil e Montevidéu - Uruguai. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 4. 2019. DOI: 10.26848/RBGFV12.4.P1259-1276.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2010.

SOUSA, C. D. S.; SOUSA, S. C. S.; ALVARES, A. M. Diretrizes normativas para o saneamento básico no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 43, p. 102-115. 2015. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2015V25N43P102.

SOUZA, C. M. N.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; FREITAS, C. M. de. **Saneamento**: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 140 p. 2015.

SOUZA, R. Breves reflexões sobre os direitos sociais no Brasil e a nova política habitacional do governo federal. **Revista de Direito da Cidade**, v. 1, n. 1, p. 178-199. 2006.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 87-96. 2014. DOI: 10.1590/S1413-41522014000100010.

TRISTÃO, J. A. M. A administração tributária dos municípios brasileiros. **Revista de Administração Pública**, v. 4, 2002. DOI: 10.20946/RAD.V4I1.876.

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K. C. T. T.; CAMARA, M. R. D. Evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado da Bahia nos anos de 2006 e 2012. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 38, p. 107-134, 2017.

Índice de Carência Habitacional no Brasil: análise a partir dos dados do Censo 2022

Housing Deficit Index (HDI) in Brazil: analysis based on the 2022 Census Data

Maurício Polidoro ¹

Daniel Canavese de Oliveira ²

¹ Doutorado em Geografia, Professor Associado, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
E-mail: mauricio.polidoro@poa.ifrs.edu.br

² Doutorado em Ciências da Saúde, Professor Associado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil
E-mail: daniel.canavese@ufrgs.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57753

Received: 01/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

Este estudo analisa o Índice de Déficit Habitacional (IDH) no Brasil com base em dados do Censo Demográfico de 2022. O índice incorpora indicadores sobre acesso inadequado ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos. Aplicou-se um delineamento ecológico transversal, utilizando estatística descritiva, coeficientes de correlação de Pearson e Spearman e o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados mostram disparidades regionais e urbano-rurais significativas, com as piores condições de moradia concentradas nas regiões Norte e Nordeste. O IDH apresentou forte correlação com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e moderadamente associado ao Índice Brasileiro de Carência (IBP). Além disso, municípios classificados como mais carentes apresentaram proporções significativamente maiores de populações não brancas, reforçando a relação entre precariedade habitacional e desigualdade racial estrutural. O IDH se mostrou uma ferramenta robusta e replicável para o monitoramento da privação habitacional, oferecendo subsídios para políticas públicas territorializadas que visem à redução das disparidades socioespaciais e raciais no acesso à infraestrutura básica.

Palavras-chave: Carência Habitacional. Saneamento Básico. Desigualdades Regionais. Políticas Públicas. Censo 2022.

ABSTRACT

This study analyses the Housing Deficit Index (HDI) in Brazil based on data from the 2022 Demographic Census. The index incorporates indicators of inadequate access to water supply, sanitation, and solid waste management. A cross-sectional ecological design was applied, using descriptive statistics, Pearson and Spearman correlation coefficients, and the Kruskal-Wallis test. Results show significant regional and urban-rural disparities, with the worst housing conditions concentrated in the North and Northeast

regions. The HDI was strongly correlated with the Municipal Human Development Index (MHDI) and moderately associated with the Brazilian Deprivation Index (IBP). In addition, municipalities classified as more deprived exhibited significantly higher proportions of non-white populations, reinforcing the relationship between housing precariousness and structural racial inequality. The HDI proved to be a robust and replicable tool for monitoring housing deprivation, offering support for territorialised public policies aimed at reducing socio-spatial and racial disparities in access to basic infrastructure.

Keywords: Housing Deficit. Basic Sanitation. Regional Inequalities. Public Policies. 2022 Census.

1 INTRODUÇÃO

A geografia da urbanização no Brasil é marcada por intensos processos de segregação socioespacial, refletidos em disparidades no acesso à moradia, infraestrutura e serviços básicos (Guimarães, 2016; Maricato, 1996). O crescimento frequentemente não regulado das cidades, impulsionado por fatores socioeconômicos e políticos, resultou em um padrão de urbanização caracterizado pela dualidade, no qual áreas bem equipadas coexistem com territórios precários (Rolnik, 1999). Nesse contexto, a moradia — reconhecida como um direito constitucional fundamental (Brasil, 1988) — está diretamente vinculada à disponibilidade de serviços essenciais, como saneamento básico, saúde, educação, segurança pública e mobilidade (Rolnik, 2015; Souza, 2000). A ausência ou insuficiência desses serviços não apenas compromete a qualidade de vida da população, mas também reforça a perpetuação da exclusão social, de problemas de saúde pública e da vulnerabilidade social (Moreno *et al.*, 2022).

Entre os principais elementos estruturantes da qualidade habitacional, o saneamento básico destaca-se como um dos principais desafios urbanos e ambientais do Brasil (Coutinho, 2021; Sousa *et al.*, 2015). Historicamente negligenciado nas políticas públicas de médio e longo prazo, o setor sofreu com a descontinuidade de investimentos, resultando em expressivas disparidades urbanas, regionais e intrarregionais na oferta dos serviços. A centralização do planejamento nos anos 1970, por meio do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), ampliou a cobertura em cidades médias e grandes, mas mostrou-se insuficiente para garantir o acesso universal (Brito *et al.*, 2012; Costa, 1991; Coutinho, 2021). O agravamento da crise econômica na década de 1980 e as mudanças nos modelos de gestão pública e governança federal nos anos 1990 aprofundaram as desigualdades, deixando vastas áreas urbanas e rurais sem acesso adequado ao saneamento, especialmente nas periferias metropolitanas e em municípios de pequeno porte (Botelho, 2002; Oliveira *et al.*, 2019). A promulgação do Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) estabeleceu a meta de universalização dos serviços até 2033 (Coutinho, 2021; Fortini; Miranda, 2021), prevendo que 99% da população tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento de esgoto. Contudo, persistem desafios estruturais (Costa, 2023), sobretudo no que diz respeito à viabilidade financeira da ampliação da infraestrutura em áreas e municípios historicamente negligenciados, bem como à capacidade institucional local para atender às novas exigências regulatórias.

A inadequação dos serviços de saneamento possui implicações diretas para a saúde pública (Barrocas *et al.*, 2019; Heller, 1998) e para a sustentabilidade ambiental (Souza *et al.*, 2015), especialmente no contexto do racismo ambiental. Este não se refere apenas à exposição diferenciada à poluição, mas expressa um processo histórico de negligência infraestrutural em territórios habitados predominantemente por populações não brancas, reforçando ciclos de vulnerabilização socioambiental (Jesus, 2020). A ausência de redes de esgoto e o descarte inadequado de resíduos sólidos favorecem a disseminação de doenças de veiculação hídrica e transmitidas por vetores, afetando de forma desproporcional as populações empobrecidas (Teixeira *et al.*, 2014), em especial no contexto do racismo ambiental (Jesus, 2020). Além disso, a poluição hídrica decorrente do esgoto não tratado compromete os ecossistemas, a disponibilidade de água e agrava os problemas de gestão ambiental em diversas regiões do país (Oliveira; Lobo, 2010).

Esses desafios são ainda mais agravados pelos impactos crescentes das mudanças climáticas, que afetam o ciclo hidrológico e intensificam vulnerabilidades pré-existentes. Eventos extremos, como

secas prolongadas, ondas de calor e chuvas intensas, impõem pressões adicionais sobre infraestruturas já deficientes, ampliando os riscos de deslizamentos de terra, inundações e contaminação de águas subterrâneas (Maia *et al.*, 2017; Silveira *et al.*, 2019). Dessa forma, a não universalização do saneamento não apenas perpetua demandas históricas, como também potencializa os efeitos da crise climática, sobretudo em áreas ambientalmente sensíveis.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo apresentar e analisar o Índice de Carência Habitacional (ICH), aplicando-o a todos os municípios brasileiros com base nos dados do Censo Demográfico de 2022. Por meio de análise geoestatística, busca-se identificar padrões espaciais de precariedade habitacional e suas correlações com outras variáveis relevantes. A abordagem adotada permite quantificar desigualdades no acesso ao saneamento e à infraestrutura urbana, oferecendo subsídios críticos para a formulação de políticas públicas voltadas à redução do déficit habitacional e à promoção do direito à moradia adequada, especialmente diante dos desafios impostos pela crise climática.

2 METODOLOGIA

A formulação do Índice de Carência Habitacional (ICH) seguiu a metodologia proposta pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR), conforme delineado na Nota Metodológica sobre o Índice de Carência Habitacional, desenvolvida pelo Observatório das Metrôpoles da Universidade Federal do Rio de Janeiro em 2003 (IPPUR, 2003). Tal índice tem como objetivo quantificar as condições inadequadas de moradia, considerando o acesso a serviços essenciais de saneamento, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

Para a operacionalização do ICH, foram utilizados dados extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra), com base no Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2025). As variáveis analisadas foram categorizadas conforme critérios específicos: o abastecimento de água foi considerado adequado quando proveniente de rede geral canalizada ou poço artesiano, e inadequado quando oriundo de fontes alternativas, como poços ou coleta de água de chuva. O esgotamento sanitário foi classificado como adequado quando realizado por meio de rede geral ou fossa séptica, e inadequado quando envolvia fossas rudimentares ou despejo direto em corpos de água. O manejo de resíduos sólidos foi considerado adequado quando executado por serviços formais de coleta — seja direta ou indireta —, e inadequado quando o descarte ocorria por queima, enterramento ou depósito em locais irregulares.

Adicionalmente, foram utilizados dados sociodemográficos do Censo de 2022 para caracterizar a composição racial dos municípios. A população foi categorizada conforme a classificação oficial do IBGE: branca, preta, parda, amarela e indígena. Neste estudo, a proporção da população não branca foi calculada pela agregação dos indivíduos que se autodeclararam pretos, pardos, amarelos ou indígenas. Essa variável foi posteriormente empregada em uma análise comparativa com o objetivo de investigar diferenças entre os níveis de carência habitacional. Para verificar se a distribuição da população não branca variava de forma estatisticamente significativa entre os grupos de classificação do ICH, foi realizado o teste de Kruskal–Wallis.

Os dados extraídos do Censo de 2022 passaram por uma etapa de pré-processamento, na qual valores ausentes ou nulos foram substituídos por zero. O cálculo do ICH seguiu a estrutura metodológica proposta pelo IPPUR, na qual o índice de cada município foi obtido a partir do percentual de domicílios em condições inadequadas, considerando 0% como o melhor cenário (ausência de carência habitacional) e 100% como o pior (totalidade dos domicílios em condições inadequadas). O índice final resultou da agregação ponderada dos subíndices, com pesos diferenciados conforme a relevância de cada componente: ICH-Água (peso 3), ICH-Esgoto (peso 2) e ICH-Lixo (peso 1).

Para avaliar a relação entre as condições habitacionais e o desenvolvimento humano, realizou-se uma análise de correlação entre o Índice de Carência Habitacional (ICH) e o Índice de Desenvolvimento

Humano Municipal (IDHM), utilizando dados de 2010 obtidos no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Adicionalmente, foram considerados dados sobre as populações urbana e rural provenientes do Censo Demográfico de 2022. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson para mensurar a associação entre os indicadores, possibilitando a identificação de padrões de desigualdade socioeconômica relacionados às condições habitacionais. Todas as análises foram conduzidas na plataforma Google Colab com uso da linguagem de programação Python, e o mapa foi elaborado no software QGIS 3.30.1.

Além das variáveis anteriormente descritas, o Índice Brasileiro de Privação (IBP) foi incorporado à análise com o objetivo de explorar associações entre a privação socioeconômica geral e as inadequações habitacionais. O IBP é um indicador composto desenvolvido pelo Centro de Integração de Dados e Conhecimentos para a Saúde (Cidacs/Fiocruz Bahia), com base nos dados do Censo Demográfico de 2010, e contempla dimensões relativas à renda, à educação e à qualidade da moradia. Os dados do IBP em nível municipal foram obtidos da base pública disponibilizada pelo Cidacs (Cidacs, 2025). Para avaliar a associação entre o ICH e o IBP, calculou-se o coeficiente de correlação por postos de Spearman, tendo em vista as diferenças de escala e distribuição entre os dois índices. Adicionalmente, os municípios foram estratificados por quintis do IBP com o intuito de comparar as distribuições do ICH conforme os diferentes níveis de privação.

Este estudo classifica-se como uma análise ecológica, de corte transversal, baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, agregados em nível municipal. Todos os dados foram obtidos de fontes oficiais e de acesso aberto. Em conformidade com as diretrizes nacionais e internacionais de ética em pesquisa, o uso de dados públicos anonimizados e agregados não requer aprovação prévia por Comitê de Ética. Ainda assim, os princípios éticos relacionados à transparência dos dados, ao uso responsável das informações e ao interesse público foram rigorosamente observados ao longo de todo o processo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelam variações estatisticamente significativas na distribuição do Índice de Carência Habitacional (ICH) e de suas subdimensões entre os municípios brasileiros. A média nacional do ICH foi estimada em 0,668, com um desvio-padrão de 0,174, evidenciando a heterogeneidade das condições habitacionais no país. Entre as subdimensões analisadas, o ICH-Água apresentou a média mais elevada (0,841), indicando que o acesso adequado ao abastecimento de água ainda representa um desafio considerável. O ICH-Esgoto registrou a menor média (0,343), mas com a maior dispersão dos dados (desvio-padrão de 0,328), refletindo desigualdades expressivas na infraestrutura de saneamento. De modo similar, o ICH-Lixo, com média de 0,802, aponta que o descarte inadequado de resíduos sólidos permanece como uma problemática persistente. Ademais, a amplitude dos valores do ICH — variando de 0,070 a 0,997 — evidencia disparidades acentuadas entre os municípios, revelando condições habitacionais marcadamente distintas ao longo do território nacional (Tabela 1).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas do Índice de Carência Habitacional (ICH) e de suas subdimensões nos municípios brasileiros

Indicador	Média	Desvio-padrão	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
ICH-Água	0,841	0,161	0,002	0,769	0,892	0,953	0,999
ICH-Esgoto	0,343	0,328	0,000	0,020	0,227	0,572	0,999
ICH-Lixo	0,802	0,174	0,017	0,693	0,837	0,918	0,999
ICH	0,668	0,174	0,070	0,556	0,701	0,797	0,997

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do Censo Demográfico de 2022

A disparidade observada no acesso à água reflete desafios históricos relacionados à universalização dos serviços básicos no Brasil, especialmente em regiões periféricas e rurais (Araújo *et al.*, 2016; Crispim *et al.*, 2016; Venson *et al.*, 2017). O menor valor médio do ICH-Esgoto, aliado à sua elevada dispersão, reforça as desigualdades na cobertura do saneamento — uma problemática amplamente documentada em estudos sobre políticas públicas de saneamento (Coutinho, 2021; Pereira *et al.*, 2020). A persistência de déficits no manejo de resíduos sólidos, mesmo em municípios urbanizados, indica lacunas na gestão integrada dos resíduos, uma questão que demanda maior articulação entre o planejamento urbano e o ambiental (Oliveira; Galvão Júnior, 2016). Municípios com menor capacidade fiscal e administrativa tendem a apresentar maiores níveis de carência habitacional, reforçando a necessidade de políticas públicas focalizadas (Grin, 2016; Martins; Melo, 2015; Tristão, 2002) para mitigar desigualdades regionais.

A Figura 1 apresenta a distribuição do Índice de Carência Habitacional (ICH) e de suas subdimensões: abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. Os dados indicam que a carência habitacional associada ao abastecimento de água segue uma distribuição assimétrica à esquerda (negativamente enviesada), com mediana próxima de 0,9 e concentração da maior parte dos municípios nos quartis superiores. Isso sugere que a maioria dos municípios apresenta baixos níveis de carência nesse aspecto, apesar da existência de *outliers* em situações mais precárias. A carência habitacional relacionada ao esgotamento sanitário apresenta a maior dispersão entre as subdimensões, com mediana em torno de 0,5 e amplo intervalo interquartil, refletindo profundas desigualdades no acesso a condições sanitárias adequadas entre os municípios. A subdimensão relativa aos resíduos sólidos exibe um padrão de distribuição semelhante ao do abastecimento de água, com mediana elevada e menor variabilidade. No entanto, também se observam valores extremamente baixos, indicando a existência de localidades com condições particularmente precárias. O Índice de Carência Habitacional (ICH), que agrega essas três dimensões de forma ponderada, apresenta mediana superior a 0,6, com ampla dispersão e assimetria à esquerda, evidenciando disparidades significativas entre os municípios analisados.

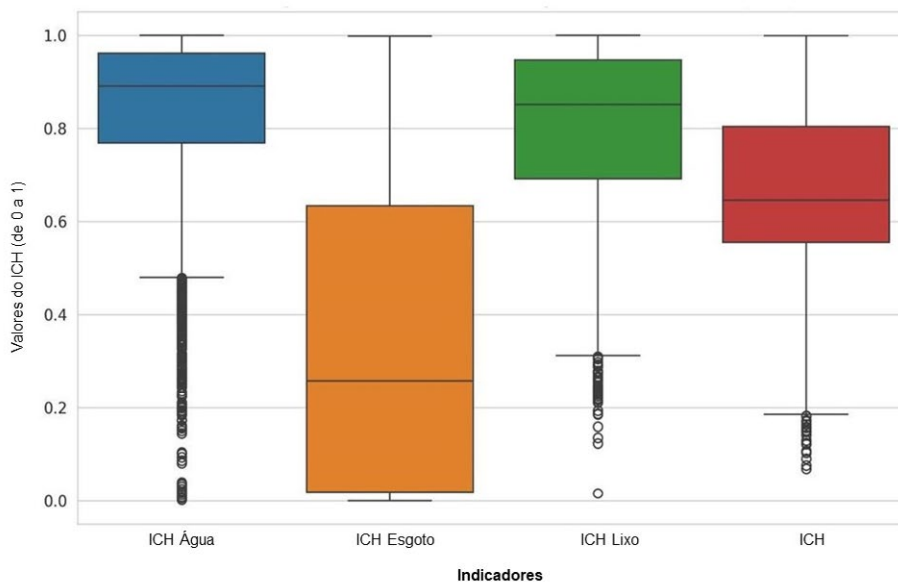


Figura 1 – Distribuição do Índice de Carência Habitacional (ICH) e de suas subdimensões, Brasil, 2022

Fonte: Autores (2025)

A maior dispersão observada no ICH-Esgoto sugere que essa dimensão é a mais influenciada por fatores locais, tais como a disponibilidade de infraestrutura de saneamento, a capacidade de governança municipal e a efetivação de políticas públicas voltadas ao setor (Galvão Júnior, 2009; Santos *et al.*, 2020). Enquanto o acesso à água, ainda que precário, pode ser parcialmente suprido por fontes alternativas, como poços e caminhões-pipa, a ausência de um sistema adequado de esgotamento sanitário acarreta impactos diretos

sobre a saúde pública e a qualidade ambiental. Ademais, o descarte inadequado do lixo, sobretudo em municípios de pequeno porte e em áreas rurais, permanece como um problema crítico, exigindo estratégias de gestão descentralizada (Clark, 2014; Ferreira *et al.*, 2017; Fidelis-Medeiros *et al.*, 2020).

Para além das implicações diretas sobre a saúde e a qualidade de vida, a precariedade dos serviços básicos compromete também os princípios de sustentabilidade urbana e ambiental. A ausência de tratamento de esgoto e o manejo inadequado de resíduos sólidos dificultam o reaproveitamento de recursos, agravam a contaminação hídrica e comprometem a resiliência ecológica dos territórios. Esses déficits dialogam com a literatura crítica sobre justiça ambiental e desenvolvimento sustentável ao evidenciar que os impactos ambientais recaem de forma desproporcional sobre populações historicamente vulnerabilizadas (Acselrad, 2004; Leff, 2002). O desafio da sustentabilidade, nesse sentido, deve ser compreendido não apenas sob uma perspectiva tecnológica, mas como um projeto político e redistributivo, que articule justiça ambiental, equidade territorial e participação democrática (Sachs, 2011; Un-Habitat, 2020).

A Figura 2 apresenta a distribuição do percentual da população não branca nos quatro grupos de classificação do ICH. Os resultados revelam um padrão claro e consistente: municípios classificados como de “Muito Baixa” e “Baixa” condição habitacional tendem a concentrar proporções mais elevadas de residentes não brancos, enquanto aqueles classificados como de “Alta” condição apresentam percentuais inferiores. Um teste de Kruskal–Wallis confirmou que essas diferenças são estatisticamente significativas ($H = 554,27$; $p < 0,001$).

Esse gradiente evidencia como as desigualdades raciais se manifestam espacialmente por meio do acesso à infraestrutura urbana básica, em especial à moradia adequada (Abdulhadi *et al.*, 2024; Raupp *et al.*, 2017). A concentração de populações não brancas em municípios com maior nível de carência habitacional reflete não apenas disparidades socioeconômicas, mas também os efeitos persistentes do racismo estrutural na conformação do território brasileiro (Boing *et al.*, 2021). Nesse contexto, a raça opera como uma dimensão estruturante das iniquidades, influenciando a distribuição de direitos e serviços no espaço. Tal dinâmica também expressa processos de racismo ambiental, que expõem populações racializadas à negligência infraestrutural desproporcional e a riscos ambientais, enraizados em um legado colonial de exclusão territorial (Jesus, 2020).

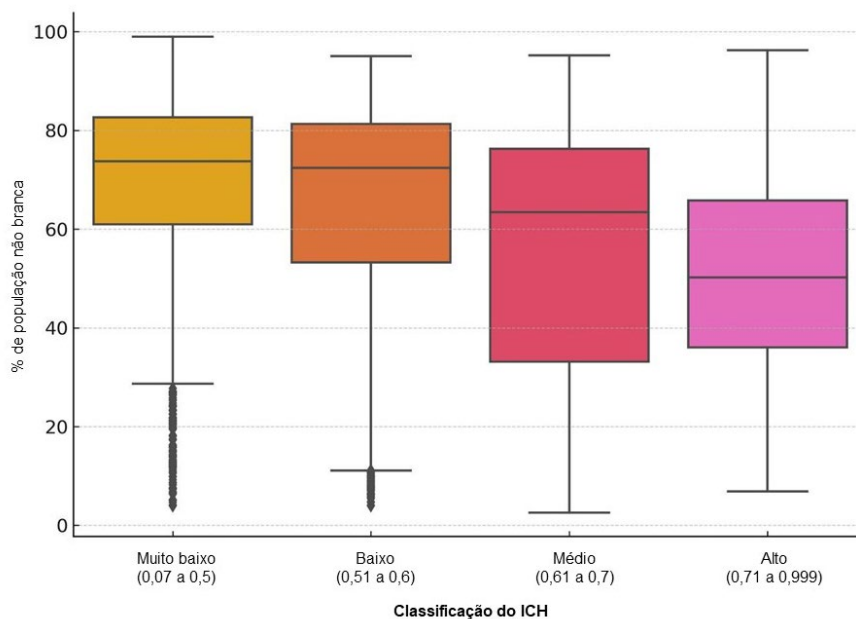


Figura 2 – Distribuição do percentual da população não branca segundo a classificação do Índice de Carência Habitacional (ICH) nos municípios brasileiros

Fonte: Autores (2025)

A Figura 3 apresenta a matriz de correlação entre o ICH, suas subdimensões, o IDHM e a distribuição das populações urbana e rural. Os resultados indicam que todas as subdimensões do ICH estão positivamente correlacionadas entre si e com o índice geral, com valores variando entre 0,30 e 0,86, o que sugere que municípios com deficiência em uma das dimensões tendem a apresentar carências nas demais. A correlação mais forte com o índice geral é observada para o ICH-Esgoto ($r = 0,86$; $p < 0,01$), indicando que as deficiências no tratamento de esgoto estão fortemente associadas à precariedade habitacional geral dos municípios. O ICH-Água ($r = 0,74$; $p < 0,01$) e o ICH-Lixo ($r = 0,71$; $p < 0,01$) também apresentam correlações elevadas com o índice geral, reforçando que a precariedade desses serviços está associada a maiores níveis de vulnerabilidade habitacional.

A forte correlação entre o ICH-Esgoto e o índice geral evidencia a importância desse serviço para o bem-estar da população e seu papel na determinação social da saúde (Neves Silva; Heller, 2016; Sobral; Freitas, 2010). Municípios com sistemas de esgotamento sanitário deficientes tendem a apresentar maior vulnerabilidade social, uma vez que o saneamento inadequado contribui diretamente para a transmissão de doenças e a contaminação ambiental (Arruda-Juliano *et al.*, 2012; Guimarães *et al.*, 2014). Em contraste, a correlação mais fraca entre o IDHM e o ICH sugere que o desenvolvimento humano, embora relevante, não é o decisivo das condições habitacionais, sendo necessário considerar fatores estruturais e políticos que influenciam o acesso a serviços básicos.

A relação entre o IDHM e o ICH apresenta correlações negativas, variando entre -0,29 e -0,71, indicando que municípios com maiores níveis de desenvolvimento humano tendem a registrar menores déficits habitacionais. A correlação mais fraca ocorre entre o IDHM e as deficiências de esgotamento sanitário ($r = -0,44$; $p < 0,01$), enquanto a mais forte é observada entre o IDHM e o descarte inadequado de resíduos sólidos ($r = -0,71$; $p < 0,01$), sugerindo que a presença de serviços estruturados de manejo de resíduos está mais diretamente associada ao desenvolvimento humano municipal. A correlação entre o IDHM e o ICH geral ($r = -0,62$; $p < 0,01$) indica que municípios com melhores indicadores sociais tendem a oferecer maior acesso à infraestrutura básica.

As variáveis de distribuição populacional apresentam correlações de menor magnitude. A população urbana revela correlação positiva com o IDHM ($r = 0,16$; $p < 0,01$) e com o ICH ($r = 0,15$; $p < 0,01$), sugerindo que municípios mais urbanizados tendem a apresentar maiores níveis de desenvolvimento humano, embora sem uma relação clara com a precariedade habitacional. Em contraste, a população rural apresenta correlações negativas com todas as dimensões analisadas, variando entre -0,16 e -0,31, sendo a correlação mais forte observada em relação às deficiências no manejo de resíduos sólidos ($r = -0,31$; $p < 0,01$). Esse resultado indica que municípios com maior proporção de população rural enfrentam desafios mais significativos no que se refere à coleta e ao descarte de resíduos. Ademais, a correlação negativa entre a população rural e o IDHM ($r = -0,29$; $p < 0,01$) sugere que municípios mais rurais tendem a apresentar menores níveis de desenvolvimento humano, possivelmente em razão do acesso restrito a serviços básicos, da limitada capacidade administrativa e de marcos regulatórios que nem sempre dialogam com as especificidades dos contextos rurais (Akaishi, 2011).

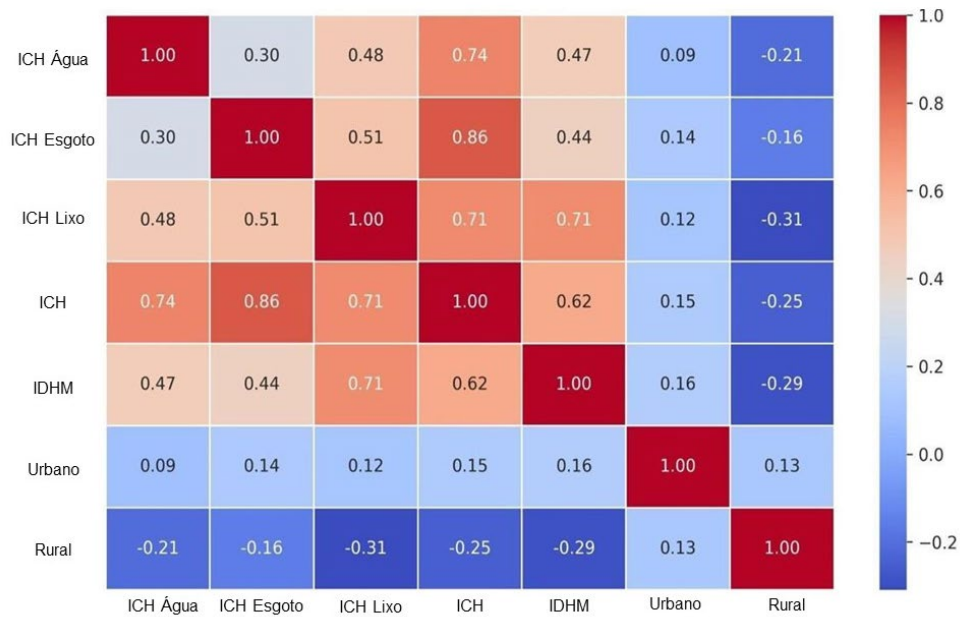


Figura 3 – Correlação entre o Índice de Carência Habitacional (ICH), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a distribuição da população urbana/rural no Brasil

Fonte: Autores (2025)

Observou-se uma correlação negativa estatisticamente significativa entre o ICH e o IBP (ρ de Spearman = -0,676; $p < 0,001$), indicando que municípios com maiores níveis de privação tendem a apresentar inadequações habitacionais mais severas. Esse resultado reforça a consistência do ICH e sua convergência com outras medidas de vulnerabilidade socioeconômica. A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas do ICH segundo os quintis do IBP.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas do Índice de Carência Habitacional (ICH) segundo os quintis do Índice Brasileiro de Privação (IBP) com coeficiente de correlação de Spearman entre os dois índices ($\rho = -0,676$; $p < 0,001$)

Quartil do IBP	Média do ICH	Mediana do ICH	Desvio-padrão	Mínimo do ICH	Máximo do ICH
Q1 (menor privação)	0,845	0,91	0,142	0,301	0,999
Q2	0,744	0,761	0,133	0,255	0,991
Q3	0,634	0,621	0,132	0,182	0,962
Q4	0,613	0,62	0,12	0,108	0,92
Q5 (maior privação)	0,507	0,529	0,118	0,07	0,869

Fonte: Autores (2025)

A Figura 4 evidencia padrões regionais distintos. No Norte do Brasil, observa-se a predominância de municípios com baixos valores de ICH, especialmente nas regiões interiores do Amazonas, Pará, Acre e Rondônia. Essa distribuição sugere maior carência habitacional nessas áreas, provavelmente relacionada à limitação no acesso à infraestrutura básica, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. No entanto, alguns centros urbanos, como Manaus (AM) e Belém (PA), apresentam valores elevados de ICH, indicando melhores condições habitacionais nessas cidades, o que corrobora as análises anteriores.

No Nordeste, a presença de municípios com baixos valores de ICH também é expressiva, com destaque para as regiões semiáridas que abrangem partes da Bahia, do Piauí e do Ceará. O mapa indica que essas

áreas enfrentam dificuldades no acesso a serviços de moradia adequada. Em contraste, capitais como Recife (PE), Fortaleza (CE) e Salvador (BA) apresentam valores mais altos de ICH, revelando um padrão de desigualdade intrarregional em que os grandes centros urbanos tendem a concentrar melhores condições habitacionais.

No Centro-Oeste, os valores do ICH apresentam uma distribuição heterogênea. Enquanto municípios do interior de Mato Grosso e Goiás registram valores moderados a baixos, capitais como Brasília (DF), Goiânia (GO) e Cuiabá (MT) apresentam valores mais elevados, refletindo uma infraestrutura urbana mais consolidada. Contudo, em áreas mais remotas, observa-se uma transição para valores intermediários ou baixos de ICH, evidenciando disparidades regionais dentro dos próprios estados.

No Sudeste, predominam os valores mais altos de ICH, especialmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. As regiões metropolitanas de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Belo Horizonte (MG) apresentam melhores condições habitacionais. Entretanto, municípios do interior, sobretudo em áreas menos desenvolvidas de Minas Gerais e no norte do Espírito Santo, exibem valores mais baixos de ICH, o que ressalta as desigualdades intrarregionais mesmo em regiões de maior dinamismo econômico.

Na Região Sul, observa-se um cenário predominantemente positivo com a maioria dos municípios apresentando altos valores de ICH, o que reflete melhores padrões de infraestrutura habitacional. Estados como Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul concentram grande parte de seus municípios nas faixas superiores do índice, especialmente nas regiões metropolitanas de Curitiba (PR), Florianópolis (SC) e Porto Alegre (RS). No entanto, alguns municípios do interior ainda registram valores intermediários, indicando desafios persistentes no acesso à infraestrutura habitacional em áreas mais remotas.

O Brasil é composto por cinco macrorregiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), cada uma com características socioeconômicas distintas. As disparidades regionais refletem a concentração dos investimentos em infraestrutura nos polos econômicos consolidados, em detrimento das áreas periféricas, conforme evidenciado pelo contraste entre o Centro-Sul e o Norte-Nordeste. Esse padrão reforça a natureza dual do modelo de ocupação e desenvolvimento do território brasileiro, ainda marcado por profundas desigualdades socioespaciais (Diniz, 2001). A persistência das deficiências nas regiões Norte e Nordeste evidencia a necessidade de ações coordenadas entre os governos federal, estaduais e municipais, alinhadas ao Marco Legal do Saneamento Básico.

No Nordeste, municípios como Gado Bravo (PB) (ICH = 0,07), Betânia do Piauí (PI) (ICH = 0,08) e Caldeirão Grande do Piauí (PI) (ICH = 0,09) destacam-se por apresentarem os piores indicadores do país. Essas localidades enfrentam desafios estruturais severos, com taxas extremamente baixas de acesso ao abastecimento de água ($\leq 4\%$) e ao esgotamento sanitário ($\leq 2\%$), evidenciando a persistência de condições precárias nas áreas rurais da região. No Norte, observa-se padrão semelhante no município de Governador Jorge Teixeira (RO) com ICH igual a 0,11.

Em contrapartida, os municípios com melhores condições habitacionais concentram-se na Região Sudeste, como São Caetano do Sul (ICH = 0,999) e Águas de São Pedro (ICH = 0,999), ambos no estado de São Paulo, e Vitória (ICH = 0,997), capital do Espírito Santo. Essas cidades apresentam cobertura de abastecimento de água superior a 99,7%, além de acesso praticamente universal aos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, refletindo a concentração de infraestrutura em regiões mais desenvolvidas do país.

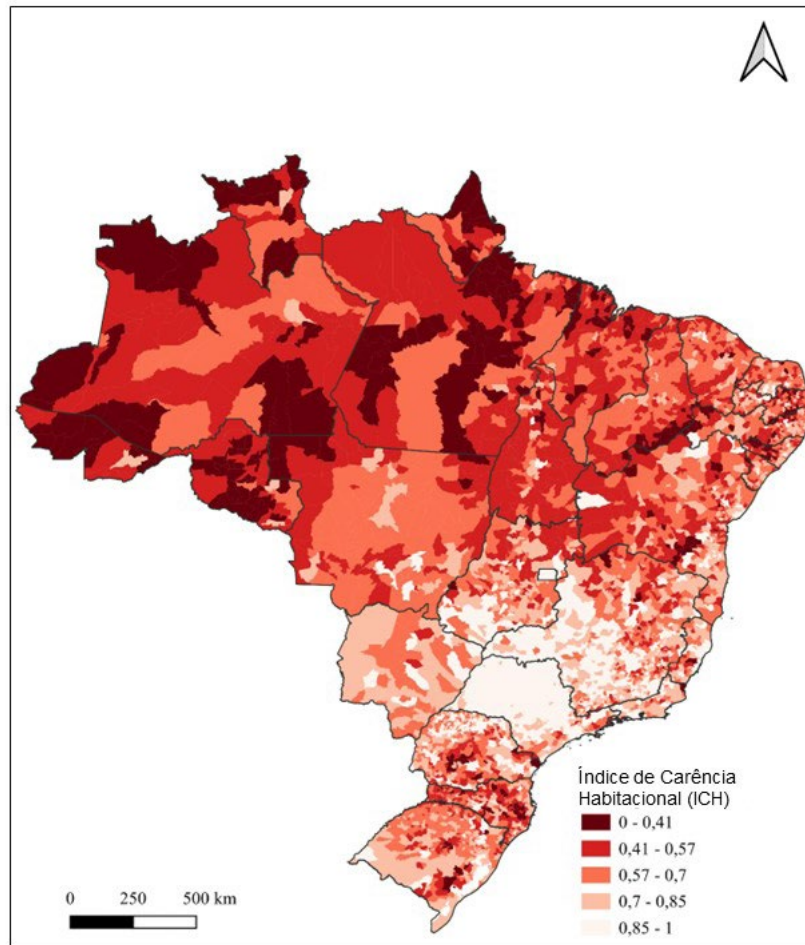


Figura 4 – Índice de Carência Habitacional nos municípios brasileiros (2022)

Fonte: Autores (2025)

4 CONCLUSÕES

Os resultados do estudo evidenciam a persistência de desigualdades socioespaciais no acesso a serviços habitacionais básicos no Brasil com implicações significativas para a precariedade das condições de moradia. A aplicação do ICH permitiu quantificar e espacializar essas desigualdades, revelando padrões regionais distintos e sua relação com fatores estruturais, como o desenvolvimento humano e a distribuição da população entre áreas urbanas e rurais. Os achados indicam que o saneamento básico — especialmente o esgotamento sanitário — permanece como um dos desafios mais urgentes, reforçando a necessidade de políticas públicas eficazes voltadas à universalização desses serviços.

Adicionalmente, a análise da composição racial segundo a classificação do ICH revelou disparidades estatisticamente significativas, com os municípios que apresentam maior carência habitacional concentrando também maiores percentuais de população não branca. Esse resultado evidencia o papel do racismo estrutural na produção territorial das condições precárias de moradia, reforçando a urgência de políticas urbanas e habitacionais que enfrentem explicitamente as desigualdades raciais.

Nesse sentido, o ICH configura-se como uma ferramenta analítica robusta ao se basear em dados censitários padronizados do IBGE, disponíveis desde o ano 2000. Essa característica possibilita análises comparativas ao longo do tempo, permitindo o monitoramento das deficiências infraestruturais no sistema de saneamento brasileiro. Além disso, sua estrutura metodológica favorece abordagens

multiescalares, revelando desigualdades territoriais e contribuindo para a avaliação da efetividade das políticas públicas ao longo dos ciclos censitários. Com informações espacialmente detalhadas e historicamente comparáveis, o índice destaca-se como instrumento estratégico para a formulação de políticas territorializadas, orientando intervenções mais precisas em áreas vulneráveis. A incorporação de dimensões sociodemográficas como raça amplia ainda mais o potencial do ICH como subsídio à formulação de políticas públicas interseccionais e orientadas à equidade.

Ao integrar dimensões analíticas como raça/cor, o ICH se posiciona também como um instrumento de promoção da equidade territorial ao possibilitar a identificação de desigualdades interseccionais. Essa abordagem permite a formulação de políticas públicas que articulem sustentabilidade e igualdade social, reconhecendo que a superação da precariedade habitacional requer ações integradas em múltiplas escalas e frentes — como infraestrutura, financiamento, participação social e garantia de direitos. A igualdade social, nesse contexto, não deve ser tratada como variável residual, mas como eixo estruturante da justiça habitacional.

REFERÊNCIAS

ABDULHADI, R.; BAILEY, A.; NOORLOOS, F. V. Access inequalities to Wash and housing in slums in low - and middle - income countries (LMICs): a scoping review. *Global Public Health*, v. 19, issue 1. 2024. Available at: <https://doi.org/10.1080/17441692.2024.2369099>

ACSELRAD, H. Justiça ambiental e construção social do risco. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 5. p. 49-60. 2002.

ARAÚJO, S. C.; FILHO, J. C. S.; SILVA, G. S.; SOBRINHO, L. G. A.; NOGUEIRA, V. F. B. Espacialização dos serviços básicos de saneamento na zona rural do município de Pombal, PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 11, n. 3, p. 122-130, 2016. DOI: 10.18378/RVADS.V11I3.4387.

ARRUDA JULIANO, E. F. G.; FEUERWERKER, L. C. M.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F. Racionalidade e saberes para a universalização do saneamento em áreas de vulnerabilidade social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 11, 2012, p. 3037-3046. DOI: 10.1590/S1413-81232012001100018.

BARROCAS, P. R. G.; MORAES, F. F. de M.; SOUSA, A. C. A. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 26, n. 1, p. 33-51. 2019. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000100003>.

BOING, A. F.; BOING, A. C.; SUBRAMANIAN, S. V. Inequalities in the access to healthy urban structure and housing: an analysis of the Brazilian census data. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 6, p. e00233119, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00233119>

BOTELHO, A. Globalização, regulação e neonacionalismo: uma análise das agências reguladoras. *Revista de Sociologia e Política*, v. 18. 2002. DOI: 10.1590/S0104-44782002000100003.

BRASIL. *Constitution of the Federative Republic of Brazil of 1988*. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Accessed at: 24 jul. 2025.

CENTRO DE INTEGRAÇÃO DE DADOS E CONHECIMENTOS PARA SAÚDE. Instituto Gonçalo Moniz, Fiocruz/Bahia. *Índice Brasileiro de Privação – IBP*. Available at: <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/ibp>. Accessed at: 21 jul. 2025.

CLARK, G.; MONTEIRO, D. M. V. Consórcios públicos: uma alternativa para a política econômica dos pequenos municípios. *Lusíada. Economia e Empresa*, n. 14, p. 37–58, 2014.

COSTA, N. R. Política Pública de Saneamento Básico no Brasil: ideias, instituições e desafios no Século XXI. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 9, p. 2595-2600, 2023. DOI: 10.1590/1413-81232023289.20432022.

COUTINHO, R. P. A. Trajetória político-institucional do saneamento básico no Brasil: do Planasa à Lei 14.026/2020. **Revista de Direito da Administração Pública**, n. 3. 2021. DOI: 10.47096/REDAP.V1I3.225.

CRISPIM, D. L.; RODRIGUES, R. S. S.; VIEIRA, A.; SILVEIRA, R.; FERNANDES, L. L. Espacialização da cobertura do serviço de saneamento básico e do índice de desenvolvimento humano dos municípios do Marajó, Pará. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 112-122, 2016. DOI: 10.18378/RVADS.V11I4.4507.

DINIZ, C. C. **A questão regional e as políticas governamentais no Brasil**. Texto para Discussão, n. 159, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/6520047.pdf>. Accessed at: 22 jan. 2025.

FERREIRA, E. P.; FERREIRA, Y. P.; FABIANA, S.; ALBUQUERQUE, K. N. Disposição final de resíduos sólidos urbanos – O desafio do município alagoano de Santana do Mundaú. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 6, n. 3. 2017.

FIDELIS-MEDEIROS, F.; LUNARDI, V.; LUNARDI, D. G. Proposta de gestão adequada de resíduos sólidos domiciliares em comunidades rurais utilizando análise espacial. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 2, 2020, p. 527-543. DOI: 10.26848/rbgf.v13.2.p527-543.

FORTINI, C.; MIRANDA, J. A. Aplicação das sanções do novo Marco Legal do Saneamento Básico aos contratos em curso. **Revista de Direito da Administração Pública**, v. 1, n. 3, 2021. DOI: 10.47096/REDAP.V1I3.253.

GALVÃO JÚNIOR, A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 25, n. 6, p. 548–556, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1020-49892009000600012>.

GUIMARÃES, L. da S. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **Geographia**, v. 12, n. 1, p. 13. 2016.

GUIMARÃES, E. F.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A. Os indicadores do saneamento medem a universalização em áreas de vulnerabilidade social? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 53-60. 2014. DOI: 10.1590/S1413-41522014000100010.

GRIN, E. Os programas federais de apoio à modernização da gestão municipal: uma análise das políticas partidárias e das ações dos governos do PSDB e do PT. **Revista de Administração Pública**, v. 36, p. 1037-1068, 2016.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, n. 2, p. 73-84. 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**: População e Domicílios por situação urbana ou rural do domicílio. Resultados do Universo. Available at: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-populacao-e-domicilios-situacao-urbana-ou-rural>. Accessed at: 12 jan. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Dados sociais**: Índice de Desenvolvimento Humano. Available at: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Accessed at: 17 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL (IPPUR). **Índice de Carência Habitacional** – Nota Metodológica. Observatório das Metrôpoles, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

JESUS, V. de. Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, e180519, 2020. DOI: 10.1590/S0104-12902020180519.

LEFF, E. **Ética, vida e sustentabilidade**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 332p. 2002.

MAIA, M. R.; PINTO, J. E. S.; LIMA, E. M. Eventos pluviométricos extremos na cidade de Vitória da Conquista (BA) entre 1995 e 2015. **Revista Brasileira de Geografia Física**, 2017.

MARICATO, E. **Metrópole na periferia do capitalismo**: ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo: Hucitec, 1996, 141 p.

MARTINS, C. S.; MELO, C. Federalismo e bons governos: uma análise política da gestão fiscal dos municípios. **Revista de Administração Pública**, v. 21, p. 673-692, 2015. DOI: 10.1590/1807-01912015213673.

MORENO, G. C. de L.; HEINZ, D.; HEIN, N. Investimento em saneamento básico e a melhoria das condições de saúde das capitais estaduais brasileiras. **Revista de Políticas Públicas**, v. 25, n. 2, p. 908-920, 2022. DOI: 10.18764/2178-2865.v25n2p908-920.

NEVES SILVA, P.; HELLER, L. O direito humano à água e ao esgotamento sanitário como instrumento para promoção da saúde de populações vulneráveis. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 6, p. 1861-1869, 2016. DOI: 10.1590/1413-81232015216.03422016.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JÚNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929.

OLIVEIRA, E. A. B. D.; ROSSIGNOLI, M. Federalismo fiscal no Brasil: da teoria federalista à crise econômica. **Revista Jurídica**, 2019. DOI: 10.21902/revistajur.2316-753x.v1i54.3315.

OLIVEIRA, F. S.; LOBO, M. G. L. Relações entre legislação ambiental brasileira e impactos ambientais do tratamento da água: contribuição para a gestão ambiental de companhias de saneamento básico. **RCA – Revista de Ciências Ambientais**, v. 4, 2010, p. 77-97. 2022.

ONU-HABITAT. **World Cities Report 2020**: the value of sustainable urbanization. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2020. Available at: <https://unhabitat.org/world-cities-report-2020-the-value-of-sustainable-urbanization> Accessed at: 20 jul. 2025.

PEREIRA, L. D.; TREVISAN, A. B.; VIEIRA, F. J.; PELISSARI, C.; SEZERINO, P. Uma visão sobre a gestão do esgotamento sanitário no Brasil. **IGNIS – Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia de Informação**, 2020. DOI: 10.29327/223085.9.1-2.

RAUPP, L.; FÁVARO, T. R.; CUNHA, G. M.; SANTOS, R. V. Condições de saneamento e desigualdades de cor/raça no Brasil urbano: uma análise com foco na população indígena com base no Censo Demográfico de 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 01–15, jan. 2017.

ROLNIK, R. **Exclusão Territorial e Violência**. São Paulo em Perspectiva, v. 13, n. 4, 1999.

ROLNIK, R. **Guerra dos lugares**: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 627p. 2015.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Garamond. 96p. 2011.

SANTOS, G. R.; KUWAJIMA, J. I.; SANTANA, A. S. **Regulação e investimento no setor de saneamento no Brasil:** trajetórias, desafios e incertezas. Texto para Discussão, n. 2587, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2020. DOI: 10.38116/td2587.

SILVEIRA, R. B.; ALVES, M.; BARREIRO, M.; BITENCOURT, D. Ondas de calor nas capitais do Sul do Brasil e Montevideu - Uruguai. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 4. 2019. DOI: 10.26848/RBGFV12.4.P1259-1276.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2010.

SOUSA, C. D. S.; SOUSA, S. C. S.; ALVARES, A. M. Diretrizes normativas para o saneamento básico no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 43, p. 102-115. 2015. DOI: 10.5752/P.2318-2962.2015V25N43P102.

SOUZA, C. M. N.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; FREITAS, C. M. de. **Saneamento:** promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 140 p. 2015.

SOUZA, R. Breves reflexões sobre os direitos sociais no Brasil e a nova política habitacional do governo federal. **Revista de Direito da Cidade**, v. 1, n. 1, p. 178-199. 2006.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S.; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 87-96. 2014. DOI: 10.1590/S1413-41522014000100010.

TRISTÃO, J. A. M. A administração tributária dos municípios brasileiros. **Revista de Administração Pública**, v. 4, 2002. DOI: 10.20946/RAD.V4I1.876.

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K. C. T. T.; CAMARA, M. R. D. Evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado da Bahia nos anos de 2006 e 2012. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 38, p. 107-134, 2017.

Community-organised disaster response to the 2019 Northeast Brazil Oil Spill in small-scale fishing territories in Bahia, Brazil

Organização comunitária da resposta ao desastre de derramamento de petróleo de 2019 em territórios de pesca artesanal na Bahia, Brasil

Frances Sentilles¹

Louise O. R. Machado²

Rita de Cássia Franco Rêgo³

¹ MSPH in Environmental Sciences and Engineering, Department of Environmental Sciences and Engineering, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, United States
Email: fsentilles@gmail.com

² PhD in Public Health, Institute of Public Health Studies Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil
Email: louisemachado.br@gmail.com

³ Full Professor, Post-Graduate Program in Health, Environment, and Labor, School of Medicine, Federal University of Bahia, Salvador, Brazil
Email: ritarego1@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58154

Received: 07/05/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

The 2019 Northeast Brazil Oil Spill represents an opportunity to observe small-scale fishing communities' disaster response capacity and identify opportunities to improve resilience. With a delayed and disjointed national government response, many communities organised clean-up activities and other actions. A mixed-methods study including a questionnaire (n=168) and semi-structured interviews (n=11) was conducted in two municipalities in Bahia to analyse the disaster response. 66.1% (111/168) of the questionnaire respondents participated in clean-up efforts, with greater participation in the community, with more fishing trade associations and government support. The rapid mobilisation of these volunteer efforts was a positive indicator of resilience, although fishers' involvement puts them at risk for health consequences. Risk management, access to materials, and emergency literacy were weaknesses in the disaster response. While government management and ownership are needed during acute disasters, partnerships with fishing communities could serve to enhance disaster resilience due to their pre-existing organisational structures and demonstrated willingness to volunteer as first responders.

Keywords: Oil spill. Small-scale fishing. Disaster response. Disaster preparedness. Community organising.

RESUMO

O derramamento de petróleo ocorrido no Nordeste do Brasil em 2019 representa uma oportunidade para observar a capacidade de resposta a desastres de comunidades pesqueiras artesanais e identificar caminhos para fortalecer sua resiliência. Diante da resposta tardia e desarticulada do governo federal, muitas comunidades se organizaram para realizar ações de limpeza e outras iniciativas. Um estudo de métodos mistos, incluindo um questionário e entrevistas semiestruturadas, foi realizado com pescadores artesanais residentes em dois municípios da Bahia para analisar a resposta ao desastre. 66,1% (111 de 168) dos respondentes do questionário participaram das ações de limpeza, com maior participação na comunidade que contava com mais associações de pescadores e maior apoio governamental. A rápida mobilização desses esforços voluntários foi um indicativo positivo de resiliência, embora a participação dos(as) pescadores(as) os(as) exponha a riscos à saúde. A gestão de riscos, o acesso a materiais e a alfabetização em emergências mostraram-se como pontos fracos na resposta ao desastre. Embora a atuação e a responsabilidade governamentais sejam essenciais em situações agudas, parcerias com comunidades pesqueiras podem contribuir para aumentar a resiliência diante de desastres, devido às suas estruturas organizativas preexistentes e à disposição já demonstrada para atuar voluntariamente como primeiros respondentes.

Palavras-chave: Derramamento de petróleo. Pesca de pequena escala. Resposta a desastres. Preparação para desastres. Organização comunitária.

1 INTRODUCTION

Small-scale fishers (SSFs) hold an important role in the food system and environmental sustainability of Brazil. The United Nations Food and Agriculture Organisation (FAO) estimates that the fishing industry directly employs around 1 million Brazilians, serving as the primary food and income source in many coastal communities (Mattos; Wojciechowski; Gandini, 2020, p. 11). Most seafood consumed within Brazil comes from SSFs (Mattos; Wojciechowski; Gandini, 2020, p. 12). For SSFs in Brazil, fishing is both a cultural practice and a primary food source (Mattos; Wojciechowski; Gandini, 2020, p. 12). Many fishing communities are characterised as “traditional populations” that have occupied the same territory and maintained similar subsistence practices across generations (Ferreira *et al.*, 2022, p. 9). Globally, SSFs are key to sustainable development across many domains: environment, food security, culture and economy (Basurto *et al.*, 2025; Fondo *et al.*, 2025). Despite their extensive history of sustainable fishing, Brazil’s SSFs often earn less than minimum wage and are at risk of 30 occupational health conditions, in addition to threats of extinction due to climate change, industrial environmental degradation, and tourism expansion (Pena; Gomez, 2014).

As climate change intensifies, SSFs in Brazil and around the world will suffer more frequent and more intense natural disasters. This is a key workstream for the United Nations Food and Agriculture Organisation (FAO), with guidelines produced for disaster response and resilience-building in fishing communities (Cattermoul; Brown; Poulain, 2014; Cook; Rosenabum; Poulain, 2021). In Brazil, many fishing communities experience frequent, small-scale flooding events, but the 2019 Northeast Brazil Oil Spill was the first major multi-state disaster to affect such communities, reaching 11 states between August and November of 2019 (Ibama, 2022).

Natural resource-based communities are known to face the highest risks of such events, and they respond to environmental hazards in different ways (Flint; Luloff, 2005). The 2019 spill led to major economic consequences for Brazil’s seafood industry, and SSFs were the class of affected workers that most frequently reported negative socioeconomic impacts due to the spill, facing decreased catches, decreased demand for their products, and food insecurity (Ferreira *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022). Many fishers were directly exposed to the contaminant, putting them at risk for a variety of acute and chronic health problems (Machado *et al.*, 2025). Given the high risk of disasters in this population, the oil spill provides an opportunity to observe disaster response capacity in SSF territories. This article

compares the disaster response in two fishing communities in Bahia through the lens of community-based disaster preparedness, identifying strengths and weaknesses that can be leveraged to improve community resilience.

1.1 EVALUATING THE OIL SPILL RESPONSE

In the federal government, the response to the 2019 delays and inadequacies characterised oil spill, and six weeks passed between the oil's arrival and activation of Brazil's National Contingency Plan for Oil Spills (Barbeiro; Inojosa, 2022, p. 23) In an internal evaluation of the agency's response, the country's Institute of the Environment and Natural Resources (Ibama) acknowledged weaknesses around timing, leadership and coordination, resource mobilization, knowledge and capacitation, and waste management (Ibama, 2021). Additional criticisms of the national response to the disaster include poor management of oil disposal, failure to implement health monitoring, failure to implement public health emergency protocols, and willingness to let low-income, especially majority-Black and indigenous, communities suffer the worst of the effects (Bastos Lima; Da Costa, 2022; Pena *et al.*, 2020). Meanwhile, affected communities quickly organised their own disaster response actions, highlighting the overall misgovernance (Gonçalves *et al.*, 2020).

It is difficult to apply conventional frameworks of disaster resilience to the case of the oil spill in SSF communities because of the lack of government intervention. For example, the FAO's guidance on disaster response in fishing communities is targeted at disaster preparedness and response professionals, rather than community members (Cattermoul; Brown; Poulain, 2014; Cook; Rosenabum; Poulain, 2021). The common best practices that they cite include disaster preparedness, support for sustainable fisheries, flexibility, responsiveness, inclusiveness, and gender mainstreaming (Cattermoul; Brown; Poulain, 2014). While some of these, such as preparedness and flexibility, can be applied by community members, the guidance centres, non-profit and government institutions. In the case of the 2019 spill, responsiveness, inclusivity, and support for sustainable fishing were key criticisms of the national government response (Bastos Lima; Da Costa, 2022; Pena *et al.*, 2020).

However, community engagement and participation in disasters is a recognised asset for community resilience (Brennan; Barnett; Courtney, 2005; Gamboa-Maldonado *et al.*, 2012; Ryan *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2022) Wang *et al.* (2022) developed a comprehensive, validated evaluation tool for analysing community emergency management capacity (WANG *et al.*, 2022). This article considers five of the six domains described by Wang *et al.* (2022): community organisational resilience, management of risks and hidden dangers, emergency material support, emergency force building, and emergency literacy. Resilience of infrastructure was excluded, as infrastructure features (emergency shelters, community fire stations) were not under threat due to the oil spill. The domains of community resilience are also considered in the context of the risks of oil exposure, as participation in oil clean-up activities is linked to several poor health outcomes (Diaz, 2011; Krishnamurthy *et al.*, 2019; Lee *et al.*, 2010; Strelitz *et al.*, 2019).

2 METHODOLOGY

This paper describes a mixed-methods follow-up study to an epidemiological oil spill exposure assessment conducted in artisanal fishing communities in the state of Bahia. Rêgo *et al.* (2024) describe the exposure assessment study design. The follow-up study occurred in April and May of 2022 through semi-structured interviews and the application of the Oil Spill Response and Perceptions Questionnaire for Fishers (OSRPQF) in Conde and Canavieiras. A concurrent embedded, mixed-methods approach was applied to address the complexity of the disaster and the proceeding response (O'Sullivan; Khan, 2022). Questionnaire responses provide information about how community members responded to the disaster, while interviews contextualize the disaster management approach and describe ongoing needs.

2.1 SITE SELECTION

Budgetary resources and team schedules allowed for follow-up in two of the five sites included in the exposure assessment. Baseline demographic characteristics and response rates were analysed from the five sites, and geographic diversity, enthusiasm, and background knowledge on the disaster response at each site were also considered. Conde and Canavieiras were selected due to their high levels of participation in the initial study, adequate sample sizes, and differential resource access and disaster preparation profiles. The QESP-DP19 had 502 respondents in Canavieiras and 281 respondents in Conde.

Conde and Canavieiras are municipalities in the state of Bahia. Both encompass marine protected areas that suffered significant contamination from the oil spill. Both municipalities have large mangrove forests along the coast, where most female fishers collect shellfish. Male fishers, as well as some women, fish in the open ocean using nets. The communities that are the focus of this study are majority-Black with low average incomes. Figure 1 shows the study sites considered for inclusion.

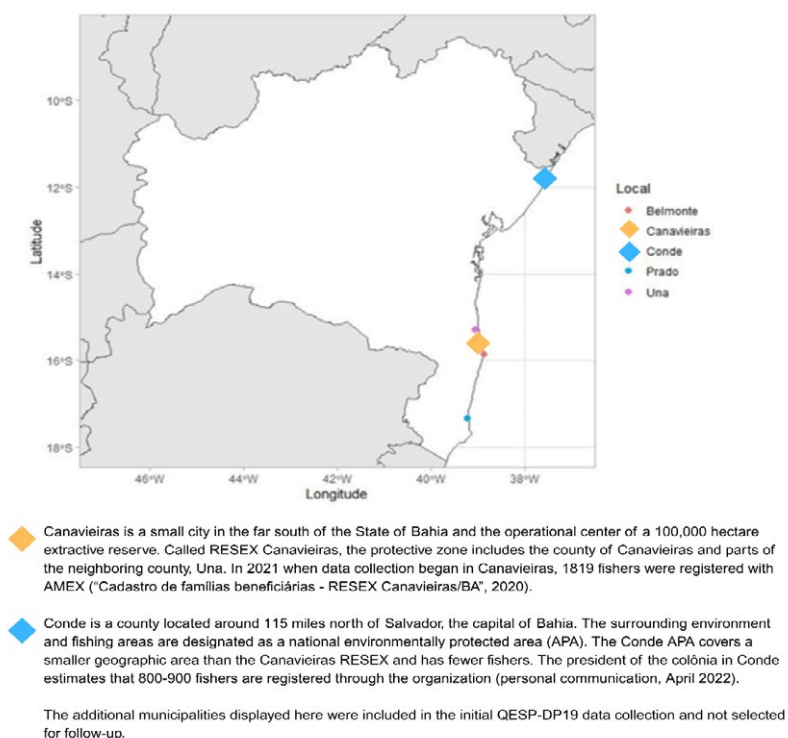


Figure 1 – Map of Study Sites

Source: Authors.

2.2 OSRPQF QUESTIONNAIRE

The Oil Spill Response and Perceptions Questionnaire for Fishers (OSRPQF) is a follow-up survey to the Exposure and Health Effects Questionnaire for Fishers – 2019 Northeastern Brazil Oil Spill (QESP-DP19), an exposure assessment tool designed to estimate oil exposures and certain health outcomes among small-scale fishers. It is intended to provide data to analyse disaster response activities at the individual and community level within the context of the exposures documented by the QESP-DP19.

Research team members developed questions based on documented gaps and challenges in applying the QESP-DP19. Prior to implementation, the questionnaire was tested by the leadership team of a

participating fishing association. The questionnaire includes up to 39 items, applied using conditional survey logic. The questionnaire takes 7-10 minutes to complete.

2.2.1 DATA COLLECTION

A participation rate of 20% of the QESP-DP19 respondents was set as the objective in each municipality based on funding and personnel capacity. This would include 102 participants in Canavieiras and 57 participants in Conde. A random sample of 30% was taken from the original study participants in each municipality with a goal of achieving a response rate of 70%. Researchers attempted to contact all members of the random sample using contact information from the QESP-DP19 and help from community leaders when needed. Meetings with community leaders were held prior to data collection to discuss the study protocol and recruitment strategies. Interviews were scheduled using WhatsApp and hand-delivered written invitations.

In Canavieiras, challenges with contacting participants required that invitations be extended to an additional random sample of 10%. These challenges were unrelated to the research questions; fieldwork was conducted during the coffee harvest season, and many fishers were travelling for seasonal employment in this industry. Table 1 shows the number of participants at each stage from the exposure assessment through the follow-up.

All surveys were administered using the Qualtrics Offline data collection application. Team members read questions to participants, who responded verbally. All surveying was conducted by two graduate students and their supervising professor in May and April of 2022.

Table 1 – Number of participants in exposure assessment and follow-up

Municipality	QESP-DP19 Respondents	Number included in random sample	Follow-Up Goal (20% sample)	Number of follow-up participants (OSRPQF respondents)
Canavieiras	502	201	102	100
Conde	281	85	57	68

Source: Authors.

2.2.2 QUESTIONNAIRE DATA ANALYSIS

Quantitative analysis was conducted in RStudio. Frequency analyses for demographic information and disaster response involvement questions from the QESP-DP19 were evaluated. The frequency of each response was determined for all QESP-DP19 respondents, all respondents from Canavieiras, all respondents from Conde, and the subset of participants in each site that participated in the follow-up questionnaire, OSRPQF. Frequency analyses were also conducted in RStudio for questions related to clean-up activities and disaster response efficacy in the OSRPQF.

Proportions of responses were compared between QESP-DP19 respondents and the subgroup for both Conde and Canavieiras to ensure a representative sample, and no statistically significant differences were found. Sentilles reports the full results of these tests (Sentilles, 2023).

2.3 SEMI-STRUCTURED INTERVIEWS

Semi-structured interviews provide additional context about the oil spill response. Individuals who organised disaster response activities in either site (including community meetings, oil spill clean-up

initiatives, etc.) were invited to complete interviews. Interview guides were designed for SSFs who led the disaster response and for environmental or health professionals in the region. Eight SSFs and 3 environmental health professionals participated.

Questions were written to provide background information about the interviewee and their involvement in the oil spill response. Additional questions ask participants to reflect on the efficacy of the disaster response in their community or organisation and what could be improved upon in the future, including what resources are needed. Finally, a scenario-based question was pulled from the Culture and Disaster Action Network's Cumulative Effects: {Prior Disaster} + Covid-19 question bank ("Practitioner-Oriented Semi-Structured Interview Question Bank", 2020).

2.3.1 DATA COLLECTION

The research team was in contact with community leaders at each study site for two or more years at the start of this project, so those contacts were the first individuals recruited for the semi-structured interviews. They were asked to name other organisers involved in the disaster response in accordance with snowball recruitment methods (Naderifar; Goli; Ghaljaei, 2017).

The interviews took place alongside the OSRPQF application, in April and May of 2022, at the fishing associations or in the participants' homes. All interviews were recorded and stored on a handheld recording device.

At the time of this study, a documentary was simultaneously in production about the oil spill, so participants could choose to have their interviews filmed for use in the documentary. In recent years, documentary production has received growing attention as a tool for qualitative research that can expand the audience for research findings and strengthen a project's capacity for the co-production of knowledge alongside participants (Borish *et al.*, 2021; Fitzgerald; Lowe, 2020). Study participants were enthusiastic about sharing their stories in the documentary, and all semi-structured interviewees consented to filming their interviews.

2.3.2 SEMI-STRUCTURED INTERVIEW DATA ANALYSIS

After data collection, a nested coding scheme was developed based on the research objectives and recurring topics from interviews. The initial coding scheme included 6 parent (level 1) codes, with 15 level 2 codes under 3 parent codes, and 3 level 3 codes under one level 2 code. Codes were applied using the qualitative data analysis software Dedoose. During the coding process, 5 level 1 and 2 level 2 codes were added as inductive codes. The coding scheme was used to organize data into relevant themes. After analyzing the questionnaire data, related codes were referenced to find qualitative examples and descriptors of the trends identified from questionnaire analysis.

3. RESULTS

3.1 OIL CLEAN-UP ACTIVITIES

Of the OSRPQF respondents, 66.1% assisted in clearing oil from the environment following the spill, as shown in Table 2. Participation varied between the communities. In Canavieiras, 75% of respondents participated, compared with 52.9% in Conde. On average, respondents participated in oil removal for 11.7 days. 26.1% of respondents reported that they received some kind of training (formal or informal) to assist in these activities, and 71.2% used personal protective equipment (PPE).

Table 2 – Oil spill clean-up participation as reported in the OSRPQF

	Subgroup Overall N = 168 N (%)	Subgroup Canavieiras N = 100 N (%)	Subgroup Conde N=68 N (%)
Helped			
Yes	111 (66.1)	75 (75)	36 (52.9)
No	57 (33.9)	25 (25)	32 (47.1)
Number of Days			
MEAN	11.66	13.45	7.92
SD	12.29	13.53	8.17
Trained			
Yes	29 (26.1)	23 (30.7)	6 (16.7)
No	82 (73.9)	52 (69.3)	30 (83.3)
PPE used			
Yes	80 (72.1)	57 (76.0)	23 (63.9)
NO	31 (27.9)	18 (24.0)	12 (36.1)

Source: Authors.

3.1.1 ORGANISERS OF OIL SPILL RESPONSE ACTIVITIES

Through the interviews and questionnaires, information emerged about the primary institutions involved in regulating fishing and disaster response. Figure 2 includes a description of these institutions and the purpose they serve in the territories. Institutions related to the RESEX status are present only in Canavieiras.

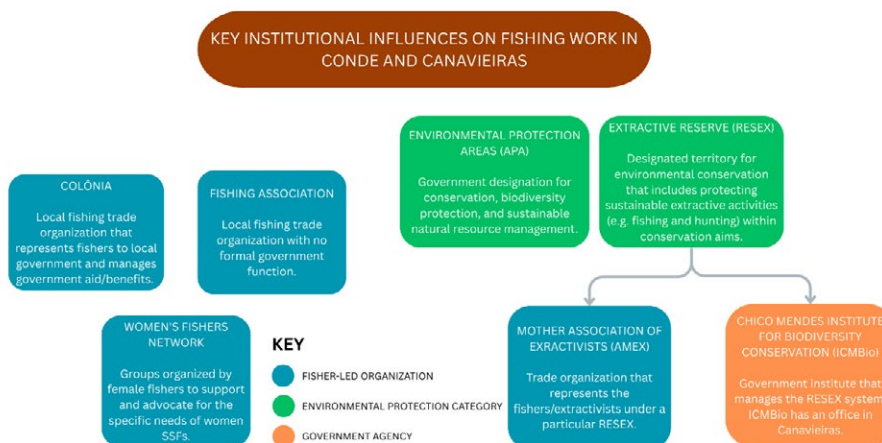


Figure 2 – Key institutional influences on fishing work in Conde and Canavieiras

Source: Personal communication with community members (May and April 2025).

Table 3 summarises the questionnaire data about who organized oil removal efforts, showing all groups that fishers worked with on the left, and the primary organisers identified on the right. In Canavieiras, the largest group of respondents (37.3%) identified their town’s fishers’ association as the primary organiser. However, when listing all groups that they worked with in the oil removal effort, Amex (*Associação Mãe da Reserva Extrativista*, in portuguese) and informal groups of fishers were cited more often.

The interview data helps to contextualise these responses. Amex and fishing associations collaborated in organising clean-up activities. Some participants may have identified their fishing association as the primary organiser, and others worked with Amex independent of the associations. Several participants also described informal efforts by the fishers to remove oil. Many respondents may have participated in both informal clean-up and the Amex/Association-organised removal efforts. Based on the responses in the “primary organiser” question, around 24% of respondents worked primarily in informal efforts, while 62.6% worked mainly with Amex or a fishing association.

Notably, 17 individuals identified a government agency’s involvement in coordinating the clean-up. 11 of these cited ICMBio. ICMBio’s local team helped the Amex leaders organise their clean-up activities, so these responses likely refer to the same set of activities. During the semi-structured interviews, Canavieiras fishing leaders made clear that ICMBio’s assistance came due to local staff members’ decision to support the fishers, not from a federal directive. For instance, one Amex leader shared that ICMBio invited fishers to work with them to create a plan to prepare for the oil’s arrival once its presence was reported in the north of the State of Bahia. He said that the meetings were “captained by the Resex team here...from ICMBio, but local, nothing to do with the national ICMBio.” Conversations with staff at the ICMBio office confirmed that their involvement in response activities and oil spill clean-up was organised at the local level, not through a national ICMBio response program.

In Conde, the majority of participants removed oil in groups of fishers (61.1%) and with the *colônia* (72.2%). 55.6% identified the *colônia* as the primary organiser, compared with 25.0% primarily involved in informal efforts. A substantial portion of respondents (25.0%) listed individuals affiliated with universities as organisers, and 13.9% listed this group as the primary organiser. This differs from Canavieiras, where only one participant cited university involvement. In Conde, no respondents identified a government agency as a primary organiser of clean-up activities, but 5 mentioned city government involvement in oil removal.

The responses in Conde align with the descriptions of the response from interviews. Based on reports from the Conde *colônia* leadership, a group of university and government officials organised clean-up activities in one of the towns affiliated with the *colônia*. The *colônia* organised the clean-up for the other fishing sites in the municipality.

Table 3 – Organisers of oil removal efforts in Canavieiras and Conde

<i>Organizer</i>	<i>Canavieiras</i> N (%) N = 75	<i>Conde</i> N (%) N = 36	<i>Primary Organizer</i>	<i>Canavieiras</i> N (%) N = 75	<i>Conde</i> N (%) N = 36
Fishers (informal)	47 (62.7)	22 (61.1)	Fishers (informal)	18 (24.0)	9 (25.0)
Colonia	10 (13.3)	26 (72.2)	Colonia	3 (4.0)	20 (55.6)
Amex	31 (41.3)	N/A	Amex	19 (25.3)	N/A
Fishing association	30 (40.0)	0	Fishing association	28 (37.3)	0
University	1 (1.3)	9 (25.0)	University	0	5 (13.9)
ICMBio	11 (14.7)	N/A	ICMBio	3 (4.0)	N/A
City Government	4 (5.3)	5 (13.9)	City Government	0	0
Other or unsure	7 (9.3)	6 (16.7)	Other or unsure	5 (6.7)	2 (5.6)

Source: Authors.

Table 4 shows how participants acquired personal protective equipment during the oil clean-up. NGO and government agencies provided personal protective equipment (PPE) most frequently in

Canavieiras, with 63.2% identifying this as the source of their equipment. In Conde, only 32% acquired PPE from an external agency supporting the fishers. Instead, the *colônia* organised distribution efforts. More than half of the participants received PPE from the *colônia*. In Canavieiras, Amex and the fishing associations also distributed PPE. 21.1% of respondents received equipment from Amex. At each site, a few individuals purchased PPE or brought it from home.

Table 4 – Organisers of PPE Distribution in Canavieiras and Conde

<i>PPE Distribution</i>		
<i>Organizer</i>	<i>Canavieiras N (%) N = 57</i>	<i>Conde N (%) N = 25</i>
AMEX	12 (21.1)	0
Fishing Association	4 (7.0)	0
Colônia	1 (1.8)	14 (56.0)
NGO or Government	36 (63.2)	8 (32.0)
Purchased	2 (3.5)	3 (12.0)
Brought from home	4 (7.0)	1 (4.0)
Other/Unsure	3 (5.3)	4 (16.0)

Source: Authors.

Table 5 shows the organisations that provided the reported training for oil removal. In Canavieiras, the responses largely align with the organisation of the clean-up activities, with Amex, fishing associations, and ICMBio the most frequently cited. In Conde, 2 individuals reported training by the *colônia* and two by university personnel.

Two training courses are provided by Petrobras, Brazil's national oil company. However, Petrobras was not mentioned as an organiser of the clean-up activities. In the semi-structured interviews, community leaders mentioned that the Petrobras office located in the area had conducted training with fishers who owned boats about how to place containment booms in case of chemical spills. These trainings occurred before the 2019 oil spill began, and Petrobras did not provide support during the oil spill to perform these activities in Conde, but this training likely is what the respondents referred to in the questionnaire.

Table 5 – Organisers of trainings in Canavieiras and Conde

<i>Trainings</i>		
<i>Organizer</i>	<i>Canavieiras N (%) N = 23</i>	<i>Conde N (%) N = 6</i>
Amex	9 (39.1)	N/A
Fishing Association	8 (34.8)	0
Colônia	2 (8.7)	2 (33.3)
ICMBio	5 (21.7)	N/A
University	0	2 (33.3)
Petrobras	0	2 (33.3)
Other or unsure	3 (13.0)	0

Source: Authors.

3.2 PARTICIPATION IN ADDITIONAL ACTIVITIES RELATED TO THE OIL SPILL

Beyond documenting participation in oil removal, the OSRPQF collects information about involvement in other kinds of response activities: community meetings, leadership, and protests. This information is displayed in Table 6. Overall, a larger portion of participants in Canavieiras helped to lead aspects of the oil spill response, attended community meetings, and participated in protests related to the spill. In both study sites, a majority of respondents attended community meetings (65.0% in Canavieiras and 61.8% in Conde), which were described in the questionnaire as meetings scheduled to discuss the events of the oil spill. Protests were attended by 23% in Canavieiras and 17.6% in Conde. 8 survey respondents in Canavieiras (8%) and 3 in Conde (4.4%) were involved in the coordination or leadership of disaster response activities. Community meetings and protests were most often organised by fishing community leadership (Amex and associations in Canavieiras, the *colônia* in Conde). University personnel were also involved in organising the clean-up in one town in Conde, and ICMBio officials in Canavieiras (Sentilles, 2023).

Table 6 – Participation in non-clean-up activities related to the oil spill

<i>Variable</i>	<i>Overall N (%) N = 168</i>	<i>Canavieiras N (%) N = 100</i>	<i>Conde N (%) N = 68</i>
Community meetings			
Yes	107 (63.7)	65 (65.0)	42 (61.8)
No	61 (36.3)	35 (35.0)	26 (38.2)
Leadership			
Yes	11 (6.5)	8 (8.0)	3 (4.4)
No	157 (93.5)	92 (92.0)	65 (95.6)
Protest/Activism			
Yes	35 (20.8)	23 (23.0)	12 (17.6)
No	133 (79.2)	77 (77.0)	56 (82.4)

Source: Authors.

3.3 FUTURE CONCERNS AND COMMUNITY-EXPRESSED NEEDS

Beyond the details of the community-based disaster response, a theme in the semi-structured interviews was the ongoing threat of environmental disasters. No community leader expressed doubts about the potential for another oil spill to affect their community. Many discussed strategies within the fishing organisations to prepare for spills as well as other disasters, and we followed up with questions about what kinds of support the fishers need or hope for as they plan for the future.

When discussing their concerns about the future, all participants expressed anxiety about environmental crises. Some are certain that another oil spill will occur. As one participant in Canavieiras shared when asked about the possibility, “I do not just believe [that more spills will occur], but I know that they will. Maybe not on that scale, but they will. That’s for sure. As long as we still live in a world that insists on depending on fossil fuels, petroleum exploration will not end now. It will not end now, so it is certain that it will come, and it might even be on a larger scale.”

Despite expressing these concerns for the future, this community leader was optimistic about the capacity of fishers in Canavieiras to apply experience from the past spill and improve their outcomes: “Despite this, we know that, because of what happened before, in whatever moment it comes,

we already know what to do to try to protect [ourselves].” Several other leaders expressed similar sentiments in Canavieiras: “I think that, if it happens again, I think that there has already been learning about the process through what happened.” For another example, “We already have the experience from before. We are already stronger. I believe that we managed to be better prepared to confront it.”

This language about learning and capacity-building from the 2019 oil spill was not present in Conde. Rather, participants expressed concerns about how future disasters would harm the fishers. One leader shared, “There were things that happened that I pray to God never happen again because, if they do, this time, the fishers are dead. We don’t have what we need to survive. Fishing here is not that kind of abundance, so the little that we have? Something like that comes to an end. I pray to God that it never happens again.”

None of the interviewees expressed this hopelessness in Conde, but none said that the community was prepared for such an event. A lack of preparation was more frequently the focus:

We have no form of preparation. If it came again, it could even be worse than the first time because no one came to offer a course, no one came to pay attention to anything, no one came to give reparations for what happened, no. They are not coming here. No one is coming here... I think that today it would be worse because it happened, and no one came here to talk, to prepare. The state did not show up. The city government did not show up. There is no NGO. Petrobrás, the institution responsible for this, did not show up.

This quote touches on why there may be a different sense of preparedness between the two sites. The NGO and government presence in Canavieiras is more significant. With the ICMBio staff assisting in the clean-up and preparation for the oil’s arrival, the community leaders have input from environmental specialists. Conde has less technical support, and any lessons learned from the spill do not necessarily prepare the community for a future response. With few resources, they cannot realistically invest in high-quality PPE or other materials.

At a community meeting in Conde during our fieldwork, the *colônia* shared plans to assist shell fishers in replacing outdated equipment, and equity concerns were raised by other fishers also needing assistance. The organisation is under-resourced and must carefully allocate funds to serve the immediate needs of its community. The leaders did not consider oil spill response an area in which they could invest, nor did they consider it their responsibility. As the quote above expresses, the government or NGOs should be providing those kinds of support.

When asked about what the community in Conde needs, they described various kinds of institutional support: “The first thing that the *colônia* needs is some kind of support from the municipality. That is very important. That municipal, state, federal support, you know? I think that those are the first steps, very important steps, along with NGOs that want to contribute, to help.” Beyond this call for long-term support, equipment and training were cited as potential aids. They also wanted more information about the source of the oil and accountability for the responsible party.

While in Conde, participants focused on the ongoing need for direct government support and for preparation at the community level, Canavieiras leaders discussed the need for disaster preparedness and preventative efforts within the government itself. The following quote explores each of these themes:

I think some things are important for us to point out. First, the state is not prepared. Second, there should be preventive infrastructure for eventual, future events. And the other thing is, the state has to look, for real, at the communities as a partner and help to implement positive action, which, for us, is fundamental because we are in areas where there are prospective areas for future petroleum drilling, and all of this could happen again.

According to the Canavieiras participants, the community had adequate preparation for their role in disasters, but the government needs to improve their preparation to provide support. Suggestions for government intervention included evaluations of the level of risk that the community faces and ongoing monitoring to determine whether their water sources and fishing territories remained contaminated.

While training and capacitation in Conde were frequently described as lacking, the leaders in Canavieiras were less enthusiastic about training programs. Several community leaders had completed disaster response training years before the spill, which they found unhelpful. They also understood that training without investment in proper equipment and resources would be inadequate. One participant suggested that disaster preparedness and capacitation programming could be harmful, stating:

I think that they should not even prepare the communities because this process, of the government understanding that these communities should be prepared for these impacts, puts them in a place for the extraction process [of petroleum resources] to continue, because we [the community members] are prepared for those impacts.

Ultimately, the leaders in Canavieiras determined that preparedness efforts should occur at the federal government level, and additional burdens should not be placed on the fishers, who already demonstrated a high degree of disaster response organization during the spill. In Conde, participant did not refute the need for the Brazilian government to enhance their preparedness, but they were not optimistic about improvements in government intervention. Instead, they saw partnership with the municipal government and NGOs, as well as organization-level training and capacitation, as the most promising means of protecting their community from future environmental issues.

4. DISCUSSION

4.1 COMMUNITY ORGANIZATION OF THE DISASTER RESPONSE

Oil spill disasters in Brazil, the United States, South Korea and other countries have generated consequences that require the mobilization of social systems and government agencies to effectively respond (Diaz, 2011; Machado, 2025; Pena *et al.*, 2020). However, the response to the 2019 spill was marked by a lack of coordination, without effective integration among governmental agencies and coherent intersectoral strategies. As a result of this institutional neglect, fishing organizations experienced overload and distress, assuming a central role in coordinating the disaster response in their territories. In Conde and Canavieiras, fishers were the first responders to the oil spill and played a key role in leading local response efforts. Community mobilization levels were higher in Canavieiras, particularly for the oil removal effort, where more fishers participated and they worked on the clean-up for more time.

This high degree of community organisation reflects the strength of these communities in the domain of “emergency force building” as proposed by Wang *et al.* (2022), especially around social force and volunteer recruitment. Collaboration with fisher-led organisations could be a key strategy for community mobilisation in environmental disasters. The Canavieiras leaders reported better preparation for the disaster, partially due to support from government officials at ICMBio. The environmental impacts of the spill were successfully reduced there, as community-organised efforts prevented the oil from entering the estuary where most fishers work; in Conde, the oil continued to contaminate the primary estuary at the time of fieldwork.

Despite differences in preparation and outcomes, both sites’ efforts demonstrate a commitment to the fishing trade organisations to respond to disasters and protect community members. Brazil’s national oil spill contingency plan did not include strategies to address an open-ocean spill from an unidentified

source, leading to delays in the disaster response as agencies developed approaches to manage the crisis (Barbeiro; Inojosa, 2022; Coordenação Operacional, 2020). In a state of urgency, the fishers quickly developed their own strategies and response efforts to fill the gap in government intervention. This rapid mobilisation reflects the Wang *et al.* principle of community organisational resilience (Wang *et al.*, 2022). Overall, Canavieiras demonstrated a greater capacity in this domain, largely due to the availability of technical and institutional support.

4.2 DISASTER RESPONSE SAFETY

The fishers demonstrated a high degree of social organization and mobilization during the disaster. However, the safety conditions of the disaster response demonstrate weaknesses across the following Wang *et al.* domains: management of risks and hidden dangers, emergency material support, and emergency literacy. This study population has documented exposures to crude oil during the 2019 spill, partially due to a lack of safety precautions in the disaster response (Machado *et al.*, 2025; Sentilles, 2023).

Due to the health risks of oil exposures, oil spill first responders typically receive significant training on topics including oil disposal practices, environmental issues, workers' rights, heat injury prevention, proper use of PPE and others (IMO OPRC, [s.d.]; National Institute for Environmental Health Sciences, 2010). In Conde and Canavieiras, the trainings conducted by fishing trade organisations were described as informal efforts at the start of clean-up activities to demonstrate how to collect the oil from the environment and where to store it. There was a lack of evidence-based training oriented toward public health protection. Ibama and Petrobras offered formal training in major cities around Northeast Brazil during the second week of November 2019, more than 10 weeks after the oil first arrived on the coast (Coordenação 2020, p. 18). The fishers' clean-up efforts were well underway prior to this date, and none of the participants in this project were included in the formal government training program. Overall, this represents a general failure to manage safety risks and ensure adequate knowledge among the first responders.

The PPE materials available did not meet professional guidelines and were not used by all participants (Coordenação Operacional, 2020, p. 17; Oil Spill Cleanup Initiative, 2010; Sentilles, 2023). Fishers' willingness to participate in the clean-up with inadequate PPE likely reflects a lack of knowledge of the risks of this activity, a theme acknowledged in several semi-structured interviews. In addition to the inadequacy of the PPE provided to fishers, it is unfortunate that many participants provided their own PPE. Using equipment from home subjects personal belongings to damage, and these items could be expensive for fishers to replace. If fishers did not discard this equipment after participation, it also raises concerns about oil exposure and the storage of contaminated items in their homes.

4.3 DISASTER PREPARATION NEEDS AND ONGOING BARRIERS

The SSFs' rapid organization and high levels of participation in disaster response activities demonstrate their commitment to protecting the ancestral territories where they live and work. The organizing role of fisher-led institutions reveals a high degree of social capital and highly effective leadership within these groups. Prior research on disaster response demonstrates the importance of these factors (Hidayati, 2018; Ma, Qirui, Yang, 2023). These strengths of the fishing organizations can be mobilized to enhance disaster response efforts and other sustainability initiatives; however, they have limitations, particularly in events with significant health and safety risks to first responders. High prevalence of oil exposure during clean-up activities and inadequate PPE use provide evidence of such limitations in the oil disaster (Sentilles, 2023). Even relatively well-equipped communities like Canavieiras cannot adequately manage disaster response without proper equipment and technical support (Machado *et al.*, 2024).

The fisher-led organisations involved in this study express ongoing concerns about environmental disasters and a willingness to engage in preparedness efforts. From this fieldwork, a community education workshop at the colônia in Conde emerged to increase hazard awareness and resources, but adequate government support remains a major barrier (Sentilles *et al.*, 2025). Institutionalising community organisation and government coordination improves disaster response and recovery outcomes (Molina, 2019). Through collaboration with fisher-led organisations, government agencies at all levels could leverage the SSF communities' preexisting social capital and organisational capacity to develop preparedness for future disasters.

While community-government coordination holds promise for overall disaster preparedness, fair compensation and community member rights remain a concern. During the oil spill, the fishers worked with hazardous substances to protect their territories. The lack of training and proper PPE availability should be considered in the context that fishers participated as volunteers; thus, they may not be eligible for the same occupational health services or hold the same legal rights as exposed petroleum industry professionals. Their status as volunteers should be carefully considered in efforts to address the harms caused by the oil spill. In the future, fishers' willingness to serve as first responders in chemical spills should inform disaster planning, and efforts should be made to compensate them fairly for this labour and risk.

In 2022, the national government passed an updated oil spill response law informed by the 2019 disaster, the "Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional (PNC)" (Decreto nº 10.950, 2022). The policy addresses many challenges of the 2019 crisis and establishes the national Ministry of the Environment as the responsible party for coordinating the response (Decreto nº 10.950, 2022). Changes related to fishing include providing information about the fishers registered in impacted areas, providing information about impacts of the spill on fisheries, and strengthening the communication and monitoring network for oil spills. Unfortunately, none of the changes reflect the role that fishers played as first responders in the 2019 oil spill. They do not address the need to protect fishers from environmental hazards or to prevent their participation in hazardous, unpaid labor without adequate preparation. The unique vulnerabilities of fishers in environmental disasters are also not accounted for in the responsibilities described for environmental and health services. These should be considered for the long-term sustainability of these communities and the economies that they support.

5 CONCLUSION

Small-scale fishers were the primary first responders to the disaster in Conde and Canavieiras, intervening quickly to protect their territories in the face of institutional neglect. In both Conde and Canavieiras, fishing organisations mobilised their members to participate in a variety of activities, including clearing oil from contaminated environments. The social capital concentrated in fisher-led organisations is an important resource for mediating disaster impacts in fishing communities, contributing to strengthening disaster responses and other sustainability initiatives. However, the fishers lack key resources, knowledge, and sources of power that necessitate government intervention. They are at risk of health effects based on their exposure to the disaster and the role they played in its response.

Fishing leaders shared that they want the government to treat them as partners in disasters that affect their territories, but the responsibility for managing these events and coordinating the first response should not fall on them alone, especially considering the inadequate training and safety precautions taken during the 2019 spill. Efforts to include SSFs in safe and culturally appropriate ways should be a priority in disaster preparedness to address SSFs' safety and economic and environmental security.

ACKNOWLEDGMENTS

This project was approved by the Brazilian Research Ethics Committee (CEP), CAAE:29570620.3.0000.5577, and by the Biodiversity Information Authorisation System (Sisbio), nº 7669. The research received funding from Capes Entre Mares - Call 26/2019, MCTI/CNPq 06/2020, a TED 49/2021 UFBA - Ministry of Health and a Fulbright Brazil Research/Open Study Award.

NOTES

This article is adapted from the first author's technical report for the MSPH in Environmental Sciences and Engineering program at UNC-Chapel Hill. It is cited in the text and available in the Carolina Digital Repository at the following link: https://cdr.lib.unc.edu/concern/masters_papers/3b591m038?locale=en.

REFERENCES

- BARBEIRO, P. P.; INOJOSA, F. C. P. Assessing the actions of the Brazilian Federal Government to respond to the 2019 mysterious oil spill: a perspective of the national environmental agency. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 94, 2022. DOI: 10.1590/0001-3765202220210320
- BASTOS LIMA, M. G.; DA COSTA, K. Quo vadis, Brazil? Environmental Malgovernance under Bolsonaro and the Ambiguous Role of the Sustainable Development Goals. **Bulletin of Latin American Research**, v. 41, n. 4, p. 508–524, 2022. DOI: 10.1111/blar.13336
- BASURTO, X. *et al.* Illuminating the multidimensional contributions of small-scale fisheries. **Nature**, v. 637, n. 8047, p. 875–884, jan. 2025. DOI: 10.1038/s41586-024-08448-z
- BORISH, D. *et al.* Moving images, Moving Methods: advancing documentary film for qualitative research. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 20, 1 jan. 2021. DOI: 10.1177/16094069211013646
- BRASIL. Decreto nº 10.950, de 27 de janeiro de 2022. Dispõe sobre o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ed. extra, 27 jan. 2022. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10950.htm. Accessed at: 14 ago. 2025.
- BRENNAN, M.; BARNETT, R.; COURTNEY, F. Community volunteers: the front line of disaster response. **International Journal of Volunteer Administration**, v. 23, n. 4, p. 52–56, 2005.
- CADASTRO de famílias beneficiárias. Resex Canavieiras/BA. Bahia: Resex Canavieiras, dez. 2020.
- CATTERMOUL, B.; BROWN, D. W.; POULAIN, F. **Fisheries and aquaculture emergency response guidance**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014.
- COOK, K.; ROSENABUM, K. F.; POULAIN, F. **Building resilience to climate change and disaster risks for small-scale fisheries communities**. Roma, FAO, 2021.
- CULTURE AND DISASTER ACTION NETWORK. **Practitioner-Oriented Semi-Structured Interview Question Bank**, 2020. Available at: <https://cultureanddisaster.org/wp-content/uploads/2021/02/Practitioner-oriented-questions-FINAL.pdf>.
- DIAZ, J. H. The legacy of the Gulf oil spill: analyzing acute public health effects and predicting chronic ones in Louisiana. **American Journal of Disaster Medicine**, v. 6, n. 1, p. 5–22, fev. 2011. DOI: 10.5055/ajdm.2011.0040

FERREIRA, B. M. P. *et al.* Socio-environmental disasters and their impacts: socioeconomic consequences of the oil spill in the northeast region of Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 94, n. suppl 2, p. e20210399, 2022. DOI: 10.1590/0001-3765202220210399

FITZGERALD, A.; LOWE, M. Acknowledging Documentary Filmmaking as not Only an Output but a Research Process: a case for quality research practice. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 19, 1 jan. 2020. DOI: 10.1177/1609406920957462

FLINT, C. G.; LULOFF, A. E. Natural Resource-Based Communities, Risk, and Disaster: an intersection of theories. **Society & Natural Resources**, v. 18, n. 5, p. 399–412, maio 2005. DOI: 10.1080/08941920590924747

FONDO, E. N. *et al.* The contributions of coastal small-scale fisheries toward the sustainable development goals: a Kenyan Case Study. **NPJ Ocean Sustainability**, v. 4, n. 1, p. 1–11, 21 abr. 2025. DOI: 10.1038/s44183-025-00117-6

GAMBOA-MALDONADO, T. *et al.* Building Capacity for Community Disaster Preparedness: a call for collaboration between public environmental health and emergency preparedness and response programs. **Journal of Environmental Health**, v. 75, n. 2, p. 24–9, set. 2012.

GONÇALVES, L. R. *et al.* The Brazilian Blue Amazon under threat: Why has the oil spill continued for so long? **Ambiente & Sociedade**, v. 23, 12 out. 2020. DOI: 10.1590/1809-4422asoc20200077vu202015id

HIDAYATI, D. The role of social capital in enhancing community disaster preparedness and building back better in recovery. MATEC Web of Conferences. **Anais [...]**. Les Ulis, France: EDP Sciences, 2018. DOI: 10.1051/mateconf/201822901001

IBAMA. Coordenação Operacional. **Incidente de Poluição por Óleo na Costa Brasileira: relatório final**. Rio de Janeiro, 2020. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/manchasdeoleo/arquivos/2023/20230118_Of_Ext_30_279_2020_CM_MMA_An_Incidente_Poluicao_Oleo_Relatorio_final.pdf.

IBAMA. **Lições aprendidas: derramamento de óleo - 2019/2020**. Brasília, 2021. Available at: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/manchasdeoleo/arquivos/2023/20230130_Relatorio_licoes_aprendidas_set_2021.pdf.

IBAMA. **Localidades Atingidas**. 2020. Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/manchasdeoleo/localidades-atingidas/localidades-atingidas>. Accessed at: 24 mar. 2024.

IBAMA. **Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional (PNC)**. Available at: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-protecao-ambiental/emergencias-ambientais/petroleo-e-derivados/pnc>. Accessed at: 13 ago. 2025.

IMO OPRC. **IMO OPRC Model Courses for Oil Spill Response**. Available at: <https://www.polarisappliedsciences.com/cms/en/technical-training/imo-oprc-model-courses-for-oil-spill-response-levels-1-2-and-3/>. Accessed at: 30 abr. 2023.

KRISHNAMURTHY, J. *et al.* Neurological symptoms associated with oil spill response exposures: results from the deepwater horizon oil spill coast guard cohort study. **Environment International**, v. 131, 1 out. 2019. DOI: 10.1016/j.envint.2019.104963

LEE, C.-H. *et al.* Acute health effects of the Hebei oil spill on the residents of Taean, Korea. **Journal of Preventive Medicine and Public Health**, v. 43, n. 2, p. 166–173, mar. 2010. DOI: 10.3961/jpmph.2010.43.2.166

MA, C.; QIRUI, C.; YANG, L. V. "One community at a time": promoting community resilience in the face of natural hazards and public health challenges. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 2510, 14 dez. 2023. DOI: 10.1186/s12889-023-17458-x

MACHADO, L. O. R. *et al.* **Entre o Desespero e a Resistência**: um relato do desastre do petróleo na Resex Canavieiras. Editora Científica Digital, 2024. Available at: <http://www.editoracientifica.com.br/artigos/entre-o-desespero-e-a-resistencia-um-relato-do-desastre-do-petroleo-na-resex-canavieiras>. Accessed at: 13 ago. 2025

MACHADO, L. O. R. *et al.* Exposure to Oil Spill Among Fishers on the Brazilian Coast in 2019/2020. **Journal of Agromedicine**, v. 30, n. 2, p. 250–262, 3 abr. 2025. DOI: 10.1080/1059924X.2024.2447908

MATTOS, S. M. G. de; WOJCIECHOWSKI, M. J.; GANDINI, F. C. **Iluminando as Capturas Ocultas da Pesca Artesanal Costeira no Brasil**: um estudo de caso. Illuminating Hidden Harvests. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), WorldFish, Duke University, Instituto Maramar para a Gestão Responsável dos Ambientes Costeiros e Marinhos (Maramar Institute for Coastal Management), 2020.

MOLINA, J. G. Advancing small island resilience and inclusive development through a convergence strategy in Carles, Philippines. **Disaster Prevention and Management**, v. 28, n. 1, p. 33–41, 2019. DOI: 10.1108/DPM-06-2018-0190

NADERIFAR, M.; GOLI, H.; GHALJAEI, F. Snowball Sampling: a purposeful method of sampling in qualitative research. **Strides in Development of Medical Education**, 30 set. 2017. DOI: 10.5812/sdme.67670

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL HEALTH SCIENCES. Occupational Safety and Health Administration. **Oil Spill Cleanup Initiative**: safety and health awareness for oil spill cleanup workers. 2010. Available at: https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/Oil_Spill_Booklet_05-11_v4.pdf. Accessed at: 16 abr. 2023.

O ECO. **O que é uma Reserva Extrativista**. Available at: <https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/29258-o-que-e-uma-reserva-extrativista/>. Accessed at: 15 fev. 2023.

O’SULLIVAN, T.; KHAN, Y. Addressing complexity through mixed methods. *In*: **Research Methods for Health EDRM**. Geneva: World Health Organization, 2022. p. 402–414.

PENA, P. G. L. *et al.* Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. e00231019, 2020. DOI: 10.1590/0102-311x00231019

PENA, P. G. L.; GOMEZ, C. M. Health of subsistence fishermen and challenges for Occupational Health Surveillance. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4689–4698, dez. 2014. DOI: 10.1590/1413-812320141912.13162014

RÊGO, R. F. *et al.* Developing Epidemiological Research in Response to an Oil Spill Disaster in Brazil: study design and validation of a questionnaire. **Ciência & Saúde Coletiva**, nov. 2024.

RYAN, B. *et al.* Community engagement for disaster preparedness: a systematic literature review. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 49, p. 101655, 1 out. 2020. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2020.101655

SENTILLES, F. **Understanding the Disaster Response of Bahian Artisanal Fishers and Exposures to Crude Oil during the 2019 Northeast Brazil Oil Spill**. Chapel Hill, North Carolina: University of North Carolina at Chapel Hill, 2023.

SENTILLES, F. *et al.* Fishers and First Responders: oil spill safety workshop design and evaluation. **Journal of Agromedicine**, 3 abr. 2025. DOI: 10.1080/1059924X.2025.2452301

SILVA, F. R. da *et al.* Oil Spill and Socioeconomic Vulnerability in Marine Protected Areas. **Frontiers in Marine Science**, v. 9, 20 maio 2022. DOI: 10.3389/fmars.2022.859697

STRELITZ, J. *et al.* Self-reported myocardial infarction and fatal coronary heart disease among oil spill workers and community members 5 years after Deepwater Horizon. **Environmental research**, v. 168, p. 70–79, jan. 2019. DOI: 10.1016/j.envres.2018.09.026

WANG, K. *et al.* Study on the Evaluation of Emergency Management Capacity of Resilient Communities by the AHP-TOPSIS Method. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, p. 16201, 3 dez. 2022. DOI: 10.3390/ijerph192316201

Necropolitics of winds: social determination of mental health in the face of exposure to wind power enterprises in rural communities of Pernambuco

Necropolítica dos ventos: determinação social da saúde mental diante da exposição de empreendimentos eólicos em comunidades camponesas de Pernambuco

Felipe Cazeiro ¹

Wanessa Silva Gomes ²

André Monteiro Costa ³

Andrei Júnior da Costa ⁴

Rian Rafael Silva ⁵

Maria Eduarda Virgínio Gomes da Silva ⁵

Sara Regina da Silva Teixeira ⁵

Vivian Karla Sousa da Silva ⁵

Cláudia Danielle Pereira Santos ⁵

Diogo Alexandre Silva ⁵

Giovana Marinho Nascimento ⁵

¹ PhD in Psychology, Adjunct Professor, University of Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brazil
E-mail: felipe.cazeiro@upe.br

² PhD in Public Health, Adjunct Professor, University of Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brazil
E-mail: wanessa.gomes@upe.br

³ PhD in Public Health, Full Professor, Aggeu Magalhães Institute, Oswaldo Cruz Foundation, PE, Brazil
E-mail: andre.monteiro@fiocruz.br

⁴ Bachelor's Degree in Psychology, Psychologist, Municipal Education Secretariat, Garanhuns, PE, Brazil
E-mail: andreijcosta@edu.unifor.br

⁵ Undergraduate student in Psychology, University of Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brazil
E-mail: psicologia.garanhuns@upe.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57804

Received: 05/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

The implementation of wind farms produces transformations in and around communities, causing diverse impacts in multiple areas, revealing vulnerability processes. This research aimed to understand these processes in rural communities in Pernambuco, Brazil, due to these projects. This quantitative and qualitative action research was conducted through semi-structured interviews, with health assessments using instruments, tests, and audiometry. We adopted content analysis to analyse the data and strengthen the struggle of these communities. To understand this persistent backdrop of violence, the research employs necropolitics as per Achille Mbembe (2020) and the social determination of health, as per Jaime Breilh (2006, 2013). We observed that the arrival and operation of wind turbines coincided with the emergence and deterioration of health signs and symptoms, especially mental health. Therefore, caution is urgently needed when planning and building wind farms, as such health problems can be temporary or permanent, leading the local community to constant distress and even a lack of will to live.

Keywords: Wind Energy. Mental Health. Peasants. Necropolitics. Social Determination of Health.

RESUMO

A implantação dos empreendimentos eólicos produz transformações nas comunidades e em seu entorno, causando diferentes impactos em múltiplas áreas, desvelando processos de vulnerabilização. Objetivou-se compreender, nesta pesquisa, os processos de vulnerabilização em comunidades camponesas de Pernambuco diante da implantação de usinas eólicas. Trata-se de uma pesquisa-ação de abordagem quali-quantitativa realizada mediante entrevista semiestruturada com avaliações em saúde a partir de instrumentos, teste e audiometrias, utilizando a análise de conteúdo para interpretar os dados e fortalecer a luta dessas comunidades. Para entender a persistência desse cenário de violência, a pesquisa utiliza-se das categorias de necropolítica, conforme Achille Mbembe (2020), e determinação social da saúde, de Jaime Breilh (2006, 2013). Observou-se que a chegada e o funcionamento dos aerogeradores coincidiram com o surgimento e o agravamento de sinais e sintomas em relação à saúde, especialmente à saúde mental. Assim, é urgente a prudência no planejamento e construção de complexos eólicos, uma vez que tais agravos à saúde podem se demonstrar como temporários ou permanentes, levando a comunidade local a um sofrimento constante e, até mesmo, à falta de vontade de viver.

Palavras-chaves: Energia Eólica. Saúde Mental. Camponeses. Necropolítica. Determinação Social da Saúde.

1 INTRODUCTION

In the contemporary Brazilian and global reality, traversed by the urgency of technological innovations that can generate energy through “clean” equipment, wind energy is captured by wind turbines. Wind energy has been gaining more and more visibility and investment. It is the second largest source of electrical energy in the Northeast, second only to hydroelectric power (Barra; Teixeira, 2022). Given this situation, Bezerra (2021, p. 1) affirms that the Northeast was the region with the largest installation of these wind turbines, housing “[...] 88.4% of the wind farms in operation in the country, totalling 16.2 GW installed, emphasising the states of Rio Grande do Norte (27.6%) and Bahia (27.2%)” and attracting the interest of public and private sectors.

However, no information on the impacts of wind farms on the health of communities in Pernambuco, where wind farms are located, is available in the Environmental Impact Study and Environmental Impact Report (EIA/Rima) of the State Environmental Agency (CPRH) and the data published by ABEEólica (Brazilian Wind Energy Association).

Conversely, the literature by Santana and Silva (2022) contrasts the advancement of this type of energy by considering the social, environmental, and economic impacts on communities living near wind farms, highlighting their harmful effects on human, animal, and environmental life; that is, on health in general. Furthermore, the study by Castelo, Marquesan, and Silva (2021) shows that the problem is exacerbated by the lack of contextualised and effective environmental public policies and the scant national activism in preserving the environment and its people, victimised by actions and omissions that prioritise capital over human dignity.

Regarding impacts, Filho and Azevedo (2013, p. 9) state that low-frequency noises emitted by turbines cause people to experience “headaches; ringing in the ears; pressure in the ears; nausea; dizziness; tachycardia; irritability; concentration and memory problems; panic episodes with a feeling of internal pulsation or trembling that arise when awake or asleep”, causing daily discomfort not experienced before the installations. Such noises can cause the symptoms described and more severe disorders such as Wind Turbine Syndrome (WTS) and Vibroacoustic Disease (VAD). Regarding Vibroacoustic Disease, Magalhães (2020) explains that:

Vibroacoustic disease is a systemic illness caused by prolonged exposure (>10 years) to high-amplitude (90 dB) and low-frequency (<500 Hz, including infrasound) noise. It is a systemic pathology with an insidious progression. It can affect several organs and tissues, such as the nervous system, the immune system, the cardiovascular system, and the respiratory system (2010, p.11).

Besides being characterised by tissue or organ damage, VAD can cause some bodily changes, such as neurological and endocrine disorders, changes in blood pressure, and changes in respiratory function. These effects result from prolonged exposure to low-frequency noise, which interferes with the normal functioning of the body’s systems. Therefore, continued exposure to noise emitted by wind turbines can pose a significant health risk, especially for people living near these structures.

Wind Turbine Syndrome (WTS) was a term coined by researcher Nina Pierpont (2009), who analysed symptoms in individuals in contact with wind farms. Symptoms include sleep disorders; increased frequency or severity of headaches; dizziness, instability, and nausea; exhaustion and mood swings; problems with concentration and learning; and ringing in the ears. However, not all individuals who live near wind farms have the same susceptibility to WTS, as individuals with a history of migraines or hearing problems prior to contact with wind farms and older adults are examples of more susceptible groups (Pardal, 2013).

Convergently, Farias *et al.* (2021), when studying a community in the Agreste region of Pernambuco, prove that the damage exceeds the physical sphere, leading to psychological illness, developing common mental disorders (CMD) and, consequently, impacting the increased use of psychiatric medications as if only a short-term solution.

This topic addresses the scarce published material on the impacts of wind turbines on the lives of those exposed to them. However, a quick search we conducted on SciELO revealed that nine of the 11 articles found addressed the controversial nature of sustainable development from a political ecology perspective and the damage caused to communities in the states of Pernambuco (Maciel *et al.*, 2024; Santana; Silva, 2021), Rio Grande do Norte (Pereira; Vital; Fonseca, 2024), and Ceará (Costa *et al.*, 2019).

Despite efforts to bring visibility to the Brazilian setting, this issue remains largely unnoticed. The literature reviewed confronts this “clean” energy matrix, which, based on capitalism, produces green extractivism, highlighting impacts on human life and socioeconomic, environmental, and technological aspects. This calls for a debate and paving the way for participatory management of energy resources to manage better wind farm implementation policies (Furtado; Paim, 2024; Gorayeb; Brannstrom, 2016).

Wind energy has been the fastest-growing alternative source in the country in recent years. However, large-scale projects sometimes trigger irreversible traumas that characterise vulnerability processes, as already highlighted (Porto, 2011), producing material and symbolic losses, and psychological distress that can lead to rights violations, producing environmental and social injustices.

Bullard (1990) characterises “sacrifice zones” as areas of large-scale construction that cause environmental damage. The “environmental racism” concept is employed when these projects operate in more impoverished and Black communities, highlighting the adverse and disproportionate impacts faced by Indigenous, Quilombola, riverside, and peripheral Brazilian communities, as if in a necropolitics (Mbembe, 2018). The damage caused by large-scale projects, such as wind farms, restricts the use of natural resources and alters ways of life, causing illness.

Furthermore, Acserald (2013) points out an asymmetry of power between companies and subjects in the territories, unassisted by the Brazilian State, producing distributive environmental conflicts, resulting from the dispute over natural resources (Porto; Martínez-Alier, 2007).

The ideology of development at any cost, in a context of competition to attract international investment, usually associated with the acceptance of flexible legislation and rights, the reproduction of environmental inequality and the penalisation of the most disadvantaged social groups is justified, also creating constraints on the exercise of critical activity in the scientific field itself (Acserald, 2013, p. 121).

Shepherd *et al.* (2011) compared the quality of life in areas close to the noise (up to 2 km) and areas far from the towers, with significant statistical differences. They found that the shadow effect of the propellers on houses and the ground “*can be highly harmful to the health of populations, and may trigger photosensitive seizures caused by flickering sunlight*” (Harding *et al.*, 2008 *apud* Almeida, 2018, p. 218-219).

Thus, this article consists of presenting relevant data from a study by Fiocruz (Oswaldo Cruz Foundation) in partnership with UPE (University of Pernambuco), Garanhuns campus, which aimed to analyse and understand how vulnerability processes and socio-environmental conflicts resulting from the implementation and operation of wind projects occur in peasant communities in Pernambuco based on two analytical categories: Necropolitics and Social Determination of Health. Furthermore, it seeks to understand the relationship between these processes and their impacts on health and analyse mental health issues resulting from exposure to wind turbines and some solutions developed with the community.

2 METHODS

In 2014, power generation projects were installed in the rural communities of Sítio Sobradinho in Caetés, Pernambuco, Brazil, as shown in Fig. 1, which shows the distance from a house to a wind turbine. The distances measured by the team ranged from 100 to 900 meters from a tower to a house in this area. It is known that the traditional way of life is based on commons, a characteristic of community life, centred on autonomy.

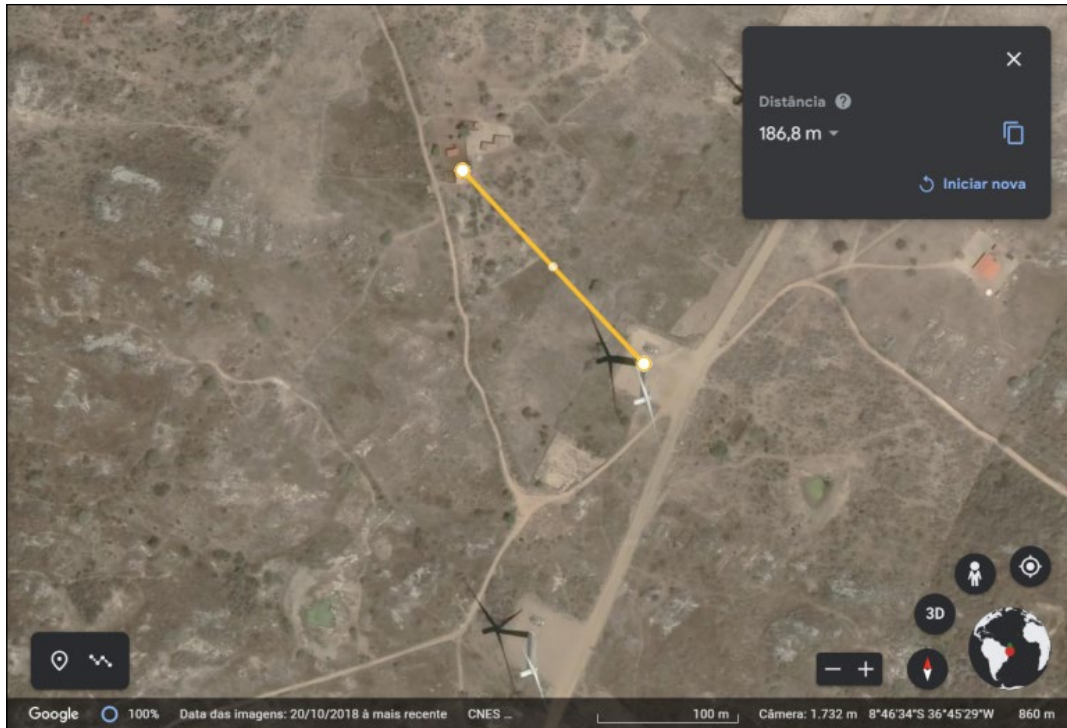


Figure 1 – Closest distance of a tower to a house

Source: Cáritas (2023).

Thus, this study is nested in a larger research project entitled “Vulnerability processes and socio-environmental conflicts resulting from the implementation and operation of wind farms in peasant communities in the Southern Agreste of Pernambuco”, approved by the Research Ethics Committee (CEP) of the Aggeu Magalhães Institute, Fiocruz/PE, under Opinion N°6.569.829/CAAE 73626423.8.0000.5190 and financed by the INOVA Fiocruz 2022 call.

This umbrella action quantitative and qualitative research project employs literature review and data collection and analysis using specific instruments such as the World Health Organisation (WHO) SRQ-20. The study aimed to analyse the socioenvironmental impacts, general health problems, and vulnerability processes resulting from the operation of wind turbines in rural communities in the southern Agreste region of Pernambuco.

The research involved more than 30 people, including professors, researchers, undergraduate, master’s, and doctoral students, and health residents. As an action research project, this group conducted research and organised health outreach programs and responded to needs that arose during visits to the territories, such as psychological appointments, medical and oral health care, cupping therapy, and audiometric testing, bringing significant health impacts to this underserved population.

Thus, this study focuses on mental health, which was investigated in rural communities living alongside wind farms, specifically in Caetés (Sítio Sobradinho). Interviews, assessments, and the SRQ-20 (WHO) test were adopted to screen for Mild Mental Disorders (MMD). The instrument has a cut-off point of 7 for psychological distress. Notably, this test is not intended for diagnosis and contains objective questions with “yes” or “no” answers.

All research was conducted by convenience sampling, with participants signing an Informed Consent Form. Those unable to write did so by taking a fingerprint. During the research process, participants received support, listening, and guidance to ease tension from the lead researcher, who is also a psychologist, as well as from the Scientific Initiation (SI) students, who are psychology majors. These

students were also trained to provide psychological support during data collection, showing the ethical nature of the research in working alongside participants to promote health.

Thus, the research documents were analysed using the content analysis technique. A preliminary analysis of the documents was conducted through a cursory reading, allowing impressions on the topic to emerge (Bardin, 2000). The analysis was structured by categories, a content analysis technique that “works by breaking down the text into units, into categories based on analogical regroupings” (Bardin, 2000, p. 153). After data categorisation, sorting, and classification, we analysed the data by establishing connections between the data obtained and the theoretical framework adopted by the study to meet the objectives. In the quantitative phase, the data were tabulated using Microsoft Excel, considering absolute data and their frequencies, as well as descriptive analysis of the data.

In the mental health research field, 50 people were interviewed, 80% women and 20% men, aged 18 to 89, mostly Black and family farmers. Thirty-four of these 50 individuals met the cut-off point for psychological distress, representing 68% of the sample. We underscore that the people living in the region have been in the area for more than 10 years, that is, before the wind farms were installed, and that many are experiencing burnout, often refusing to respond to survey questionnaires due to pressure from companies in these areas.

3 RESULTS

Mental health data reveal that 68% of respondents meet the SRQ-20 criteria, which identifies Mild Mental Disorders (MMD), and use medication to help them sleep. Eighteen people reported their main medications: fluoxetine, escitalopram, and amitriptyline.

In the qualitative part of the instrument, residents report the impacts on their “nerves”, leading to impatience, stress, and crying. Among the questions on the mental health assessment (SRQ-20), as shown in Table 1, the most frequently answered positively were headaches; dizziness; poor sleep; being easily startled; feeling nervous, tense, or concerned; indigestion; difficulty thinking clearly; feeling sad lately; difficulty performing daily activities with satisfaction; difficulty making decisions; loss of interest in things; feeling tired all the time or easily; and unpleasant stomach sensations.

Table 1 – Number of SRQ-20 responses from the cut-off point 7

Questions	Yes	Percentage
Do you have frequent headaches?	30	60%
Do you have a lack of appetite?	24	48%
Do you sleep poorly?	33	66%
Do you get scared easily?	30	60%
Do your hands shake?	22	44%
Do you feel nervous, tense, or worried?	35	70%
Do you have poor digestion?	31	62%
Do you have trouble thinking clearly?	28	56%
Have you been feeling sad lately?	28	56%
Have you been crying more than usual?	16	32%
Do you find it challenging to carry out your daily activities with satisfaction?	26	52%
Do you have trouble making decisions?	29	58%

Questions	Yes	Percentage
Do you have difficulties at work? (Is your work arduous, causing you distress?)	22	44%
Are you unable to play a helpful role in your life?	16	32%
Have you lost interest in things?	25	50%
Do you feel like a useless, worthless person?	14	28%
Have you had thoughts of ending your life?	2	4%
Do you feel tired all the time?	30	60%
Do you get tired easily?	28	56%
Do you have unpleasant sensations in your stomach?	32	64%

Source: Research data.

4 DISCUSSION

We should stress that most of those who reached the cut-off point were women. In this sense, when analysing gender, Leite *et al.* (2017) state that peasant women report more significant psychological distress than peasant men, which has repercussions on their work and social lives. However, studies by Miranda, Durães and Vasconcellos (2020) and by Mussi and Teixeira (2018) converge in identifying that peasant men show greater resistance in elaborating and reporting their illness processes and fewer self-care practices, traversed by the construction of a masculinity that validates men for being providers, their productivity and the secondary nature of their feelings, compromising the verbalisation of their distress (Costa *et al.*, 2019). Notably, the SRQ-20 test does not have a field for identifying name and gender, and, therefore, we were unable to measure how many men and how many women there were accurately. However, we noticed a much greater number of female respondents than their male counterparts.

During these guided visits, we could engage in dialogue with residents and observe specific gender dynamics in the community. Although we noted that, at that time, the community had more women than men in households, we managed to speak with three male residents, two adults and one senior. In this dialogue, the open-ended questions were mainly answered objectively, with “yes” and “no”, evidencing a reluctance to discuss their psychological aspects. However, significant elements emerged in the few occasions they spoke for a while: the centrality of work and God as pillars sustaining faith and hope for change in the face of this sickening situation.

A troubling finding was triggered by the question, “Have you ever had thoughts of taking your own life?” Among those who confirmed, one responded that this occurred after the arrival of the wind turbines and reported: “I feel ‘out of control’ at times, the symptoms really disrupt my life. I feel panicked about sleeping.” Another person responded that the idea of taking their own life did not arise with the onset of the wind turbines, having previously been diagnosed with depression, but reported that suicidal ideation worsened with their onset: “Sometimes I’m afraid of myself.” Both take psychotropic medications such as amitriptyline and Depakene, respectively, but are unassisted while receiving ongoing monitoring. We should highlight that the continuous-use medications used by families were prescribed in the last eight years. In this sense, Moysés and Collares (2007, p. 165-166) bring some important reflections:

Medicalisation – which, we should emphasise, is not only practised by Medicine, but by all Health Sciences and other fields that, even unknowingly, employ the clinical method – fulfils a fundamental task in maintaining everything that is already established in the human world. By biologising a problem, transforming it into something “natural and inevitable”, all the entities involved are exempted. Society,

with its inequalities, governments, and their choices, is all obscured by the fact – perhaps it would be better to call it bad luck – that some defects occur as if randomly, without social determination—a perfect idea for keeping everything as it is.

Furthermore, we also found that the shortest distance found from a home to one of the 83 wind turbines was 100 meters, and the maximum distance found was 900 meters. Specific literature on the area suggests that damage to the surrounding area can be observed up to 2 km away (Shepherd *et al.*, 2011). Thus, we can see that the implementation of these projects does not comply with regulatory guidelines that prevent damage in their vicinity.

One of the questions asked of the participants was whether they wanted to leave the territory, and among those who answered “yes”, the main reason for wanting to leave the territory was related to the wind turbines, as living with them is hindering the traditional ways of life of these people, who are dealing with several hardships in life.

The event of rural exodus heralds one of the cruellest facets of environmental injustice produced by the forceful expansion, with public incentives, of wind power generation in our country and, in this case, specifically in the Northeast. Captured by market logic, via Clean Development Mechanisms (CDM), environmental discourse is used as a justification to lower living conditions and promote the expropriation of rural populations, besides the seizure of land for the implementation of these projects.

Given the results, it is clear that a population has experienced psychosocial trauma since the arrival of wind turbines. In this regard, Martín-Baró (1990), when studying psychosocial trauma and its resulting harm, highlights the impacts on social groups that find themselves in vulnerable and even at-risk situations. Psychosocial trauma, coined by renowned psychologist Ignacio Martín-Baró, provides insights into how trauma is experienced and addressed by individuals or larger groups who have experienced traumatic events, such as exposure to wind turbines.

Psychosocial trauma is a form of trauma that transcends the individual and affects the social and cultural dimensions. It involves experiencing events that put the life, physical integrity, and social security of a group or community at risk, as in the case of exposure to wind farms. As a dialectical dimension, trauma does not define a sick subject; instead, it defines the specificity of a relationship between society and its individuals, beyond parameters of normality and abnormality. In this sense, illness can represent an expected response, a normal reaction to an abnormal situation, such as the presence of wind farms in rural areas where this type of enterprise was not anticipated.

Martín-Baró (1990) believes psychosocial trauma reflects the dehumanising characteristics that the order of exploitation and accumulation shows in one of its most degrading forms: war. In other words, permanent violence and social inequality, structurally associated with the functioning of capitalism, herald a permanent situation of Psychosocial Trauma, especially for the less affluent and most vulnerable populations and for those directly involved in social conflicts.

Thus, the social determination of mental health is expressed even in the issue of suicidal ideation, as suicide is a complex, multifaceted event with multiple determinations, which can affect individuals of different races or ethnicities, social classes, ages, and genders. It is recognised as a severe public health problem, one of the leading causes of death worldwide, due to the significant increase in cases among the global population (World Health Organisation, 2014). Each year, approximately 800,000 deaths by suicide occur worldwide, meaning that someone dies by suicide in the general population every 40 seconds. More than 20 people are estimated to attempt suicide for every person who commits it (World Health Organisation, 2014).

In the case of the participants, the different dimensions need to be considered, since they are people with a traditional and well-defined way of life, who were surprised by companies that invaded their

lands to settle and enjoy what the territory had to offer, without measuring the consequences of this movement for the population, subjecting the peasants to situations that caused physical and mental discomfort, affecting their quality of life.

Here, the priority is to understand social determination rather than “social determinants of health”, because these, unlike the former, follow the biomedical model design. Therefore, in “social determination”, social, historical, cultural, and economic issues are guided by the understanding of the fundamental elements for explaining health and disease processes.

Hence, we seek, as an analytical foundation, the social determination of health to understand the health inequities in these communities. We aim to overcome the biomedical model’s reductionist view and, thus, understand the process of mental illness, more specifically, of developing systemic pathologies due to exposure to wind farms. In this sense, we take as a reference Breilh’s (2006) theory of social determination and his debate on the subsumption of the biological sphere.

As a result, the relationship between health and illness is understood as a process that arises from the interaction of human beings with the environment, concluding that its unravelling requires delving into a complex of mediations and particularities in order to construct a concrete analysis. Thus, the social determination of health shows how the expression of events and their constitution influence the genesis and forms of manifestation of diseases, signs, and symptoms in health. As Breilh (2006) states, critically considering the field of (critical) epidemiology is the possibility of producing technical and scientific data as a “tool to work on the relationship between social reproduction, ways of living and ways of getting sick and dying.” (Breilh, 2013, p. 14).

[...] the concept of social determination of health, like every idea of rupture, is not an isolated product of personal speculations, but rather the expression of critical thinking that had taken hold of the Latin American Social Medicine movement (now better known as Collective Health); whose origins converged on the concerns of mobilised groups, the development of new analytical instruments and the presence of an express project of transformation of the obsolete paradigm of the old empirical-functional Public Health of the 1970s.

Correlating the illness process of these populations impacted by wind turbines with the social determination of health, therefore, points to processes that are not merely isolated and individual and break with the founding basis of analysing the pathological process only individually, reducing it either to the biological aspect of those people or to aspects intrinsic to the life history of those particular subjects. In the case of mental illnesses caused by exposure to wind turbines, both the psyche and its functioning, as well as the biological, are considered to be established in isolation from the social and historical environment in which the subject is inserted. Santana and Silva (2021, p. 248) affirm the following:

Thus, it does not seem logical that nature should adapt to the interests of companies, but rather the opposite: economic projects should be conditioned by their times and movements. This is a rather complicated equation to solve in our current stage of civilisation, when we have witnessed nature constantly needing to subordinate itself to business and enterprise, due to corporate lobbying of governments to change environmental legislation, or the lack of oversight that leads to ways to circumvent the law.

As it is action research, the *Escola dos Ventos* (Wind School) was created in partnership with the Pastoral Land Commission (CPT Nordeste II) as a community that aims to be a space based on Freirean popular knowledge, where communities began to collectively reflect on their problems and outline strategies to defend their territories and claim their rights.

The initiative is a proposal from the Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz), the University of Pernambuco (UPE), and the CPT. The School also holds several meetings throughout the year to broaden the debate and mobilisation against the impacts and harm caused by the centralised and concentrated model of renewable energy generation, seeking community solutions for a fair energy transition that truly respects the environment and rural populations.

An example of this is when, during the meetings, participants discuss the social and peasant formation in the Pernambuco rural region, the energy transition, the installation of wind farms in the region, and the impacts and damage caused to peasant territories, the health of the population, and the environment. This moment is also marked by mystique, peasant culture, and the exchange of experiences and testimonies about their lived reality. Sharing the hardships, pain, and rights violations experienced by communities fosters collective resistance to energy projects that threaten their territories, way of life, and relationship with nature (CPT, 2025).

As an example of the impact of this collaboration with research, the peasant movement managed to stop wind turbines for three days starting on February 18, 2025. This was the first time that a mobilisation ensured the shutdown of a wind project in the country. Together with the Kapinawá Indigenous community, members of the movement occupied the headquarters of the Pernambuco Economic Development Agency (Adepe) in Recife, after several unsuccessful public hearings at the Pernambuco State Legislative Assembly (Alepe). However, the occupation did yield some agreements to mitigate damages related to wind farm projects, but they did not last long. A few days later, things seemed to have returned to normal, that is, the interests of large corporations were once again placed above all else, and Judge Antenor Cardoso Soares Júnior, of the Pernambuco Court of Justice (TJPE), granted an injunction that allowed the wind turbines to be restarted (Brasil de Fato, 2025).

Understanding the health of rural people made vulnerable by wind farms means understanding health in its complexity, and the intimate relationship between health and the territory where they live, work, and reproduce their ways of life (Gomes; Gurgel; Fernandes, 2021). By moving beyond the understanding of rural space as a concrete territory with palpable transformations, the space of representation and the subjective elements that comprise rural life also imply subjectivation (Pizzinato *et al.*, 2016). Given the imposing presence of wind turbines, symbolic relations can be equally affected, interfering with how individuals relate to the territory, which is understood as a space of production and a space of belonging, affection, and subjective constitution. These ruptures, in turn, can reverberate in the community's mental health.

Suffering in large-scale projects is rendered invisible in favour of a discourse that proclaims it a “necessary evil” for economic development (Marques *et al.*, 2018), grounded in necropolitics, as previously highlighted (Mbembe, 2018). The uniqueness of how affected humans experience loss, change, and the meaning of territory, such as mental health, must be understood more broadly, linked to the guarantee of rights and dignified living and working conditions. The loss of these elements is linked to existential displacement, hopelessness, distress, mental illness, and death (Marques *et al.*, 2018).

This dehumanising process is intrinsically linked to the concept of necropolitics, which explores how the power to decide on life and death is exercised selectively and racially. In the Brazilian context, necropolitics operates to privilege the lives of some over the deaths of others and, in this specific context, relegates communities impacted by wind farms to a position of extreme precariousness and marginalisation. The violence these communities face is thus legitimised by a social structure that considers them less worthy of protection and care, perpetuating a cycle of violence and psychosocial trauma that is constantly renewed in the name of sustainability in this capitalist system.

Despite this, the issue has begun to gain visibility in mainstream media. During fieldwork in 2025, the team from the program *Fantástico* (Estrela Globo) contacted the research team to record a report on

this issue. The interview also aired on *Jornal Hoje*¹ and *Bom Dia PE*², regional newspapers with high media visibility in the state of Pernambuco. The documentary “Vento Agreste” (Agreste region wind) was also produced, which portrays the difficulties in this region (available on YouTube).

This necropolitics (Mbembe, 2018) experienced by the community is evident in the fact that the peasants did not receive any economic benefits, and in the fact that the companies did not negotiate the implementation of the towers, forcing the signing of the contract without giving it the chance to be read. This resembles a coercive and exploitative practice, as most residents of Sítio Sobradinho have only incomplete elementary education and are Black people with health issues such as Wind Turbine Syndrome (WTS) and Vibroacoustic Disease (VAD), which brings back the discussion of environmental racism.

Companies commonly access land through (confidential) lease agreements. It is well known that wind energy companies, when leasing rural properties, include in the contract the possibility of installing photovoltaic panels in the future. This is precisely why land fencing involves road changes, altering mobility within the area.

Thus, the impacts began during the construction of these wind farms, such as through changes to the landscape, the filling of lagoons, the destruction of dunes, and other changes that modified the social and cultural way of life in the communities. One of the respondents reported that the community used to live with birds that crossed the region, but they are practically non-existent today.

In this sense, because there is no procedural justice in Sobradinho as in the study by Araújo and Gorayeb (2023) in Piauí communities, the participation of residents in wind energy planning was not shared, so that justice in these processes is considered fair, with inaccessible meetings and, often, mandatory visits being held. Resident participation is essential, as they will live alongside the wind turbines. An exclusionary process violates the principles of social and procedural justice, stripping the community of its autonomy in decision-making processes.

The problem of the Sobradinho site shows that by not intervening in these dimensions, the State of Pernambuco is applying this form of necropolitical violence, dividing between those who can and have the conditions to live and those who will be left out to die (Foucault, 1999). Necropolitics is applied because the current government’s neoliberal project tends to authorise the harmful operations of these companies while reducing social policies, increasing poverty, and, consequently, death. Moreover, isn’t this a matter for health and human rights? For the sake of sustainable economic development of international interest, peasants, family farmers, Black people, and the less affluent are falling ill and dying because of a society that, based on Capitalism, defines what it means to be, suffer, and die for the “sustainable common good.”

5 FINAL CONSIDERATIONS

The results of this study point to illness and vulnerability processes resulting from exposure to wind turbines, generating consequences for human health, the environment, the houses’ structure, the means of production, and the lives of peasants in the rural region of Pernambuco, and, mainly, mental health problems.

Given the above, we must continue to reaffirm human rights, as they have always been the starting point for actions and responses within the framework of climate justice, given that it is a component of citizenship, for the life and health of people through the collective actions being undertaken. Furthermore, it is necessary to ground it in a politics of life against necropolitics that, consistent with neoliberalism, minimises the public dimension of responsibility for individual health.

At the last United Nations Climate Change Conference (COP-27), representatives of Indigenous peoples from several nations emphasised the need to not only listen to, but also share and implement the knowledge of those on the frontlines. These people, who directly experience the impacts of the climate crisis and have been dealing with them for years, if not decades, could share their expanded understanding of how to mitigate these effects from their source if they were heard.

In this sense, when we point to the Social Determination of Health as a break with the biomedical model in its essence, we understand that this implies, precisely, breaking with the idea that the event of illness is predetermined, given by the biological conditions inherited from the subject and that the external environment only triggers processes for which there was already a predisposition inscribed in the biological substrate. However, what we see is the opposite! Unfortunately, this is the idea that underpins the biomedical model, even in interpretations that attempt to include social, environmental, cultural, and epidemic factors in understanding the disease.

The critical perspective adopted in this analysis helped reveal how capital structures contribute to marginalised and dehumanised communities impacted by wind farms, explaining how violence is legitimised and naturalised within this territory in the Brazilian context. On the other hand, the qualitative approach was essential to understanding the complex social and cultural dynamics that are not evident through statistical numbers alone. It allowed us to explore the underlying reasons behind the social and political forces that perpetuate these disparities.

The combination of these approaches provided an analysis of the complexity of this invisible problem in the Brazilian landscape: while the quantitative data highlights the extent of the problem, albeit in a limited way, the qualitative analysis explores the deep causes and implications. Together, they offered an integrated vision, which is fundamental for formulating public policies and promoting a deeper understanding of the agencies that sustain violence against family farmers and peasant communities in Brazil. The knowledge of these communities is fundamental and can generate significant transformations. It should be shared comprehensively to highlight the problems faced in the studied territories and strengthen the search for reparations, and to prevent the repetition of the errors that led to the vulnerability of peasants.

This issue is important for renewable energy to be regulated and for public policies to be formulated to mitigate the social, economic, and environmental problems caused by these types of renewable energy projects.

NOTES

1 | Jornal Hoje. *Moradores protestam contra parques de energia eólica no semiárido pernambucano*. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13496497/>

2 | Bom Dia PE. *Turbinas eólicas: energia renovável x prejuízo à saúde*. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13498379/>

REFERENCES

ACSERALD, H. O conhecimento do ambiente e o ambiente do conhecimento: anotações sobre a conjuntura do debate sobre vulnerabilidade. *Revista Em Pauta: teoria social e realidade contemporânea*, [S. l.], v. 11, n. 32, p. 115-129, 2013. DOI: 10.12957/rep.2013.10158.

ALMEIDA, J. *Análise geográfica do risco de exposição a infrassons e ruídos de baixa frequência com origem em turbinas eólicas*. Tese (Doutorado em Geografia, Faculdade de Letras) – Universidade de Coimbra. Portugal, 2018.

ARAÚJO, R. D.; GORAYEB, A. Percepção dos impactos socioambientais causados por geradores eólicos no estado do Piauí, Nordeste do Brasil. 2023. *Sustainability in Debate*, v. 14, n. 3, p. 52–87, 2023. Available at: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v14n3.2023.50457>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BARRA, M.; TEIXEIRA, W. Energia eólica: panorama atual e perspectivas futuras. **Caderno de Estudos em Engenharia Elétrica**, v. 4, n. 1, p. 1-33, 2022. Available at: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/eletrica/article/view/3248/2236#>. Accessed at: 10 mar. 2025.

BEZERRA, F. Oportunidades para o Nordeste em energia eólica. **Caderno Setorial ETENE**, v. 6, n. 177, p. 1-12, 2021. Available at: <https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2800>. Accessed at: 10 mar. 2025.

BRASIL DE FATO. **Eólicas em Pernambuco: uma breve vitória**. Available at: <https://www.brasildefato.com.br/2025/03/12/eolicas-em-pernambuco-uma-breve-vitoria/> Accessed at: 30 jul. 2025.

BREILH, J. **Epidemiologia Crítica: ciência emancipadora e interculturalidade**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

BREILH, J. La Determinación Social de la Salud como Herramienta de Transformación Hacia una Nueva Salud Pública (salud colectiva). **Rev. Fac. Nac. Salud Pública**, Medellín, v. 31, supl. 1, p. 13-27, dez. 2013. Available at: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2013000400002&lng=en&nrm=iso. Accessed at: 30 mar. 2025.

BULLARD, R. **Dumping in Dixie: race, class and environmental quality**. Boulder, Westview Press, 1990.

CASTELO, A.; MARQUESAN, F.; SILVA, J. A problemática das políticas públicas ambientais no Brasil. **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 180-199, 2021. Available at: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12617/9009>. Accessed at: 10 mar. 2025.

COSTA, M. *et al.* Impactos Socioeconômicos, Ambientais e Tecnológicos Causados pela Instalação dos Parques Eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 3, p. 399–411, jul. 2019. Available at: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343049>

CPT. **Comunidades atingidas pelos parques eólicos no agreste pernambucano realizam encontro**. 2025. Available at: <https://www.cptne2.org.br/noticias/noticias-por-estado/pernambuco/6233-comunidades-atingidas-pelos-parques-eolicos-no-agreste-de-pernambuco-realizam-encontro>. Accessed at: 30 jul. 2025.

FARIAS, A. *et al.* Saúde mental e implantação de parques eólicos: um estudo de caso no semiárido brasileiro. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 154-166, 2021. Available at: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/12239>. Accessed at: 10 mar. 2025.

FILHO, W.; AZEVEDO, A. **Impactos ambientais em usinas eólicas**. Itajubá: Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (Feam), 2013.

FOUCAULT, M. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes; 1999.

FURTADO, F.; PAIM, E. Energia renovável e extrativismo verde: transição ou reconfiguração? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S. l.], v. 26, n. 1, 2024. Available at: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202416pt>

GOMES, W. da S.; GURGEL, I. G. D.; FERNANDES, S. L. Saúde quilombola: percepções em saúde em um quilombo do agreste de Pernambuco/Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 30, n. 3, p. e190624, 2021.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (parques eólicos) no Nordeste do Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, v. 15, n. 1, p. 101–115, jan. 2016.

GOUVÊA, R.; SILVA, P. Desenvolvimento do setor eólico no Brasil, Rio de Janeiro. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 49, p. 81-118, jun. 2018.

LEITE, J. F. *et al.* Condições de vida, saúde mental e gênero em contextos rurais: um estudo a partir de assentamentos de reforma agrária do Nordeste brasileiro. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 35, n. 2, p. 301-316, 2017. Available at: <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v35n2/1794-4724-apl-35-02-00301.pdf>. Accessed at: 29 abr. 2025.

MACIEL, N. *et al.* Processos de vulnerabilização de empreendimentos eólicos em comunidade camponesa no Agreste Meridional de Pernambuco. **Saúde em Debate**, v. 48, n. spe1, p. e8570, ago. 2024. Available at: <https://doi.org/10.1590/2358-28982024E18570P>

MARQUES, G. *et al.* Deslocamento forçado e saúde mental: o caso da hidrelétrica de Itá. **Revista de Estudios Sociales**, Bogotá, n. 66, p. 30-41, out. 2018. Available at: <https://doi.org/10.7440/res66.2018.04>

MARTÍN-BARÓ, I. Guerra y trauma psicosocial del niño salvadoreño. In: MARTÍN-BARÓ, I. (Org.). **Psicología social de la guerra: trauma y terapia**. San Salvador: UCA Editores, 1990, p. 233-249.

MBEMBE, A. **Necropolítica**. trad. Renata Santini. São Paulo: N-1 edições, 2018.

MIRANDA, S. V. C.; DURÃES, P. S.; VASCONCELLOS, L. C. F. A visão do homem trabalhador rural norte-mineiro sobre o cuidado em saúde no contexto da atenção primária à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 25, n. 4, p. 1519-1528. Available at: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020254.21602018>. Accessed at: 29 abr. 2025.

MOYSÉS, M.; COLLARES, C. Medicalização: elemento de desconstrução dos direitos humanos. In: CRP-RJ. **Direitos Humanos: o que temos a ver com isso?** Rio de Janeiro: CRP-RJ, p. 153-168, 2007.

MUSSI, F. C.; TEIXEIRA, J. R. B. Doenças isquêmicas do coração e masculinidade como fatores de risco cardiovascular. **Revista Cubana de Enfermería**, v. 34, n. 2, p. 370-383, 2018. Available at: <http://ref.scielo.org/2fgntv>. Accessed at: 29 abr. 2025.

(Costa *et al.*, 2019).

PARDAL, T. **Ruído Ocupacional: baixa frequência. Doença Vibroacústica vs. Síndrome da Turbina Eólica**. 57f. Tese (Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho). Escola Superior de Ciências Empresariais e Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal. 2013. Available at: <http://hdl.handle.net/10400.26/4003>.

PEREIRA, L.; VITAL, M.; FONSECA, R. Impactos territoriais e a instalação de projetos eólicos na comunidade tradicional pesqueira de Enxu Queimado (Pedra Grande/RN): transição energética ou uma nova fronteira para a acumulação do capital? **Revista NERA**, [S. l.], v. 27, n. 3, 2024. DOI: 10.47946/rnera.v27i3.10314

PIERPOINT, N. **Wind Turbine Syndrome: a report on a natural experiment**. Estados Unidos da América: K-Selected Books, 2009.

PIZZINATO, A. *et al.* Jovens mulheres do âmbito rural: gênero, projetos de vida e território em fotocomposições. **Psicologia & Sociedade**, v. 28, n. 3, p. 473-483, set. 2016. Available at: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/tFJBv5ddJnd7pNS5JC7ggtS/>. Accessed at: 20 maio 2025.

PORTO, M. Complexidade, processos de vulnerabilização e justiça ambiental: um ensaio de epistemologia política. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [online], 93, p. 31-58, 2011. Available at: <https://doi.org/10.4000/rccs.133>

PORTO, M.; FINAMORE, R.; FERREIRA, H. Injustiças da sustentabilidade: conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [online], 100, p. 37-64, 2013. Available at: <https://doi.org/10.4000/rccs.5217>

PORTO, M.; MARTINEZ-ALIER, J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. S503-S512, 2007.

SANTANA, A.; SILVA, T. Produção de energia eólica em Pernambuco e a injustiça ambiental sobre comunidades rurais. **Revista Katálysis**, v. 24, n. 1, p. 245–254, jan. 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/1982-0259.2021.e73663>

SHEPHERD, D. *et al.* Evaluating the impact of wind turbine noise on health-related quality of life. **Noise Health**, v. 13, n. 54, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing suicide**: a global imperative. 2014. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/131056>

Necropolítica dos ventos: determinação social da saúde mental diante da exposição de empreendimentos eólicos em comunidades camponesas de Pernambuco

Necropolitics of winds: social determination of mental health in the face of exposure of wind enterprises in rural communities of Pernambuco

Felipe Cazeiro ¹

Wanessa Silva Gomes ²

André Monteiro Costa ³

Andrei Júnior da Costa ⁴

Rian Rafael Silva ⁵

Maria Eduarda Virgínio Gomes da Silva ⁵

Sara Regina da Silva Teixeira ⁵

Vivian Karla Sousa da Silva ⁵

Cláudia Danielle Pereira Santos ⁵

Diogo Alexandre Silva ⁵

Giovana Marinho Nascimento ⁵

¹ *Doutorado em Psicologia. Professor Adjunto, Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brasil
E-mail: felipe.cazeiro@upe.br*

² *Doutorado em Saúde Pública, Professora Adjunta, Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brasil
E-mail: wanessa.gomes@upe.br*

³ *Doutorado em Saúde Pública, Professor Titular, Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, PE, Brasil
E-mail: andre.monteiro@fiocruz.br*

⁴ *Bacharelado em Psicologia, Psicólogo, Secretaria Municipal de Educação, Garanhuns, PE, Brasil.
E-mail: andreijcosta@edu.unifor.br*

⁵ *Graduando(a) em Psicologia, Universidade de Pernambuco (UPE), Garanhuns, PE, Brasil
E-mail: psicologia.garanhuns@upe.br*

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57804

Received: 05/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

A implantação dos empreendimentos eólicos produz transformações nas comunidades e em seu entorno, causando diferentes impactos em múltiplas áreas, desvelando processos de vulnerabilização. Objetivou-se compreender, nesta pesquisa, os processos de vulnerabilização em comunidades camponesas de Pernambuco diante da implantação de usinas eólicas. Trata-se de uma pesquisa-ação de abordagem quali-quantitativa realizada mediante entrevista semiestruturada com avaliações em saúde a partir de instrumentos, teste e audiometrias, utilizando a análise de conteúdo para interpretar os dados e fortalecer a luta dessas comunidades. Para entender a persistência desse cenário de violência, a pesquisa utiliza-se das categorias de necropolítica, conforme Achille Mbembe (2020), e determinação social da saúde, de Jaime Breilh (2006; 2013). Observou-se que a chegada e o funcionamento dos aerogeradores coincidiram com o surgimento e o agravamento de sinais e sintomas em relação à saúde, especialmente à saúde mental. Assim, é urgente a prudência no planejamento e construção de complexos eólicos, uma vez que tais agravos à saúde podem se demonstrar como temporários ou permanentes, levando a comunidade local a um sofrimento constante e, até mesmo, à falta de vontade de viver.

Palavras-chaves: Energia Eólica. Saúde Mental. Camponeses. Necropolítica. Determinação Social da Saúde.

ABSTRACT

The implementation of wind farms produces transformations in and around communities, causing diverse impacts in multiple areas, revealing processes of vulnerability. This research aimed to understand the processes of vulnerability in rural communities in Pernambuco due to the implementation of these projects. This is an action research with a quantitative and qualitative approach, conducted through semi-structured interviews with health assessments using instruments, tests, and audiometry, using content analysis to analyze the data and strengthen the struggle of these communities. To understand the persistence of this scenario of violence, the research uses the categories of necropolitics, according to Achille Mbembe (2020), and the social determination of health, according to Jaime Breilh (2006; 2013). It was observed that the arrival and operation of wind turbines coincided with the emergence and worsening of health signs and symptoms, especially mental health. Therefore, caution is urgently needed when planning and building wind farms, as such health problems can be temporary or permanent, leading the local community to constant suffering and even a lack of will to live.

Keywords: Wind Energy. Mental Health. Peasants. Necropolitics. Social Determination of Health.

1 INTRODUÇÃO

Na realidade brasileira e mundial, contemporânea, atravessada pela urgência de inovações tecnológicas que sejam capazes de gerar energia através de equipamentos considerados “limpos”, a energia eólica, captada pelos aerogeradores, vem ganhando cada vez mais visibilidade e investimentos, sendo a segunda maior fonte de energia elétrica no Nordeste, ficando atrás apenas da hídrica (Barra; Teixeira, 2022). Diante desse cenário, conforme Bezerra (2021, p. 1), o Nordeste tem sido a região de maior instalação dessas turbinas eólicas, abrigando “[...] 88,4% das usinas eólicas em operação no país, somando 16,2 GW instalados, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte (27,6%) e da Bahia (27,2%)”, e atraindo o interesse de setores públicos e privados.

Entretanto, não há dados disponíveis sobre os impactos das usinas eólicas na saúde das comunidades de Pernambuco – onde estão implantadas as eólicas – no relatório de Estudo de Impacto Ambiental e

Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), bem como nos dados publicados pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica).

Porém, de modo divergente, a literatura de Santana e Silva (2022) apresenta o contraste do avanço desse tipo de energia ao considerar os impactos sociais, ambientais e econômicos nas comunidades que vivem próximas aos empreendimentos eólicos, apontando nocividade à vida humana, animal e ambiental, isto é, à saúde de modo geral. Somado a isso, o estudo de Castelo, Marquesan e Silva (2021) demonstra que a problemática se intensifica pela falta de políticas públicas ambientais contextualizadas e efetivas, além do escasso ativismo nacional na preservação tanto de seu meio ambiente quanto de seu povo vitimado por ações e omissões que priorizam o capital à dignidade humana.

Em se tratando dos impactos, Filho e Azevedo (2013, p. 9) afirmam que os ruídos de baixa frequência emitidos pelas turbinas geram nas pessoas “dores de cabeça; zumbido nos ouvidos; pressão no ouvido; náuseas; tonturas; taquicardia; irritabilidade; problemas de concentração e memória; episódios de pânico com sensação de pulsação interna ou trêmula que surge quando acordado ou dormindo”, causando desconforto cotidiano o qual não era vivenciado antes das instalações de modo intenso. Tais ruídos podem ocasionar, além dos sintomas expostos, distúrbios mais graves como a Síndrome da Turbina Eólica (STE) e a Doença Vibroacústica (DVA). Sobre a Doença Vibroacústica, Magalhães (2020) explica que:

A doença vibroacústica é uma doença sistêmica causada pela exposição prolongada (>10 anos) a ruído de grandes amplitudes (90 dB) e baixa frequência (<500Hz, incluindo os infrassons). É uma patologia sistêmica com uma evolução insidiosa e pode afetar vários órgãos e tecidos como o sistema nervoso, o sistema imunitário, o aparelho cardiovascular e o aparelho respiratório (2010, p.11).

Além de ser caracterizada por lesões nos tecidos ou órgãos, a DVA pode ocasionar uma série de alterações no organismo, como alterações neurológicas, endócrinas, na tensão arterial e na função respiratória, entre outros problemas. Esses efeitos são resultados da exposição prolongada aos ruídos de baixa frequência, que interferem no funcionamento normal dos sistemas corporais. Dessa forma, a exposição contínua aos ruídos emitidos pelas turbinas eólicas pode apresentar um risco significativo à saúde, especialmente para pessoas que residem nas proximidades dessas estruturas.

Por sua vez, a Síndrome da Turbina Eólica (STE) foi um termo cunhado pela pesquisadora Nina Pierpont (2009) que analisou sintomas presentes nos indivíduos em contato com os empreendimentos eólicos. Os sintomas compreendem distúrbios do sono; aumento de frequência e/ou gravidade de dores de cabeça; tonturas, instabilidades e náusea; exaustão e alterações no humor; problemas com concentração e aprendizagem, além de zumbido nos ouvidos. Porém, nem todos os indivíduos que convivem com os empreendimentos eólicos têm a mesma suscetibilidade à STE visto que indivíduos com histórico de enxaqueca ou problemas auditivos anteriores ao contato com as eólicas e pessoas idosas são exemplos de grupos mais suscetíveis (Pardal, 2013).

Convergentemente, Farias *et al.* (2021), ao estudarem uma comunidade do agreste pernambucano, comprovam que os danos ultrapassam a esfera física, chegando ao adoecimento psicológico, desenvolvendo transtorno mentais comuns (TMC) e, conseqüentemente, impactando o aumento do uso de remédios psiquiátricos como que numa resolução apenas de curto prazo.

Este tema lida com a escassez de material publicado sobre os impactos das torres eólicas na vida das pessoas que estão expostas a elas. Contudo, em uma busca rápida que realizamos no SciELO, mostrando que, dos 11 artigos encontrados, 9 retrataram esse caráter controverso do desenvolvimento sustentável a partir de uma ecologia política e os danos causados em comunidades dos estados de Pernambuco (Maciel *et al.*, 2024; Santana; Silva, 2021), Rio Grande do Norte (Pereira; Vital; Fonseca, 2024) e Ceará (Costa *et al.*, 2019). Apesar dos esforços de trazer visibilidade ao cenário brasileiro, percebe-se a

baixa visibilidade que essa problemática ainda possui. A literatura encontrada defronta essa matriz energética “limpa” que, assentada no capitalismo, produz extrativismo verde, evidenciando impactos tanto na vida humana como nos âmbitos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos, convidando a problematizar e abrir caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos para um melhor gerenciamento das políticas de implantação de usinas eólicas (Furtado; Paim, 2024; Gorayeb; Brannstrom, 2016).

Reitera-se que a energia eólica é a fonte alternativa que apresenta o maior crescimento no país nos últimos anos. Contudo, grandes obras desencadeiam traumas, por vezes irreversíveis, que caracterizam os processos de vulnerabilização como já destacado (Porto, 2011), produzindo perdas materiais, simbólicas e sofrimento mental que podem implicar em violações de direitos, provocando injustiças ambientais e sociais. Bullard (1990) caracteriza “zonas de sacrifício” como áreas de grandes obras que causam danos ambientais. Quando esses empreendimentos atuam em comunidades pobres e negras, usa-se o conceito de “racismo ambiental”, destacando os impactos negativos e desproporcionais enfrentados por comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas e periféricas no Brasil como que numa necropolítica (Mbembe, 2018). Esses danos provocados pelos grandes empreendimentos, como no caso dos empreendimentos eólicos, restringem o uso de recursos naturais e alteram modos de vida, provocando adoecimentos.

Além disso, Acserald (2013) aponta assimetria de poder entre empresas e sujeitos dos territórios – desassistidos pelo Estado brasileiro, produzindo conflitos ambientais distributivos, resultantes da disputa pelos recursos naturais (Porto; Martínez-Alier, 2007).

A ideologia do desenvolvimento a qualquer custo, em contexto de competição por atração de investimentos internacionais, via de regra associada à aceitação de flexibilização de legislação e de direitos, tem justificado não só a reprodução da desigualdade ambiental e a penalização dos grupos sociais mais despossuídos, como tem criado constrangimentos ao exercício da atividade crítica no próprio campo científico (Acserald, 2013, p. 121).

Shepherd *et al.* (2011) compararam a qualidade de vida em áreas próximas aos ruídos (até 2 km) e em área distante das torres, com diferenças estatísticas significativas. Com isso, averiguou-se que o efeito sombra das hélices nas casas e solo “pode ser altamente nocivo para a saúde das populações, podendo ser precipitante de convulsões fotossensíveis originadas por luz solar tremeluzente” (Harding *et al.*, 2008 *apud* Almeida, 2018, p. 218-219).

Dessa forma, este artigo consiste em apresentar dados relevantes de uma pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em parceria com a Universidade de Pernambuco (UPE) *campus* Garanhuns, que buscou analisar e compreender como ocorrem os processos de vulnerabilização e os conflitos socioambientais decorrentes da implantação e operação de empreendimentos eólicos em comunidades camponesas de Pernambuco a partir de duas categorias analíticas: Necropolítica e Determinação Social da Saúde. Além disso, busca compreender a relação desses processos e os impactos na saúde, bem como analisar problemas de saúde mental decorrentes da exposição às turbinas eólicas e algumas soluções construídas com a comunidade.

2 METODOLOGIA

Em 2014, empreendimentos de geração de energia foram instalados nas comunidades rurais de Sítio Sobradinho, em Caetés, município de Pernambuco, conforme Figura 1, que demonstra a distância de uma casa até um aerogerador. Nesse sentido, as distâncias medidas pela equipe compreendem de 100 a 900 metros de uma torre para uma casa nesse território. Sabe-se que o modo de vida tradicional tem como base os comuns, característica da vida comunitária, centrada na autonomia.

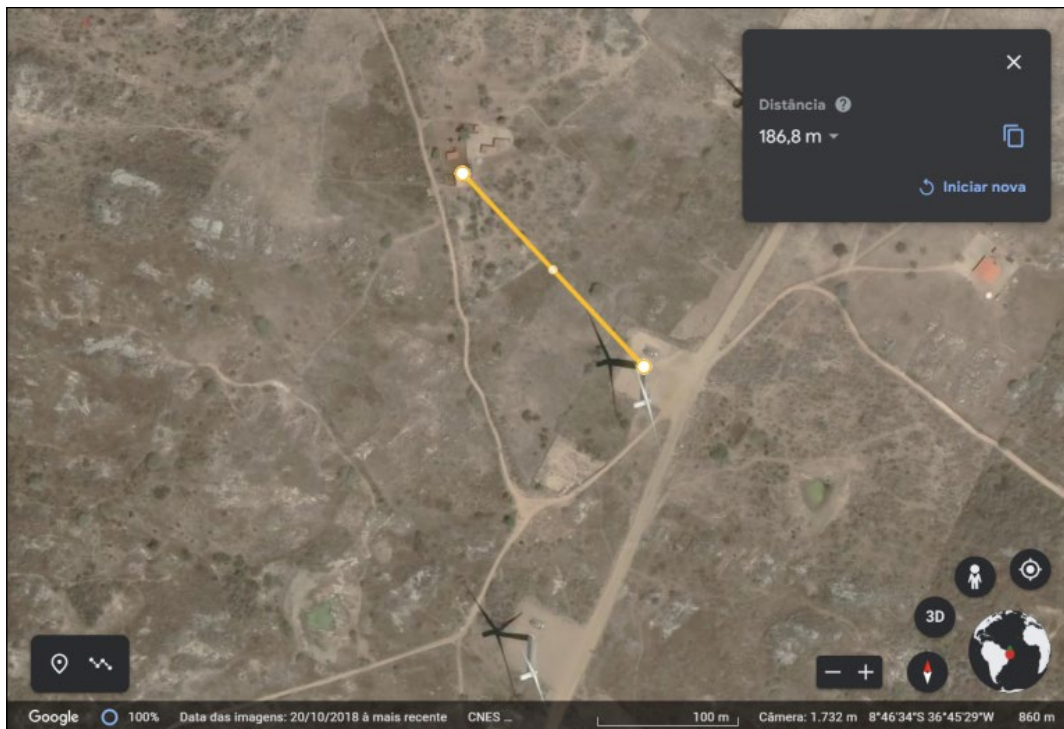


Figura 1 – Distância mais próxima entre uma torre e uma casa

Fonte: Cáritas (2023).

Dessa forma, o estudo parte de uma pesquisa maior intitulada “*Processos de vulnerabilização e os conflitos socioambientais decorrentes da implantação e operação de parques eólicos em comunidades camponesas no Agreste Meridional de Pernambuco*”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Aggeu Magalhães, Fiocruz/PE com o parecer nº 6.569.829/CAAE 73626423.8.0000.5190 e financiado pelo edital Inova Fiocruz de 2022.

Trata-se de uma pesquisa-ação guarda-chuva de abordagem quali-quantitativa com utilização de revisão de literatura e coleta e análise de dados por meio de instrumentos específicos como o SRQ-20 da Organização Mundial de Saúde – OMS. O estudo buscou analisar os impactos socioambientais, os agravos à saúde de modo geral e os processos de vulnerabilização decorrentes do funcionamento de torres eólicas em comunidades camponesas do agreste meridional de Pernambuco.

Nesse sentido, a pesquisa contou com mais de 30 pessoas divididas entre professores, pesquisadores, alunos de graduação, mestrado e doutorado, e residentes do campo da saúde. Por ser uma pesquisa-ação, esse grupo promoveu, além da produção da pesquisa, mutirões de saúde e acolhimentos das demandas que surgiram no decorrer das visitas aos territórios como, por exemplo, plantões psicológicos, atendimentos médicos e de saúde bucal, ventosaterapia e exames audiométricos trazendo impactos significativos para a saúde dessa população que está desassistida.

Assim, para este trabalho, o foco está no quesito da saúde mental que foi investigada em comunidades rurais que convivem com a presença de usinas eólicas, especificamente, no município de Caetés (Sítio Sobradinho) utilizando-se de entrevistas, avaliações, aplicação do teste SRQ-20 (OMS) para rastreio de Transtornos Mentais Leves (TML). O instrumento possui o ponto de corte 7 para comprovação de sofrimento psíquico. Vale salientar que esse teste não possui o objetivo de diagnóstico e contém perguntas objetivas com respostas de “sim” ou “não”.

Toda a pesquisa foi realizada por conveniência mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aqueles que não sabiam escrever, o fizeram através do *print* da digital.

Durante todo o processo de pesquisa, os participantes obtiveram acolhimento, escuta e orientação para aliviar a tensão causada com o pesquisador responsável que também é psicólogo, bem como os alunos de Iniciação Científica (IC) que são estudantes de psicologia. Esses estudantes também estavam capacitados para oferecer plantão psicológico durante as coletas de dados, demonstrando o caráter ético da pesquisa em estar junto com os participantes em um viés de produção de saúde.

A partir disso, os documentos da pesquisa foram analisados segundo a técnica da análise de conteúdo. Assim, foi realizada uma pré-análise dos documentos por meio de uma leitura flutuante, permitindo o surgimento de impressões sobre a temática (Bardin, 2000). A análise se configurou por categorias, uma das técnicas da análise de conteúdo que “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos” (Bardin, 2000, p. 153). Após a fase de categorização, ordenação e classificação dos dados, foi realizada a análise dos dados, sendo estabelecidas as articulações entre os dados obtidos e o referencial teórico adotado pelo estudo, de maneira a contemplar os objetivos. Já na fase quantitativa, os dados foram tabulados por meio do *software* Microsoft Excel, considerando os dados absolutos e de suas frequências, bem como a análise descritiva dos dados.

No eixo da pesquisa de saúde mental, foi possível entrevistar 50 pessoas, sendo 80% mulheres e 20% homens, de 18 a 89 anos, em sua maioria negros e agricultores familiares. Destas 50 pessoas, 34 corresponderam ao ponto de corte que configura sofrimento psíquico, representando 68% dessa amostra. Salientamos que as pessoas que moram na região estão no território há mais de 10 anos, ou seja, antes da implantação das eólicas e que muitas estão em fase de esgotamento, muitas vezes recusando a responder questionários de pesquisas diante da pressão das empresas nesses territórios.

3 RESULTADOS

Os dados da saúde mental revelam que 68% dos entrevistados atendem aos critérios do SRQ-20, que comprova a presença de Transtornos Mentais Leves (TML), utilizando-se de medicação para conseguir dormir. Dezoito pessoas no total relataram as principais medicações: Fluoxetina, Escitalopram e Amitriptilina.

Os moradores relatam, na parte qualitativa do instrumento, os impactos nos “nervos”, gerando impaciência, estresse e choro. Entre as perguntas do teste de saúde mental (SRQ-20), conforme Tabela 1, mais respondidas positivamente foram: *Dores de cabeça, tonturas, dormir mal, assustar-se com facilidade, sentir-se nervoso, tenso ou preocupado, má digestão, dificuldade para pensar com clareza, sentimento de tristeza ultimamente, dificuldades para realizar com satisfação as atividades diárias, dificuldades para tomar decisões, perda de interesse pelas coisas, sentir-se cansado o tempo todo ou cansa-se com facilidade, bem como ter sensações desagradáveis no estômago.*

Tabela 1 – Quantidade de respostas do SRQ-20 a partir do ponto de corte 7

Perguntas	Sim	Porcentagem
Você tem dores de cabeça frequente?	30	60%
Tem falta de apetite?	24	48%
Dorme mal?	33	66%
Assusta-se com facilidade?	30	60%
Tem tremores nas mãos?	22	44%
Sente-se nervoso(a), tenso(a) ou preocupado(a)	35	70%
Tem má digestão?	31	62%
Tem dificuldades de pensar com clareza?	28	56%

<i>Perguntas</i>	<i>Sim</i>	<i>Porcentagem</i>
Tem se sentido triste ultimamente?	28	56%
Tem chorado mais do que de costume?	16	32%
Encontra dificuldades para realizar com satisfação suas atividades diárias?	26	52%
Tem dificuldades para tomar decisões?	29	58%
Tem dificuldades no serviço (seu trabalho é penoso, causa-lhe sofrimento?)	22	44%
É incapaz de desempenhar um papel útil em sua vida?	16	32%
Tem perdido o interesse pelas coisas?	25	50%
Você se sente uma pessoa inútil, sem préstimo?	14	28%
Tem tido ideia de acabar com a vida?	2	4%
Sente-se cansado(a) o tempo todo?	30	60%
Você se cansa com facilidade?	28	56%
Tem sensações desagradáveis no estômago?	32	64%

Fonte: Dados da Pesquisa

4 DISCUSSÃO

Cabe ressaltar que a maioria das pessoas que atingiram o ponto de corte foram mulheres. Nesse sentido, ao realizar o recorte de gênero, Leite *et al.* (2017) afirmam que as mulheres camponesas relatam maior sofrimento psíquico quando comparadas aos homens camponeses, reverberando na vida laboral e social. Contudo, tanto o estudo de Miranda, Durães e Vasconcellos (2020) quanto o de Mussi e Teixeira (2018) convergem ao identificarem que os homens camponeses apresentam maiores resistências em elaborar e relatar seus processos de adoecimento e menos práticas de autocuidado, atravessados pela construção de uma masculinidade que valida o homem por ser provedor, pela sua produtividade e pela secundarização de seus sentimentos, comprometendo a verbalização de seus sofrimentos (Costa *et al.*, 2019). Vale salientar que o teste SRQ-20 não possui campo para identificação de nome e gênero e, por isso, não conseguimos mensurar quantos homens e quantas mulheres com exatidão, porém percebemos uma quantidade muito maior de mulheres respondentes comparada aos homens.

Durante essas visitas acompanhadas, foi possível realizar diálogos com moradores e observar dinâmicas específicas de gênero presentes na comunidade. Apesar de notarmos que, naquele momento, a comunidade contava com mais mulheres em casa do que homens, conseguimos conversar com três moradores homens, sendo dois adultos e um idoso. Nesse diálogo, as perguntas abertas eram, em sua maioria, respondidas de modo objetivo, com “sim” e “não”, demonstrando uma não vontade de conversar sobre seus próprios aspectos psicológicos. No entanto, nas poucas vezes em que prolongaram suas falas, emergiram elementos significativos: a centralidade do trabalho e de Deus como pilares que sustentam a fé e a esperança de mudanças diante daquele cenário adoecedor.

Um dado preocupante foi sobre o item “*Tem tido ideia de acabar com a vida?*”. Entre as pessoas que responderam que estão com ideia de tirar a própria vida, uma delas respondeu que isso ocorreu após a chegada das eólicas e relatou: “*Me sinto ‘sem controle’ em alguns momentos, os sintomas atrapalham muito minha vida, sentindo pânico para dormir*”. Outra pessoa respondeu que a ideia de tirar a própria vida não apareceu com a chegada das eólicas, contendo diagnóstico anteriormente de depressão, mas relatou que a ideação suicida piorou com a chegada delas: “*às vezes tenho medo de mim*”. Ambas tomam psicotrópicos como Amitriptilina e Depakene, respectivamente, porém estão desassistidas enquanto um acompanhamento contínuo.

Importante destacar que os medicamentos de uso contínuo utilizados pelas famílias foram prescritos nos últimos 8 anos. Nesse sentido, Moysés e Collares (2007, p. 165-166) trazem algumas reflexões importantes:

A medicalização – que, deve ser ressaltado, não é realizada apenas pela medicina, mas por todas as ciências da saúde e por outros campos que, mesmo sem saber, empreguem o método clínico – cumpre uma tarefa fundamental para a manutenção de tudo que já está posto no mundo dos homens. Ao se biologizar um problema, transformando-o em algo “natural, inevitável”, isentam-se todas as instâncias nele envolvidas. A sociedade, com suas desigualdades, os governos e suas opções, tudo é escamoteado pelo fato – talvez seja melhor falar em azar – de que existem defeitos que incidem como se fosse de maneira aleatória, sem determinação social. Um ideário perfeito para que tudo permaneça como está.

Além disso, também foi identificado que a distância menor encontrada de uma casa para uma das 83 torres eólicas compreende 100 metros, e a distância máxima encontrada se refere a 900 metros. Na literatura específica da área, entende-se que até 2 km é possível perceber prejuízos para o seu entorno (Shepherd *et al.*, 2011). Dessa forma, podemos ver que a implantação desses empreendimentos estão desconformes com as diretrizes reguladoras que previnem danos em sua proximidade.

Uma das perguntas feitas aos participantes é se tinham vontade de sair do território e, entre os que responderam sim, o principal motivo de quererem sair foi referente às eólicas, pois o convívio com elas está dificultando os modos de vida tradicionais desses povos, que estão lidando com diversos prejuízos na vida.

Pode-se perceber, portanto, que o fenômeno do êxodo rural anuncia uma das facetas mais cruéis da injustiça ambiental produzida pela força com que se alarga, com incentivos públicos, a geração de energia eólica em nosso país e, nesse caso, em específico, no Nordeste. Capturado pela lógica do mercado, via Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), o discurso ambiental é utilizado como justificativa para rebaixar as condições de vida e promover a expropriação das populações rurais, bem como a tomada da terra para a implantação desses empreendimentos.

Diante dos resultados encontrados, percebe-se uma população que vivencia um trauma psicossocial desde a chegada das eólicas. Nesse sentido, Martín-Baró (1990), ao estudar o trauma psicossocial e os prejuízos dele decorrentes, destaca os impactos sobre grupos sociais que se encontram em uma situação de vulnerabilidade e até mesmo de risco. O trauma psicossocial, designado pelo renomado psicólogo Ignacio Martín-Baró, traz reflexões acerca de como ele é vivenciado e tratado pelo indivíduo ou por grupos maiores que passaram por eventos traumáticos, a exemplo da exposição às turbinas eólicas.

O trauma psicossocial é uma forma de trauma que transcende o indivíduo e afeta a dimensão social e cultural. É um processo que envolve a vivência de eventos que colocam em risco a vida, a integridade física e a segurança social de um grupo ou comunidade como no caso da exposição aos empreendimentos eólicos. Como uma dimensão dialética, o trauma não define um sujeito doente, ao contrário define a especificidade de uma relação entre a sociedade e seus indivíduos, para além de parâmetros de normalidade e anormalidade. Nesse sentido, o adoecimento pode significar uma resposta esperada, uma reação normal ante uma situação anormal como a presença das eólicas no território rural em que não era previsto esse tipo de empreendimento.

Para Martín-Baró (1990), o trauma psicossocial reflete as características de desumanização que a ordem de exploração e acumulação evidenciam em uma de suas formas mais aviltantes: a guerra, ou seja, a situação de permanente violência e desigualdade social, estruturalmente associadas ao funcionamento do capitalismo, anuncia uma situação permanente de Trauma Psicossocial, especialmente para a população mais pobre e vulnerável e para aqueles envolvidos diretamente em conflitos sociais.

Desse modo, observa-se que a determinação social da saúde mental se expressa inclusive na questão da ideação suicida, pois o suicídio é um fenômeno complexo, multifacetado e de múltiplas determinações, que pode afetar indivíduos de diferentes raças e/ou etnias, classes sociais, idades e gêneros. Ele é reconhecido como um grave problema de saúde pública, que está entre as principais causas de óbitos no mundo, em decorrência do aumento significativo de casos na população mundial (World Health Organization, 2014). A cada ano, cerca de 800 mil mortes por suicídio ocorrem no mundo, o que significa que a cada 40 segundos uma pessoa morre por suicídio na população geral. Para cada pessoa que se suicida, estima-se que mais de 20 outras o tentam (World Health Organization, 2014).

No caso dos participantes, as diferentes dimensões precisam ser consideradas, visto que são povos com modo de vida tradicional e bem delimitado, que foram surpreendidos por empresas que invadiram suas terras com a pretensão de se alojar e usufruir do que o território podia oferecer, sem mensurar as consequências que essa movimentação poderia causar para a população, submetendo os camponeses a situações que causaram desconforto físico e mental, impactando sua qualidade de vida.

Aqui a primazia é pela apreensão da determinação social e não de “determinantes sociais da saúde”, porque estes, diferentemente da anterior, seguem dentro do desígnio do modelo biomédico. Portanto, na “determinação social” as questões sociais, históricas, culturais e econômicas caminham pela compreensão dos elementos fundamentais para a explicação dos processos de saúde e doença.

Por esse motivo, buscamos, como fundamentação analítica, a determinação social da saúde para compreender as iniquidades em saúde dessas comunidades a fim de superar a visão reducionista do modelo biomédico para, então, aprendermos o processo de adoecimento psíquico, mais especificamente o processo de constituição de patologias sistêmicas devido à exposição aos empreendimentos eólicos. Assim, tomamos como referência a teoria da Determinação Social de Jaime Breilh (2006) e seu debate sobre a supressão do biológico.

Dessa maneira, a relação saúde e doença é compreendida como um processo que decorre da interação do ser humano com o meio, concluindo que seu desvendamento precisa mergulhar em um complexo de mediações e particularidades a fim de construir uma análise concreta. Dessa forma, a determinação social da saúde demonstra como a expressão de fenômenos e sua constituição influenciam a gênese e as formas de manifestação de doenças, sinais e sintomas em saúde. Como traz Breilh (2006), ponderar criticamente o campo da epidemiologia (crítica) é a possibilidade de produzir dados técnicos e científicos como “ferramenta para trabalhar a relação entre a reprodução social, os modos de viver e de adoecer e de morrer.” (Breilh, 2013, p. 14 – tradução nossa).

[...] a noção de determinação social da saúde, como toda ideia de ruptura, não é produto isolado de elucubrações pessoais, mas, sim, a expressão do pensamento crítico do qual havia se apoderado o movimento latino-americano de medicina social (agora melhor conhecido como saúde coletiva); cuja origem convergiram as inquietudes de coletivos mobilizados, o desenvolvimento de novos instrumentos de análises e a presença de um projeto expresso de transformação do paradigma obsoleto da velha saúde pública empírico-funcionalista da década de 70.

Correlacionar o processo de adoecimento dessas populações impactadas pelas eólicas com a determinação social da saúde aponta, portanto, para processos que não são meramente isolados e individuais, e rompem com a base fundante de análises do processo patológico apenas de forma individual, reduzindo ao biológico daquelas pessoas ou a aspectos intrínsecos à história de vida daqueles sujeitos em particular. E, no caso dos adoecimentos psíquicos pelas exposições às eólicas, tanto o psiquismo e seu funcionamento como o biológico são considerados constituídos de forma isolada do meio social e histórico em que o sujeito está inserido em seu ambiente.

De acordo com Santana e Silva (2021, p. 248):

Assim, não parece lógico que a natureza deva se adequar aos interesses das empresas, e sim o contrário: os projetos econômicos deveriam condicionar-se aos seus tempos e movimentos. Essa é uma equação bastante complicada de ser resolvida em nosso atual estágio civilizatório, quando temos testemunhado a natureza precisando se subordinar, constantemente, aos negócios e empreendimentos, pelo *lobby* exercido por empresas junto aos governos no sentido de alterar a legislação ambiental ou pela ausência de fiscalização que conduz às formas de burlar a lei.

Por se tratar de uma pesquisa-ação, foi criada a Escola dos Ventos em parceria com a Comissão Pastoral da Terra (CPT Nordeste II) como um coletivo que possui como objetivo ser um espaço baseado no saber popular “Paulo Freiriano”, no qual as comunidades passaram a refletir coletivamente sobre seus problemas e traçar estratégias de defesa de seus territórios, bem como reivindicação de direitos.

A iniciativa é uma proposta da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), da Universidade de Pernambuco (UPE) e da CPT. A Escola ainda realiza diversos encontros ao longo do ano, buscando ampliar o debate e a mobilização contra os impactos e males causados pelo modelo centralizador e concentrador de geração de energia renovável procurando saídas comunitárias para uma transição energética justa e que respeite verdadeiramente o meio ambiente e as populações do campo.

Um exemplo disso é o momento em que, durante os encontros, os(as) participantes discutem sobre a formação social e do campesinato no agreste pernambucano, a transição energética, a instalação de usinas eólicas na região e os impactos e danos causados aos territórios camponeses, à saúde da população e ao meio ambiente. O momento também é marcado por muita mística, cultura camponesa, troca de experiências e testemunhos sobre a realidade vivida. A partilha das dificuldades, das dores e das violações de direitos vivenciadas pelas comunidades contribui para animar a resistência coletiva ante os projetos de energia que ameaçam seus territórios, seus modos de vida e suas relações com a natureza (CPT, 2025).

Como exemplo do impacto dessa articulação com a pesquisa, o movimento desses camponeses conseguiu parar as turbinas eólicas por três dias a partir de 18 de fevereiro de 2025. Essa foi a primeira vez que uma mobilização garantiu a paralisação de um empreendimento eólico no país. Em conjunto com a comunidade indígena da etnia Kapinawá, membros do movimento ocuparam a sede da Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (Adepe) em Recife, depois de várias audiências públicas na Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco (Alepe) sem sucesso. Contudo, a ocupação gerou alguns acordos para redução de danos relacionados aos empreendimentos eólicos. Mas não durou muito. Poucos dias depois, as coisas pareceram ter voltado ao normal, isto é, os interesses das grandes corporações voltaram a ser postos acima de tudo, e o desembargador Antenor Cardoso Soares Júnior, do Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE), concedeu uma liminar que permitiu o religamento das turbinas eólicas (Brasil de Fato, 2025).

Compreender a saúde dos campesinos vulnerabilizados por empreendimentos eólicos é compreender a saúde em sua complexidade e a íntima relação da saúde com o território onde vivem, trabalham e reproduzem seus modos de vida (Gomes; Gurgel; Fernandes, 2021). Ao ultrapassar a compreensão do espaço rural como território concreto, com transformações palpáveis, o espaço de representação e os elementos subjetivos que compõem a vida no campo também implicam um processo de subjetivação (Pizzinato *et al.*, 2016). Diante da presença impositiva das eólicas, as relações simbólicas podem ser igualmente afetadas, interferindo na forma como os sujeitos se relacionam com o território que é entendido não apenas como espaço de produção, mas de pertencimento, de afeto e de constituição subjetiva. Essas rupturas, por sua vez, têm potencial de reverberar na saúde mental da comunidade.

O sofrimento em grandes obras é invisibilizado em prol de um discurso que proclama “um mal necessário” para o desenvolvimento econômico (Marques *et al.*, 2018) assentado em uma necropolítica como destacado anteriormente (Mbembe, 2018). A singularidade como os humanos atingidos vivenciam

perdas, mudanças e o sentido do território, como a saúde mental, deve ser compreendida de forma mais ampla, associada à garantia de direitos e às condições dignas de vida e trabalho. A perda desses elementos possui relação com o desalojamento existencial, desesperança, sofrimento e adoecimento mental, bem como a morte (Marques *et al.*, 2018).

Esse processo de desumanização está intrinsecamente ligado ao conceito de necropolítica, que explora como o poder de decidir sobre a vida e a morte é exercido de maneira seletiva e racializada. No contexto brasileiro, a necropolítica opera de forma a privilegiar a vida de alguns em detrimento da morte de outros e, nessa problemática específica, colocando as comunidades impactadas por eólicas relegadas a uma posição de extrema precariedade e marginalização. A violência que essas comunidades enfrentam é, assim, legitimada por uma estrutura social que as considera menos dignas de proteção e cuidado, perpetuando um ciclo de violência, de trauma psicossocial, que se renova constantemente em nome da sustentabilidade nesse sistema capitalista.

Apesar disso, a pauta tem começado a ganhar visibilidade junto à grande mídia. Durante o trabalho de campo, ainda em 2025, a equipe do programa *Fantástico* (Emissora Globo) entrou em contato com a equipe de pesquisadores para gravar uma matéria sobre essa problemática. A entrevista também foi ao ar no *Jornal Hoje*¹ e *Bom Dia PE*², jornais regionais de grande visibilidade midiática no estado de Pernambuco, bem como foi elaborado o documentário *Vento Agreste*, que retrata as dificuldades nesse território (disponível no *YouTube*).

Tal necropolítica (Mbembe, 2018) vivenciada pela comunidade se apresenta no momento em que os camponeses não receberam nenhum benefício econômico, e no fato de que as empresas não negociaram a implantação das torres, forçando a assinatura do contrato sem dar a chance de serem lidos. Isso se assemelha a uma prática coercitiva e aproveitadora, pois a maioria dos residentes de Sítio Sobradinho possui apenas o fundamental incompleto e são pessoas negras desenvolvendo agravos à saúde como a Síndrome da Turbina Eólica (STE) e Doença Vibroacústica (DVA), o que retoma a discussão do racismo ambiental.

Comumente, as empresas acessam o território a partir de contratos (sigilosos) de arrendamento. Já é de conhecimento que empresas de energia eólica, ao realizar o arrendamento de imóveis rurais, preveem no contrato a possibilidade futura de implantação de placas fotovoltaicas. Justamente por isso o cercamento do território ocorre com mudanças de estradas, alterando a mobilidade do próprio território.

Assim, os impactos começaram ainda no processo de construção desses empreendimentos eólicos, como, por exemplo, por meio de mudanças das paisagens, aterramento de lagoas, destruição de dunas, e outras que levam a alteração no modo de vida social e cultural nas comunidades. Um dos entrevistados relatou que a comunidade convivia com aves que passavam pela região, mas que hoje são praticamente inexistentes.

Nesse sentido, por não haver justiça processual também em Sobradinho, como no estudo de Araújo e Gorayeb (2023) em comunidades do Piauí, a participação dos moradores no planejamento da energia eólica não foi compartilhada para que a justiça nesses processos seja considerada justa, tendo sido realizadas reuniões inacessíveis e, muitas vezes, visitas impositivas. A participação dos moradores é essencial, já que estes conviverão com as torres eólicas. Um processo excludente foge dos princípios de uma justiça social e processual, retirando a autonomia da comunidade nos processos de tomada de decisão.

A problemática de Sítio Sobradinho retrata que, ao não intervir sobre essas dimensões, o estado de Pernambuco está para aplicar essa forma de violência necropolítica, dividindo entre quem pode e tem condições para viver e quem deixará morrer (Foucault, 1999). Necropolítica aplicada porque o projeto neoliberal do governo atual tende à autorização do funcionamento nocivo dessas empresas ao passo que reduz as políticas sociais, aumentando a miserabilidade e, conseqüentemente, a morte. E não é esse um assunto para a saúde e direitos humanos? Pelo bem do desenvolvimento econômico

sustentável de interesse internacional, pessoas camponesas, agricultores familiares, negros e pobres estão adoecendo e morrendo por causa de uma sociedade que define, alicerçada no capitalismo, o que é estar, sofrer e morrer pelo “bem comum sustentável”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo indicam processos de adoecimento e vulnerabilização decorrentes da exposição às turbinas eólicas, gerando consequências para a saúde humana, meio ambiente, estrutura das casas, meios de produção e vida de camponeses do interior pernambucano e, principalmente, agravos na saúde mental. Diante do exposto, resta-nos continuar reafirmando os direitos humanos, desde sempre, como o ponto de partida para ações e respostas no âmbito da justiça climática, visto que ela é um componente da cidadania para a vida e para a saúde das pessoas por meio de ações coletivas que estão sendo realizadas. Somado a isso, é preciso assentá-la em uma política da vida contra a necropolítica que, coerente com o neoliberalismo, minimiza a dimensão pública da responsabilidade pela saúde dos indivíduos.

Na última Conferência do Clima das Nações Unidas (COP-27), representantes dos povos nativos de várias nações enfatizaram a necessidade de não apenas escutar, mas também compartilhar e implementar os conhecimentos daqueles que estão na linha de frente. Essas pessoas, que experimentam diretamente os impactos da crise climática e lidam com eles há anos, senão décadas, se fossem ouvidas, poderiam compartilhar a sua compreensão ampliada de como mitigar esses efeitos desde a sua origem.

Nesse sentido, quando apontamos para a Determinação Social da Saúde como rompimento ao modelo biomédico em sua essência, entendemos que isso implica, justamente, em romper com a ideia de que o fenômeno do adoecimento é um fenômeno predeterminado, dado pelas condições biológicas herdadas do sujeito e que o meio externo apenas desencadeia processos para os quais já havia uma predisposição inscrita no substrato biológico. Porém, o que vemos é o contrário! Infelizmente, essa é a ideia que baliza o modelo biomédico, até em interpretações que tentam incluir os fatores sociais, ambientais, culturais e epidêmicos na compreensão da doença.

A perspectiva crítica adotada na presente análise ajudou a revelar como estruturas do capital contribuem para a marginalização e desumanização das comunidades impactadas por eólicas, explicando como a violência é legitimada e naturalizada dentro desse território no contexto brasileiro. Por outro lado, a abordagem qualitativa foi essencial para entender as complexas dinâmicas sociais e culturais que não são evidentes apenas pelos números estatísticos. Ela permitiu explorar as razões subjacentes às forças sociais e políticas que perpetuam essas disparidades.

A combinação dessas abordagens forneceu uma análise da complexidade dessa problemática invisível no cenário brasileiro: enquanto os dados quantitativos destacam a extensão do problema, ainda que de modo limitado, a análise qualitativa explora as causas e implicações profundas. Juntas, elas ofereceram uma visão integrada, a qual é fundamental para a formulação de políticas públicas e promoção de uma compreensão mais profunda dos agenciamentos que sustentam a violência contra agricultores familiares e comunidades camponesas no Brasil. Os saberes dessas comunidades são fundamentais e têm o potencial de gerar transformações significativas, devendo ser compartilhados de forma abrangente para a visibilização dos problemas enfrentados nos territórios estudados e fortalecimento da busca por reparação e não repetição dos erros que levaram à vulnerabilização dos camponeses.

Essa questão se faz importante para que as energias renováveis sejam regulamentadas e que políticas públicas sejam formuladas para mitigar os problemas sociais, econômicos e ambientais causados por esses tipos de empreendimentos de energia renovável.

NOTAS

1 | Jornal Hoje – Moradores protestam contra parques de energia eólica no semiárido pernambucano. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13496497/>

2 | Bom Dia PE – Turbinas eólicas: energia renovável x prejuízo à saúde. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/13498379/>

REFERÊNCIAS

ACSERALD, H. O conhecimento do ambiente e o ambiente do conhecimento: anotações sobre a conjuntura do debate sobre vulnerabilidade. **Revista Em Pauta: teoria social e realidade contemporânea**, [S. l.], v. 11, n. 32, p. 115-129, 2013. DOI: 10.12957/rep.2013.10158.

ALMEIDA, J. **Análise geográfica do risco de exposição a infrassons e ruídos de baixa frequência com origem em turbinas eólicas**. Tese (Doutorado em Geografia, Faculdade de Letras) – Universidade de Coimbra. Portugal, 2018.

ARAÚJO, R. D.; GORAYEB, A. Percepção dos impactos socioambientais causados por geradores eólicos no estado do Piauí, Nordeste do Brasil. 2023. **Sustainability in Debate**, v. 14, n. 3, p. 52–87, 2023. Available at: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v14n3.2023.50457>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

BARRA, M.; TEIXEIRA, W. Energia eólica: panorama atual e perspectivas futuras. **Caderno de Estudos em Engenharia Elétrica**, v. 4, n. 1, p. 1-33, 2022. Available at: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/eletrica/article/view/3248/2236#>. Accessed at: 10 mar. 2025.

BEZERRA, F. Oportunidades para o Nordeste em energia eólica. **Caderno Setorial ETENE**, v. 6, n. 177, p. 1-12, 2021. Available at: <https://www.bnb.gov.br/revista/cse/article/view/2800>. Accessed at: 10 mar. 2025.

BRASIL DE FATO. **Eólicas em Pernambuco: uma breve vitória**. Available at: <https://www.brasildefato.com.br/2025/03/12/eolicas-em-pernambuco-uma-breve-vitoria/> Accessed at: 30 jul. 2025.

BREILH, J. **Epidemiologia Crítica: ciência emancipadora e interculturalidade**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

BREILH, J. La Determinación Social de la Salud como Herramienta de Transformación Hacia una Nueva Salud Pública (salud colectiva). **Rev. Fac. Nac. Salud Pública**, Medellín, v. 31, supl. 1, p. 13-27, dez. 2013. Available at: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2013000400002&lng=en&nrm=iso. Accessed at: 30 mar. 2025.

BULLARD, R. **Dumping in Dixie: race, class and environmental quality**. Boulder, Westview Press, 1990.

CASTELO, A.; MARQUESAN, F.; SILVA, J. A problemática das políticas públicas ambientais no Brasil. **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 180-199, 2021. Available at: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/12617/9009>. Accessed at: 10 mar. 2025.

COSTA, M. *et al.* Impactos Socioeconômicos, Ambientais e Tecnológicos Causados pela Instalação dos Parques Eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 3, p. 399–411, jul. 2019. Available at: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343049>

CPT. **Comunidades atingidas pelos parques eólicos no agreste pernambucano realizam encontro**. 2025. Available at: <https://www.cptne2.org.br/noticias/noticias-por-estado/pernambuco/6233-comunidades-atingidas-pelos-parques-eolicos-no-agreste-de-pernambuco-realizam-encontro>. Accessed at: 30 jul. 2025.

FARIAS, A. *et al.* Saúde mental e implantação de parques eólicos: um estudo de caso no semiárido brasileiro. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 154-166, 2021. Available at: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/12239>. Accessed at: 10 mar. 2025.

FILHO, W.; AZEVEDO, A. **Impactos ambientais em usinas eólicas**. Itajubá: Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (Feam), 2013.

FOUCAULT, M. **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes; 1999.

FURTADO, F.; PAIM, E. Energia renovável e extrativismo verde: transição ou reconfiguração? **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S.l.], v. 26, n. 1, 2024. Available at: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202416pt>

GOMES, W. da S.; GURGEL, I. G. D.; FERNANDES, S. L. Saúde quilombola: percepções em saúde em um quilombo do agreste de Pernambuco/Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 30, n. 3, p. e190624, 2021.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (parques eólicos) no Nordeste do Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, v. 15, n. 1, p. 101–115, jan. 2016.

GOUVÊA, R.; SILVA, P. Desenvolvimento do setor eólico no Brasil, Rio de Janeiro. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 49, p. 81-118, jun. 2018.

LEITE, J. F. *et al.* Condições de vida, saúde mental e gênero em contextos rurais: um estudo a partir de assentamentos de reforma agrária do Nordeste brasileiro. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 35, n. 2, p. 301-316, 2017. Available at: <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v35n2/1794-4724-apl-35-02-00301.pdf>. Accessed at: 29 abr. 2025.

MACIEL, N. *et al.* Processos de vulnerabilização de empreendimentos eólicos em comunidade camponesa no Agreste Meridional de Pernambuco. **Saúde em Debate**, v. 48, n. spe1, p. e8570, ago. 2024. Available at: <https://doi.org/10.1590/2358-28982024E18570P>

MARQUES, G. *et al.* Deslocamento forçado e saúde mental: o caso da hidrelétrica de Itá. **Revista de Estudos Sociais**, Bogotá, n. 66, p. 30-41, out. 2018. Available at: <https://doi.org/10.7440/res66.2018.04>

MARTÍN-BARÓ, I. Guerra y trauma psicosocial del niño salvadoreño. In: MARTÍN-BARÓ, I. (Org.). **Psicología social de la guerra: trauma y terapia**. San Salvador: UCA Editores, 1990, p. 233-249.

MBEMBE, A. **Necropolítica**. trad. Renata Santini. São Paulo: N-1 edições, 2018.

MIRANDA, S. V. C.; DURÃES, P. S.; VASCONCELLOS, L. C. F. A visão do homem trabalhador rural norte-mineiro sobre o cuidado em saúde no contexto da atenção primária à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 25, n. 4, p. 1519-1528. Available at: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020254.21602018>. Accessed at: 29 abr. 2025.

MOYSÉS, M.; COLLARES, C. Medicalização: elemento de desconstrução dos direitos humanos. In: CRP-RJ. **Direitos Humanos: o que temos a ver com isso?** Rio de Janeiro: CRP-RJ, p. 153-168, 2007.

MUSSI, F. C.; TEIXEIRA, J. R. B. Doenças isquêmicas do coração e masculinidade como fatores de risco cardiovascular. **Revista Cubana de Enfermería**, v. 34, n. 2, p. 370-383, 2018. Available at: <http://ref.scielo.org/2fgntv>. Accessed at: 29 abr. 2025.

(Costa *et al.*, 2019).

PARDAL, T. **Ruído Ocupacional**: baixa frequência. Doença Vibroacústica vs. Síndrome da Turbina Eólica. 57f. Tese (Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho). Escola Superior de Ciências Empresariais e Escola Superior de Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de Setúbal, Setúbal, Portugal. 2013. Available at: <http://hdl.handle.net/10400.26/4003>.

PEREIRA, L.; VITAL, M.; FONSECA, R. Impactos territoriais e a instalação de projetos eólicos na comunidade tradicional pesqueira de Enxu Queimado (Pedra Grande/RN): transição energética ou uma nova fronteira para a acumulação do capital? **Revista NERA**, [S. l.], v. 27, n. 3, 2024. DOI: 10.47946/rnera.v27i3.10314

PIERPOINT, N. **Wind Turbine Syndrome**: a report on a natural experiment. Estados Unidos da América: K-Selected Books, 2009.

PIZZINATO, A. *et al.* Jovens mulheres do âmbito rural: gênero, projetos de vida e território em fotocomposições. **Psicologia & Sociedade**, v. 28, n. 3, p. 473–483, set. 2016. Available at: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/tFJBv5ddJnd7pNS5JC7ggtS/>. Accessed at: 20 maio 2025.

PORTO, M. Complexidade, processos de vulnerabilização e justiça ambiental: um ensaio de epistemologia política. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [online], 93, p. 31-58, 2011. Available at: <https://doi.org/10.4000/rccs.133>

PORTO, M.; FINAMORE, R.; FERREIRA, H. Injustiças da sustentabilidade: conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [online], 100, p. 37-64, 2013. Available at: <https://doi.org/10.4000/rccs.5217>

PORTO, M.; MARTINEZ-ALIER, J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. S503-S512, 2007.

SANTANA, A.; SILVA, T. Produção de energia eólica em Pernambuco e a injustiça ambiental sobre comunidades rurais. **Revista Katálysis**, v. 24, n. 1, p. 245–254, jan. 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/1982-0259.2021.e73663>

SHEPHERD, D. *et al.* Evaluating the impact of wind turbine noise on health-related quality of life. **Noise Health**, v. 13, n. 54, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Preventing suicide**: a global imperative. 2014. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/131056>

Climate dialogues and adaptive management: interventions for an experiential learning space in Novo Airão (AM), Amazon Region

Diálogos climáticos e gestão adaptativa: intervenções para um espaço de aprendizado experiencial em Novo Airão (AM), na Amazônia

Lyvia Amado de Oliveira ¹

Renata Ferraz de Toledo ²

Marcelo Augusto dos Santos Junior ³

Evandro Mateus Moretto ⁴

¹ Master's in Environmental Sciences, PhD Student, Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental (Procam), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brazil
E-mail: lyvia.oliveira@usp.br

² PhD in Public Health, Professor, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brazil
E-mail: rferrazdetoledo@gmail.com

³ PhD in Earth System Science, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre (CCST), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, SP, Brazil
E-mail: marcelo.junior@inpe.br

⁴ PhD in Ecology and Natural Resources, Associate Professor, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brazil
E-mail: evandromm@usp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58061

Received: 30/04/2025

Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

Climate change intensifies extreme events in the Amazon Region, including droughts and floods, which affect its local socio-ecological systems and increase local challenges and uncertainties. Experiential learning is an assumption in adaptive management that seeks to address information gaps and contribute to adjustments in the management process in response to uncertainties, increasing the adaptive capacity of socio-ecological systems. This paper presents the results of an action research study that aimed to promote reflexive thinking and understand the experiential learning process under the climate challenges in the Amazon Region. The study conducted participatory workshops with

public administration actors, private sector actors, scholars, and civil society in the municipality of Novo Airão, located in the Amazonas state (AM). We employed dialogical approaches and knowledge-building during the participatory workshops, integrating local, technical, and scientific knowledge. The oriented interaction among actors and the use of these methodological tools allowed us to identify risk areas and vulnerabilities and propose actions from a local perspective. This process indicated that spaces for dialogue strengthen the development of contextualised responses, and it highlights adaptive management as a strategy for addressing climate uncertainties.

Keywords: Adaptive Management. Experiential Learning. Socio-ecological Systems. Urban Amazon. Extreme Climate Events. Action Research.

RESUMO

As mudanças climáticas intensificam eventos extremos na Amazônia com secas e cheias afetando seus sistemas socioecológicos locais e aumentando os desafios e as incertezas locais. O aprendizado experiencial é um pressuposto da gestão adaptativa que busca lidar com as lacunas de informação e contribuir para ajustes no processo de gestão ante as incertezas, a fim de aumentar a capacidade adaptativa de sistemas socioecológicos. Este artigo apresenta o estudo fruto de uma pesquisa-ação, que teve o objetivo de estimular reflexões e compreender o processo de aprendizado experiencial diante dos desafios climáticos na Amazônia por meio de oficinas participativas com atores da gestão pública, de segmentos privados, acadêmicos e da sociedade civil no município de Novo Airão, no estado do Amazonas (AM). Para esse fim, utilizaram-se técnicas metodológicas dialógicas e de construção de conhecimento durante as oficinas, que permitiram integrar saberes locais, técnicos e científicos. Os resultados mostram que, a partir da interação orientada entre os atores e uso dessas ferramentas metodológicas, foi possível identificar áreas de risco e vulnerabilidades, assim como elaborar propostas dirigidas para ação na perspectiva local. O processo percorrido mostra que espaços de diálogo fortalecem a construção de respostas contextualizadas, assim como evidencia a gestão adaptativa como abordagem para lidar com incertezas climáticas.

Palavras-chave: Gestão Adaptativa. Aprendizado Experiencial. Sistemas Socioecológicos. Amazônia Urbana. Eventos Climáticos Extremos. Pesquisa-ação.

1 INTRODUCTION

Climate change, one of the core planetary boundaries (Steffen *et al.*, 2015), tends to increase the frequency and magnitude of extreme climate events (IPCC, 2019), such as droughts, floods, urban flooding, and wildfires (IPCC, 2021). These events in the Amazon Region have been linked to regional hydrology, such as extreme river floods and droughts (Marengo *et al.*, 2013), landslides, and severe wildfires during drought periods. These events affect local socio-ecological systems by changing their dynamics.

Socio-ecological systems are complex adaptive systems with integrated social and ecological variables that co-evolve and generate outcomes over time and space under uncertainties (Biggs *et al.*, 2022; Folke *et al.*, 2005). Ecological variables influence social dynamics, and societal actions represent structural factors of ecosystem dynamics at local to global scales (Biggs; Schlüter; Schoon, 2015).

The effects of extreme climate events on local socio-ecological systems are linked to the interaction among the hazard, the event itself, and the social and ecological conditions of the system. These conditions can also be understood as the vulnerability aspects of the system to extreme climate events. In the climate change context, there are three vulnerability aspects: exposure (ecosystem conditions, anthropogenic pressure, and occurrence of extreme events); sensitivity (diseases, demographics, socioeconomic conditions); and adaptive capacity (social capital, institutions responsible for managing events, safety infrastructure) (IPCC, 2007; Menezes *et al.*, 2018).

In Brazilian Amazon cities, urban sanitation, infrastructure, socioeconomic conditions, cultural relationships, local climate-sensitive diseases, and socio-political capacity represent vulnerabilities in local systems to extreme climate events (Mansur *et al.*, 2016; Menezes *et al.*, 2018; Pinho; Marengo; Stafford-Smith, 2015). Small towns present the highest risk level for these events, especially due to the lack of strategic plans for territorial planning. This, in turn, contributes to the weakness of adaptive capacity in addressing these events (Pinho *et al.*, 2024).

This is the case of Novo Airão, located in the Amazonas state (AM), a small town with slightly more than 15,000 inhabitants (IBGE, 2023), situated on the right bank of the Negro River. Since 2000, extreme climate events have been increasing in the city, such as extreme river flooding and droughts, mass movements, and wildfires (S2iD, 2019). Its vulnerability aspects include changes in land use, low infrastructure, climate-sensitive diseases, insufficient risk management tools, and low socioeconomic and socio-political organisation indices (Ipea, 2016; Menezes *et al.*, 2018). This scenario requires new organisational models and reorganisation of institutional and social processes to address the complexity of this issue, which is intertwined with interdependent variables.

Adaptive management is an approach that, within its procedural and structural framework, enables us to address abrupt scenarios, unpredictabilities, and uncertainties (Folke *et al.*, 2005), reorganising their planning and management processes to maintain the adaptive capacity of the system (Moretto *et al.*, 2021). This reorganisation involves adjustments over time through structuring mechanisms, connecting actors, capturing new information, and building shared knowledge from past experiences and diverse sources of knowledge (Allen *et al.*, 2011; Folke *et al.*, 2005; Moretto *et al.*, 2021).

The experiential learning between parties and the diverse participation of actors should be part of this adaptive management process (Dietz; Ostrom; Stern, 2003), since they enable us to share and develop new insights to address the information gap and uncertainties (Allen *et al.*, 2011; Moretto *et al.*, 2021). The plural participation of active actors in the system increases the response options and promotes more coherent solutions to specific needs, such as acting in areas at risk of extreme climate events (Biggs *et al.*, 2012; Shi *et al.*, 2016). Therefore, creating spaces that enable actors to connect and learn from their past experiences can provide a stronger foundation in planning future actions.

Studies on complex adaptive systems, such as socio-ecological systems, have shifted researchers' focus towards how studies are conducted, moving from observation to intervention in the objects of analysis (Preiser *et al.*, 2018). They have included different actors in the research process, integrating local, technical, and scientific knowledge to support the co-production of knowledge and action-oriented practices (Biggs *et al.*, 2022). Thus, participatory methods have been recognised for their potential in developing hybrid knowledge, addressing complex questions, and bringing local actors closer to socio-political coordination (Giatti, 2019).

We conducted an action research study in Novo Airão to promote spaces for experiential learning and reflexive thinking—from a local perspective—on climate challenges related to extreme climate events in the local urban context. We conducted participatory workshops with key actors from various social segments, using detailed dialogue techniques in our methodological approach. This study is structured as follows: Section 2 presents the theoretical background on experiential learning in adaptive management under climate challenges; Section 3 outlines the methodology; Section 4 reports and discusses the results of collectively constructed dialogues; and Section 5 concludes the study.

2 EXPERIENTIAL LEARNING IN ADAPTIVE MANAGEMENT

Experiential learning, adaptive capacity, and governance systems are assumptions for adaptive management (Moretto *et al.*, 2021). Studies conducted over the past two decades suggest that, based

on this approach, experiential learning involves understanding past events and enables actors to exchange and develop knowledge to guide the management process.

This assumption is significant due to the potential of various actors to learn from their experiences and develop skills and shared knowledge to address uncertainties, abrupt events (Folke *et al.*, 2005), information gaps, and changes in knowledge over time (Allen *et al.*, 2011; Dietz; Ostrom; Stern, 2003). This improves management and generates knowledge for management (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). The procedure must be valid and supported by trust among parties, and its development will depend on the selection of actors in the governance arrangement (Moretto *et al.*, 2021; Pahl-Wostl *et al.*, 2007).

Different actors participating in experiential learning enable us to generate new information and develop interdisciplinary and transdisciplinary knowledge (Rist *et al.*, 2007). External, reliable information with accessible language is useful to adjust adaptive management (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Di Giulio; Martins; Lemos, 2016). Exchange between actors from social segments and different epistemological sources can increase the scope of knowledge, lead to more response options, and develop more consistent actions with local characteristics (Shi *et al.*, 2016). This context is similar to the post-normal science paradigm, since it proposes to increase the peer community to solve complex problems with uncertainty, such as environmental issues (Funtowicz; Ravetz, 1997).

Reflexive moments and skills in dealing with different perspectives contribute to learning among actors (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Dialogue among parties is inherent to the learning process, which affects the development of critical thinking and changing processes (Massimetti, 2022). Dialogue, as a relational process in a management context, must be structured with tools and explicit intentions previously presented to the actors (Drimie *et al.*, 2021). Thus, dialogue mediation among parties plays a crucial role in providing oriented experiential learning and using conflicts to enhance knowledge, rather than negatively affecting the process.

Experiential learning benefits all stages of the management process, such as development, implementation, and evaluation of actions addressing problems (Allen *et al.*, 2011). This approach allows us to adjust responses to new scenarios and changes that arise over time (Dietz; Ostrom; Stern, 2003). It provides flexibility to the management structure to readjust procedures. In addition, experiential learning strengthens social capital and collective action in management through the connectivity among actors and the sharing of knowledge and values (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). For experiential learning to become a structuring element of the management process, tools and spaces need to be established.

Despite the theoretical advances, studies on the practical application of experiential learning in adaptive management to address climate change are still scarce. Therefore, the present study aimed to address this gap. It focused on urban contexts in the Brazilian Amazon Region to understand how experiential learning can improve local adaptive capacity to extreme climate events and how oriented dialogue can enable co-production of coherent responses.

3 METHODOLOGICAL APPROACH: LOCATION, PARTICIPANTS, AND WORKSHOPS OF THE ACTION RESEARCH

The action research was conducted between 2021 and 2023 in Novo Airão, in the Amazonas state, as indicated in Figure 1. The action research is an open, participatory, and flexible methodological approach. It enables dialogical processes and integrates demands identified during the study (Toledo; Jacobi; Santos, 2018), which should consider strategies for allowing social participation in the process of reflection, exchange, knowledge production, and problem solving (Toledo; Jacobi, 2013; Zanirato *et al.*, 2017). This method also enables us to design a planned action of social, educational, organisational, or

technical nature (Thiollent, 1992), shaping a research agenda for co-producing knowledge to influence the transformation of reality.



Figure 1 – Study region.

Source: The authors.

The participatory workshops with key actors were the main research mechanism. Participatory workshops are an action research strategy that enables us to apply specific techniques to social integration, exchange, and collaborative knowledge building in the research process (Zanirato *et al.*, 2017). In a cross-cutting manner, we adopted principles of problematisation by identifying generative topics and their reflection, based on the pedagogy of praxis and Paulo Freire, which enables a flow between action-reflection-action (Raymundo *et al.*, 2017). The first author of this study coordinated and conducted the participatory workshops.

Key actors, including “institutional actors” of the political, economic, cultural, and local social system, participated in the workshops, representing 13 organisations of the government, civil society, and market. Municipal government: 1. Environment Municipal Department; 2. Civil Defence Coordination; 3. Municipal Department of Infrastructure and Public Services; 4. Municipal Department of Industry, Trade, and Tourism. State government: 5. State Department of Economic Development, Science, Technology, and Innovation; 6. Amazonas’s Sustainable Development Agency. Federal government: 7. Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation. Civil society actors: 8. Rural workers’ trade union; 9. Amazon Entrepreneurship Centre; 10. Cooperative of Waste Pickers in Novo Airão; 11. Almerinda Malaquias Foundation. Local economic agents: 12. Flutuante dos Botos; 13. Reco Turismo.

We sent letters and folders via mobile messages and performed face-to-face conversations to mobilise and invite their participation, defending the importance of dialogue about a local and collective cause. Not all invited actors participated in the workshops, which is one of the challenges of action research (Toledo; Giatti, 2014), and imposed methodological limitations on the development of this study.

The Research Ethics Committee approved this study, CNS Resolution no. 510/2016. All participants signed the Informed Consent Form.

The participatory workshops (illustrated in Figure 2) occurred in two cycles, the first in 2021 and the second in 2023. In 2021, two-day sessions were held, lasting 4 hours each. We applied idea board techniques (developed by the researchers), interactive lectures (Althaus; Bagio, 2017), participatory mapping (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017), and conversation circles (Moura; Lima, 2014). This dynamics is described in Section 4. The first cycle of workshops was recorded on video and included notes in the field diary and in the materials produced during the activities.

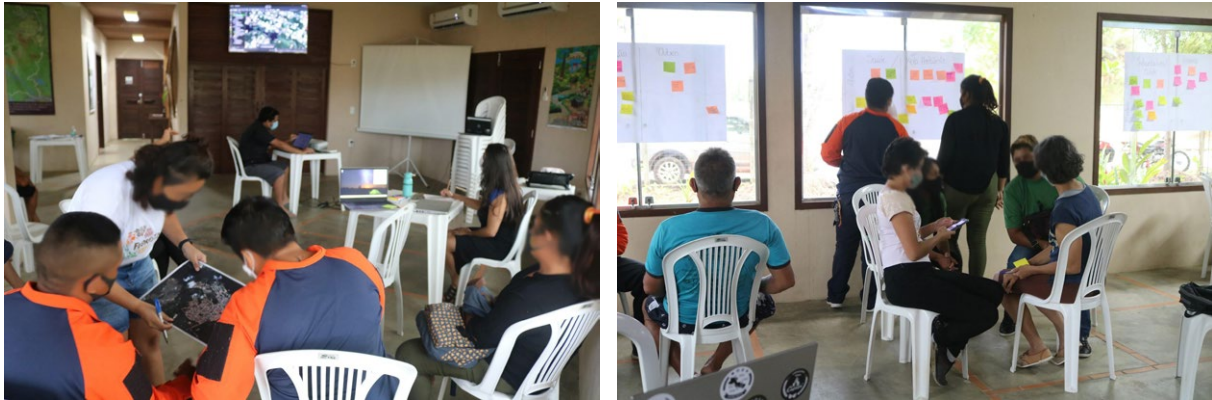


Figure 2 – Activities performed in the participatory workshops.

Source: Field file (2021).

In 2023, the second cycle of the workshop was held in a one-day session, lasting 5 hours. We also conducted participatory mapping and interactive lectures, but we applied another tool called the resolution round, which was based on the World Cafe dialogue method (Steier; Brown; Silva, 2015). Section 4 also presents this analysis. This workshop was only recorded in the field diary and materials produced during the activities.

Content Analysis (Bardin, 2011) was used to analyse and systematise the workshops, considering the materials written by the participants during activities. These records were coded into thematic categories. A critical narrative analysis, supported by reflective observation of the recorded videos and field diaries, was used to analyse the reflexive processes in the exchange of experiences and positions of the actors.

This study has limitations inherent to its participatory and interventionist nature in the considered context. Not all invited actors could participate in the workshops, as detailed in Section 4, restricting the diversity of perspectives and interactions. In addition, there was a notable gap between workshops because researchers faced difficulties in being in the field. This may have hindered a more continuous analysis of the learning process. Despite using multiple analytical methods for analysing workshops (content analysis, critical narrative analysis, and reflexive observation), no analytical framework is widely accepted for this type of research. However, the results highlight these limitations and indicate they do not invalidate our findings and praxis.

4 RESULTS AND DISCUSSION

The first cycle of workshops focused on a problematising perspective, recognising the effects of extreme climate events and climate change in the city. The second cycle of workshops aimed to solve the problems identified. It reviewed the discussions performed during the first cycle, in line with action research, and suggested strategic guidelines based on the adaptive management approach.

4.1 FIRST CYCLE OF WORKSHOPS: PROBLEMATISING FOR REFLECTION

The first cycle of workshops occurred in two-day sessions and involved 14 participants, representing 11 organisations. The Municipal Department of Infrastructure and Public Services, the Municipal Department of Industry, Commerce, and Tourism, and the Almerinda Malaquias Foundation (civil society organisation) did not attend, which affected the dialogue on more practical experiences related to these topics.

The group exercises in the workshops included conversation among participants in small groups and a plenary session. When divided into small groups, the actors themselves selected their partners for discussion. Table 1 describes the questions and general reflections that guided the activities, the methodological approach, and the goals of the first day.

Table 1 – Activities for the first day of the first cycle of workshops

Activity	Methodological approach	Goal
1 st What is climate change?	The participants were divided into small groups. They had 15 minutes for internal discussion, using notepads. Then, each group had 5 minutes to present the points discussed.	To promote discussion on the topic, an icebreaker.
2 nd Presentation on climate change and the Amazon Region.	Interactive lecture.	To present concepts and information related to scientific production; to integrate with the information discussed by the participants in the first activity.
3 rd What are the effects of climate change and extreme climate events?	The participants were divided into groups and used the idea board to associate effects with sectors. They had 15 minutes for internal discussion, and each group had 5 minutes to present the points discussed.	To highlight participants' recollections about past extreme climate events and experiences; to identify collectively the impacts of climate change and extreme climate events that the participants noticed.

Source: The authors.

The first activity introduced the topic to the participants and was an opportunity for them to relax. The second activity, "Presentation on climate change in the Amazon Region", integrated the participants' knowledge with scientific information, complementing the first activity and supporting the next ones. This activity showed that climate, as a long-term phenomenon, is not necessarily related to short-term variability. There were also other convergences in this activity, such as the causes of climate change. The impact of extreme climate events in the city was also presented, based on the national platform about extreme climate events known as the Integrated Disaster Information System (S2iD). This represents a dialogue between the technical and scientific knowledge and the practical experience.

The external and additional information presented through the interactive lecture contributed to filling knowledge gaps and raising awareness on the topic discussed (Tschakert; Dietrich, 2010). This resource has been applied as an active methodology to pedagogical practices to improve teaching and learning results (Althaus; Bagio, 2017). Thus, this workshop structure enabled participants to engage in the discussions by presenting their statements based on knowledge and questions about the topic.

The third activity, "What are the effects of climate change and extreme climate events? ", enabled us to explore the participants' memories of lived experiences. We applied the idea board technique by using poster boards placed over the workshop environment and dividing them into sectors, such as city and infrastructure, economy, healthcare, environment, education, and others. Therefore, participants discussed the guiding question in groups and placed the emerging ideas on the poster boards using sticky notes in different colours for each group.

Extreme river floods and droughts were the main effects indicated by the participants. The infrastructure sector identified issues such as the isolation of communities during extreme droughts. It flooded houses and schools located near rivers in the city and in the interior region during extreme floods. The economic sector highlighted impacts such as a drop in fishing production and product shortages. The healthcare sector addressed the spread of diseases and the difficulties in accessing healthcare services during the river droughts, which hinder navigation. The environmental sector highlighted the contamination of igarapés (Amazonian streams) and the extinction of animals. The educational sector presented changes in the school calendar due to logistical issues during extreme droughts. These points outline essential elements that should be addressed in adaptive responses to climate change.

Furthermore, during dialogues between groups, participants highlighted the vulnerabilities related to the lack of financial, technological, and infrastructure resources. These are challenging aspects to manage in this context. They are important elements for the adaptive capacity system when dealing with abrupt pressures, such as extreme climate events (Folke *et al.*, 2005; Smit *et al.*, 2001).

These activities enabled us to understand social and ecological aspects in an integrated manner, required to guide the adaptive management process (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Folke *et al.*, 2005). They supported the activities in the second cycle of workshops and showed the potential of participatory tools to understand local needs when facing climate change (Shi *et al.*, 2016; Tschakert; Dietrich, 2010).

Table 2 presents the next group exercises for the first cycle of workshops conducted on the second day. The fourth activity introduced key concepts of climate change and facilitated discussion, integrating them with elements of local reality through dialogue with participants.

In this activity, the participants associated the concept of mitigation with the possibility of increasing the use of bicycles as public transportation in Novo Airão. They also discussed the use of “marombas” in houses, which are wooden structures built on the floors to raise residences above the ground, as an adaptation to the flooding risks faced by houses located near rivers.

The fifth activity, “*Mapping risk areas in the urban area*”, used participatory mapping and selected key questions to problematise and define risk areas in the city. The key questions were: “Where do flooding points occur during heavy rains?”, “Where are the landslides located?”, “What are the flood locations during extreme flood periods?”, “Which places present difficulties during extreme drought periods?”

Table 2 – Activities of the second day of the first cycle of workshops

Activity	Methodological approach	Goal
4 th Presentation on the concepts of mitigation, adaptation, resilience, vulnerability, and climate risk	Interactive lecture	To present concepts and information on scientific production to function as shared tools; to integrate it with the participants’ knowledge.
5 th Mapping risk areas in the urban area	To perform participatory mapping using satellite images from the urban area; to conduct an open dialogue with all participants about the identified risk areas based on guiding questions.	To map risk areas in the urban area as guiding tools for future actions.
6 th Insights about the workshop	Conversation circle	To think about the workshop process, the knowledge presented, and the exchanges among participants; to understand what can influence everyday life.

Source: The authors.

The participatory mapping technique plays a crucial role in building unique cartographic features based on territorial characteristics and using local elements that would otherwise not be visualised (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017). Therefore, we applied geoprocessing techniques in a geographic information system (GIS) environment, using the Quantum GIS program (QGIS.ORG, 2024), to perform it. We printed a high-resolution satellite image of the Novo Airão urban area (provided free of charge by WMS, BING, and Google) on an A3 sheet, circulated it among participants, and projected it on a screen to better visualise the areas that would or would not be marked.

We presented the guiding questions to participants once, and, after discussion and consensus among actors, we marked risk localities with dots, lines, and polygons. Figure 3 presents the participatory mapping. We can observe that the selected areas near river courses are related to extreme drought and flood events, while those surrounding forests are related to landslide risks.



Figure 3 – Participatory mapping results in 2021.

Source: The authors.

The last activity in this cycle, “*Insights about the workshop*”, was to think about the activities themselves through conversation circles. The participants emphasised the importance of the topic and the workshop to engage actors with the subject. They highlighted the interaction and knowledge exchange that the workshop provided. Participants mentioned the need for involvement of other actors—including residents of neighbourhoods identified as high-risk regions—and reported the importance of discussing this topic with children in schools.

Thus, the conversation circle enabled the exchange of experiences and the development of participants through reflexive processes. This occurred through the dialogical interaction and co-production of meaning among peers promoted by conversation circles (Moura; Lima, 2014).

The first cycle of workshops problematised the extreme climate events and the climate change scenario. It enabled us to identify issues and structural and sectoral gaps, and map risk areas in the city. We

highlight the definition of these problems, conducted in a collective, diverse, and participatory manner among the key actors.

4.2 SECOND CYCLE OF WORKSHOPS: THINKING THROUGH SOLUTIONS

The results of the first cycle guided the second cycle of workshops. In the 2023 cycle of workshops, activities aimed to validate data from the first cycle in a participatory manner, refine it, and promote structures for the collective construction of solutions to previously identified climate challenges. Table 3 presents the activities, the general methodological approach, and the goals.

Eleven people attended the second cycle, representing seven organisations. The Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (an agency responsible for managing national conservation units), the state Department of Economic Development, Science, Technology, and Innovation, and some civil society organisations, among them the Rural Workers’ Trade Union, the Amazon Entrepreneurship Centre, and the Cooperative of Waste Pickers in Novo Airão did not attend the workshops. The absence of these actors may have compromised the validation of data obtained in the first cycle of workshops, as well as the development of more diverse adaptive responses with specific characteristics.

To begin the activities of the second cycle, we applied the same approach as in 2021, starting with the guiding question, “What is climate change?” Our goal was to help participants relax and revisit the topics of debate, considering the time gap between the workshops. As there were new participants from the infrastructure and tourism departments, this activity also promoted exchange and conceptual alignment.

In this initial activity, participants continued pointing out the occurrence of extreme climate events, temperature increases, and their causes, such as deforestation, and added issues such as the use of large areas of land and high timber production. Unlike in the first cycle of workshops, participants did not associate climate change with “weather change,” which may be related to the interactive lectures from previous meetings.

Table 3 – Activities of the second cycle of workshops

<i>Activity</i>	<i>Methodological approach</i>	<i>Objective</i>
1 st . What is climate change?	The participants were divided into small groups. They had 15 minutes for internal discussion, using notepads; and each group had 5 minutes to present the points discussed.	To allow the participants to relax and present the topic
2 nd . Exhibition on climate change, the Amazon, and the first data collected	Interactive lecture	To present the data from the first cycle of workshops; to discuss academic studies on the subject.
3 rd . Validation of the map of risk areas in the urban area	Use of the map created in 2021, with presentation of the satellite image with dots and polygons; open dialogue among all participants about the risk areas	To validate the mapping performed in the first cycle
4 th . Development of guidelines for the adaptive management of climate change	Resolution round with dynamics adapted from the World Cafe method; 10 minutes for dialogue on each axis	To develop guidelines for the adaptive management of extreme climate events

Source: The authors.

The second activity, “*Exhibition on climate change, the Amazon, and the first data collected,*” presented academic information on the subject and reviewed the results of the first cycle of workshops. Revisiting previously processed data and information enables reflection on what has already been learned and tested, leading to new understandings and changes in perspective (Tschakert; Dietrich, 2010).

Thus, the activity became a valuable moment of exchange and intervention by the participants, adding to the information presented. For example, when exposed to a satellite image showing the increase in the urban area of Novo Airão, participants commented on an urban policy in the municipality designed to collect property tax. This item on the agenda opened a debate that brought in other undisclosed information, such as the fact that the Amazonas Sanitation Company will begin water treatment and supply activities and will charge for the service.

Similarly, in this second activity, when data on the effects of extreme climate events were presented, participants commented on the 2021 flood, which mainly affected residents living near waterways. The context of uncertainty surrounding this event was evident in the participants’ comments, as the estimates provided by the municipal civil protection coordination—predicting that the level of the Negro River would rise by 15 cm per day—were contradicted by an actual rise of 30 cm in only 12 hours. This second activity highlights the importance of discussing the data presented with local actors, as this enriches the understanding that the process generates.

After this interactive lecture, the third activity of the meeting took place: “*Validation of the map of risk areas in the urban area.*” The participants addressed and discussed each area, leading to changes in the map created in 2021, which were consolidated into a new participatory map, illustrated in Figure 4. The red lines on the map correspond to the 2023 version. The yellow lines are the areas marked in the first cycle of workshops in 2021.

We removed area H (Santo Elias neighbourhood) from this new map, as participants reported that drainage works had been carried out, meaning it no longer presented a risk of flooding. However, this caused a moment of conflict among participants. Some emphasised the drainage works, while others argued that the service was ineffective, which led to the addition of area I as a new flood risk area point in the same neighbourhood (Santo Elias).

Also, new areas J and L were added. Area J refers to Porto do Padre, an alternative port to the city’s main port, which has been embargoed due to non-compliance with environmental legislation. Due to its location, it is exposed to extreme droughts in the watercourse, during which the use of the port becomes unfeasible. Area L (near the Peixe-boi residential complex) was added to the surrounding areas at risk of erosion, as participants considered that the entire area is compromised.



Figure 4 – Results of the participatory mapping in 2023.

Source: Authors.

The last activity of the second cycle of workshops drew on all the discussions held up to that point—on territory characteristics, memories of the effects of past extreme climate events, and the mapping of risk areas—to develop proposals organised around four priority themes that could guide future actions for adaptive management in the municipality. In the activity “*Development of guidelines for the adaptive management of climate change*,” these themes were presented to the participants and assessed to determine whether they were aligned with what participants considered strategic for the city. The four themes were: tourism, local economy, and income generation; planning and infrastructure; governance and institutional strengthening; and risk management.

To this end, we adapted the World Cafe method. Participants were divided into groups and took turns in 15-minute discussions on each of the themes. They had to discuss the proposed guideline, its justification, how it could be implemented, who would be responsible for it, and the deadline for its execution, recording their contributions on kraft paper sheets.

The largest number of proposed actions was in the planning and infrastructure theme, with the main proposals relating to the implementation of drainage works, sewage and treatment networks, solid waste management, and energy recovery from waste to address extreme climate events and climate change. For these actions, participants focused on fundraising and implementation plans, seeking inter-federative partnerships with universities and private-sector actors. They emphasised that the municipal Department for Infrastructure and Public Services should coordinate with the other relevant departments for implementation.

For the tourism, local economy, and income generation theme, proposals included projects for the historical and cultural promotion of the city, municipal land reform measures, incentives for independent community-based tourism, and the creation of an innovation incubator. These measures would be implemented through preliminary studies, stakeholder consultation, fairs, and the construction of a

facility equipped with technologies and led by a coordinator for the incubator. Several actors were mentioned as responsible for these actions, including municipal and state departments, the Institute of National Historic and Artistic Heritage, research institutions, and representatives of civil society and the tourism and local arts sectors.

In the area of governance and institutional strengthening, the proposals included creating mechanisms for dialogue between associations and authorities to foster participatory action planning, proposals aimed at institutional strengthening, adopting intersectoral software to improve administrative management, establishing municipal funds, and forming partnerships with neighbouring municipalities. These initiatives would be under the responsibility of municipal departments, city hall advisors, and representatives of civil society.

For the risk management theme, the proposals included establishing community civil defence centres to support participatory monitoring and developing a tool to enable participation in the preparation and implementation of contingency plans. These measures would primarily fall under the responsibility of civil defence, in collaboration with municipal and state departments and representatives of civil society.

In this activity, the development of proposals took longer than expected, which prevented its conclusion and was considered a limiting factor in the experiential learning process. Nevertheless, considering the nature of participatory research, the process is inherently subject to the participants' setbacks and to the live flow of the intervention itself.

In contrast, these workshop cycles have the potential to bring science, politics, and society together and strengthen public policies for adaptive management. This was possible with the participation of institutional and civil society representatives in a process extended to the municipality of Novo Airão, which employed a variety of strategies and techniques to foster dialogue and experiential learning on climate issues. Therefore, the action research process can be characterised as multilevel, expanded in scale, multi-instrumental, and functional concerning the emerging phenomenon (Giatti; Ribeiro; Toledo, 2014).

5 FINAL CONSIDERATIONS

The workshops were conceived as experiential learning spaces and guided by an adaptive management approach. Conducted through action research, with dialogue and interactive techniques, they fostered reflection, co-construction of knowledge, the development of innovative solutions, and shared understanding among participants. The workshop activities followed a logical sequence so that their outcomes could provide adjustments in management processes aimed at the system's adaptive capacity to deal with extreme climate events.

The workshop process shows that the iterative learning approach, in two cycles, enriched understanding through the refinement process, validating the role of heuristics in participatory work within complex systems. Likewise, the interactive lectures achieved their purpose of integrating knowledge and expanding information, which can contribute to local decision-making. Within the activities, this integration of knowledge fostered dialogue, participatory mapping, and solution-building during the resolution round. The latter two stand out as co-constructed outcomes from the workshops, with potential for socio-political application and guidance for actions in scenarios of uncertainty. Both can be further explored and adjusted for specific applications.

This study shows the importance of participatory spaces guided by experiential learning, with potential to address contextualised actions, in addition to increasing the capacity of local actors to adapt to climate change. Future research could analyse the medium- and long-term developments of research on interventions in the incidence of collective actions against climate change.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors acknowledge the support of Capes (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) for granting a master's scholarship to the first author (process no. 88887.484334/2020-00) and for granting Proex (Programme of Academic Excellence) resources for conducting fieldwork. We also thank the University of São Paulo Support Foundation (FUSP) for funding Research Project no. 4323, "A contribuição de usinas hidrelétricas no ciclo global climate-carbon e no ciclo local de impactos ambientais," under the FUSP Multidisciplinary Call for Proposals on Climate Change, to which this work provides an important methodological contribution on Adaptive Management.

REFERENCES

- ALLEN, C. R. *et al.* Adaptive management for a turbulent future. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 5, p. 1339-45, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.019>
- ALTHAUS, M. T. M.; BAGIO, V. A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79-96, 2017. Available at: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2017.2342>
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011, 281 p.
- BIGGS, R. *et al.* Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. **Annual Review of Environment Resources**, v. 37, n. 1, p. 421-448, 2012.
- BIGGS, R. *et al.* What are social-ecological systems and social-ecological systems research? *In*: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge, jul. 2022, 526 p.
- BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. An Introduction to the Resilience Approach and Principles to Sustain Ecosystem Services in Social-Ecological Systems. *In*: BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. (Orgs.). **Principles for Building Resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 1-31.
- DIETZ, T.; OSTROM, E.; STERN, P. C. The struggle to govern the commons. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1907-1912, 2003. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1091015>
- DRIMIE, S. *et al.* Facilitated dialogues. *In*: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge. Jul. 2021. 526p.
- ESRI; MAXAR; EARTHSTAR GEOGRAPHICS; GIS USER COMMUNITY. **World Imagery Map** [mapa]. Escala não fornecida. 19 fev. 2025.
- FOLKE, C. *et al.* Adaptive governance of social-ecological systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, n. 1, p. 441-473, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, v. 4, n. 2, p. 219-230, Oct. 1997. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-59701997000200002>.
- GIATTI, L. L. Aproximações e metodologias para ampliar a comunidade de pares. *In*: JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. **Ciência Pós-Normal: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019, 168 p. Available at: <https://doi.org/10.11606/9788588848375>

GIATTI, L.; RIBEIRO, R.; DE TOLEDO, R. Dialectic Approaches and Public Policy Interactions for Social, Environmental and Health Problems: challenges for health promotion across territorial scales. **Health**, v. 6, p. 607-615, 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.67079>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Novo Airão - Panorama. Brasília, DF, 2023. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/novo-airao/panorama>. Accessed at: 01 ago. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice de Vulnerabilidade Social**: planilha. 2016. Available at: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Accessed at: jul. 2023

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems - Summary for Policymakers. [SHUKLA, P. R. et al. (eds.)]. In press, 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Full Report. In: **Climate Change 2007**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007 [PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 p., 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers, 2021. In: **Climate Change 2021**: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [MASSON-DELMOTTE, V. et al. (eds.)]. Cambridge University Press. In Press, 2021.

MANSUR, A. V. et al. An assessment of urban vulnerability in the Amazon Delta and Estuary: a multi-criterion index of flood exposure, socio-economic conditions and infrastructure. **Sustainability Science**, v. 11, p. 625–643, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0355-7>

MARENCO, J. A. et al. Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: vulnerabilities and human adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 2, n. 2, p. 87-96, 2013a. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2013.22009>

MASSIMETTI, F. T. **Diálogo e política**: a influência de Paulo Freire no campo popular da arquitetura e urbanismo. Dissertação (Mestrado em Habitat) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MENEZES, J. A. et al. Mapping human vulnerability to climate change in the Brazilian Amazon: the construction of a municipal vulnerability index. **PLoS One**, v. 13, n. 2, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190808>.

MORETTO, E. M. et al. Gestão adaptativa na etapa de acompanhamento da avaliação de impacto ambiental. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 103, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35103.011>.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. Reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.

OPENSTREETMAP. **AND Data**. Available at: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/AND_data. Accessed at: 1 dez. 2024.

PAHL-WOSTL, C. et al. Social learning and water resources management. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, 2007.

PINHO, P. et al. Escalating Climate Disasters in the Amazon (2006-2022): vulnerabilities and compound risks. **Research Square**. Preprint 2024. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5045887/v1>

PINHO, P. F.; MARENGO, J. A.; STAFFORD-SMITH, M. Complex Socio-ecological dynamics driven by extreme events in the Amazon. **Reg. Environ. Change**, v. 15, n. 4, p. 643–655, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0659-z>

PREISER, R. *et al.* Social-ecological systems as complex adaptive systems: organizing principles for advancing research methods and approaches. **Ecology and Society**, v. 23, n. 4, p. 46, 2018. Available at: <https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>.

QGIS.ORG. **Sistema de Informação Geográfica QGIS**. Projeto da Fundação Geoespacial de Código Aberto. 2024. Available at: <http://qgis.org>. Accessed at: 15 jan. 2024.

RAYMUNDO, M. H. A. *et al.* Alfabetização agroecológica ambientalista: diálogo de saberes no território do extremo sul da Bahia. In: SORRENTINO, M. *et al.* (Orgs). **Educação, agroecologia e bem viver: transição ambientalista para sociedades sustentáveis**. Piracicaba, SP: MH-Ambiente Natural, 2017, 344 p.

RIST, S. *et al.* Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: the role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. **Journal of Rural Studies**, v. 23, p. 23-37, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.02.006>

SHI, L. *et al.* Roadmap towards justice in urban climate adaptation research. **Nature Climate Change**, v. 6, n. 2, p. 131-137, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1038/nclimate2841>

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES (S2iD). **Relatórios**. Brasília, DF, 2019. Available at: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/> Accessed at: jul. 2019.

SMIT, B. *et al.* Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In: MCCARTHY, J. J.; CANZIANI, O. F.; LEARY, N. A.; DOKKEN, D. J.; WHITE, K. S. (Eds.). **Climate Change 2001: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.

STEFFEN, W. *et al.* Planetary Boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

STEIER, F.; BROWN, J.; MESQUITA DA SILVA, F. The World Café in Action Research Settings. In: BRADBURY, H. (Ed.). **The SAGE Handbook of Action Research**. 3. ed. London; Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015. Cap. 20

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5 ed. São Paulo: Cortez Autores Ass., 1992.

TOLEDO, R. F. de; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educ. Soc.**, 2013, v. 34, n. 122, p. 155-173. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000100009>.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. Challenges to participation in action research. **Health Promotion International**, v. 30, n. 1, p. 162-173, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapro/dau079>

TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R.; SANTOS, F. N. P. Fundamentos, motivações e dificuldades da pesquisa-ação na opinião de alguns pesquisadores. In: TOLEDO, R. F.; ROSA, T. E. C.; KEINERT, T. M.; CORTIZO, C. T. **Pesquisa Participativa em Saúde: vertentes e veredas**. São Paulo: Instituto de Saúde, 2018. p. 47-61.

ZANIRATO, S. H. *et al.* Comunicação de riscos nos municípios do Vale Histórico Paulista. Experiências de participação social para adaptação e redução das vulnerabilidades em áreas urbanas. In: PEREIRA, D. (Org.). **Mudança social e participação política: estudos e ações transdisciplinares**. São Paulo: Annablume, 2017, p. 127-139.

Diálogos climáticos e gestão adaptativa: intervenções para um espaço de aprendizado experiencial em Novo Airão (AM), na Amazônia

*Climate dialogues and adaptive management:
interventions for an experiential learning space in Novo
Airão (AM), Amazon Region*

Lyvia Amado de Oliveira ¹

Renata Ferraz de Toledo ²

Marcelo Augusto dos Santos Júnior ³

Evandro Mateus Moretto ⁴

¹ Mestrado em Ciências Ambientais, Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental (Procam), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brasil
E-mail: lyvia.oliveira@usp.br

² Doutorado em Saúde Pública, Professora, Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Arquitetura e Urbanismo, Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: rferrazdetoledo@gmail.com

³ Doutorado em Ciências do Sistema Terrestre, Programa de Pós-graduação em Ciência do Sistema Terrestre (CCST), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: marcelo.junior@inpe.br

⁴ Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Professor Associado, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP), Grupo de Pesquisa em Planejamento e Gestão Ambiental (Plangea/USP), São Paulo, SP, Brasil
E-mail: evandromm@usp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.58061

Received: 30/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

As mudanças climáticas intensificam eventos extremos na Amazônia com secas e cheias afetando seus sistemas socioecológicos locais e aumentando os desafios e as incertezas locais. O aprendizado experiencial é um pressuposto da gestão adaptativa que busca lidar com as lacunas de informação e contribuir para ajustes no processo de gestão ante as incertezas, a fim de aumentar a capacidade adaptativa de sistemas socioecológicos. Este artigo apresenta o estudo fruto de uma pesquisa-ação,

que teve o objetivo de estimular reflexões e compreender o processo de aprendizado experiencial diante dos desafios climáticos na Amazônia por meio de oficinas participativas com atores da gestão pública, de segmentos privados, acadêmicos e da sociedade civil no município de Novo Airão, no estado do Amazonas (AM). Para esse fim, utilizaram-se técnicas metodológicas dialógicas e de construção de conhecimento durante as oficinas, que permitiram integrar saberes locais, técnicos e científicos. Os resultados mostram que, a partir da interação orientada entre os atores e uso dessas ferramentas metodológicas, foi possível identificar áreas de risco e vulnerabilidades, assim como elaborar propostas dirigidas para ação na perspectiva local. O processo percorrido mostra que espaços de diálogo fortalecem a construção de respostas contextualizadas, assim como evidencia a gestão adaptativa como abordagem para lidar com incertezas climáticas.

Palavras-chave: Gestão Adaptativa. Aprendizado Experiencial. Sistemas Socioecológicos. Amazônia Urbana. Eventos Climáticos Extremos. Pesquisa-ação.

ABSTRACT

Climate change intensifies extreme events in the Amazon Region, including droughts and floods, which affect its local socio-ecological systems and increase local challenges and uncertainties. Experiential learning is an assumption in adaptive management that seeks to address information gaps and contribute to adjustments in the management process in response to uncertainties, increasing the adaptive capacity of socio-ecological systems. This paper presents the results of an action research study that aimed to promote reflexive thinking and understand the experiential learning process under the climate challenges in the Amazon Region. The study conducted participatory workshops with public administration actors, private sector actors, scholars, and civil society in the municipality of Novo Airão, located in the Amazonas state (AM). We employed dialogical approaches and knowledge-building during the participatory workshops, integrating local, technical, and scientific knowledge. The oriented interaction among actors and the use of these methodological tools allowed us to identify risk areas and vulnerabilities and propose actions from a local perspective. This process indicated that spaces for dialogue strengthen the development of contextualised responses, and it highlights adaptive management as a strategy for addressing climate uncertainties.

Keywords: Adaptive Management. Experiential Learning. Social-ecological Systems. Urban Amazon. Extreme Climate Events. Action Research.

1 INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas, um dos limites planetários centrais (Steffen *et al.*, 2015), apresentam tendências para o aumento em frequência e magnitude de eventos climáticos extremos (IPCC, 2019), como secas, inundações, alagamentos e incêndios florestais (IPCC, 2021). Na Amazônia, esses eventos têm sido, sobretudo, relacionados à hidrologia da região, como cheias e secas extremas dos rios (Marengo *et al.*, 2013), além do fenômeno de “terras caídas” (deslizamentos) e incêndios florestais severos em períodos de estiagem. Esses eventos incidem sobre sistemas socioecológicos locais, alterando sua dinâmica.

Sistemas socioecológicos são entendidos enquanto sistemas adaptativos complexos que possuem variáveis sociais e ecológicas integradas, que coevoluem e produzem resultados no tempo e espaço sob incertezas (Biggs *et al.*, 2022; Folke *et al.*, 2005). Nesse sentido, as variáveis ecológicas influenciam a dinâmica social, assim como ações da sociedade se constituem como fatores estruturantes das dinâmicas de ecossistemas em escalas local a global (Biggs; Schlüter; Schoon, 2015).

Consequências de eventos climáticos extremos incidindo sobre sistemas socioecológicos locais estão relacionadas à interação entre o perigo, o evento em si e as condições sociais e ecológicas que o sistema apresenta. Essas condições também podem ser compreendidas como os aspectos de vulnerabilidade do sistema aos eventos climáticos extremos. No contexto das mudanças climáticas,

a vulnerabilidade pode ser compreendida a partir de três componentes: exposição (condições do ecossistema, pressão antrópica, incidência de eventos extremos); sensibilidade (doenças, demografia, condições socioeconômicas); e capacidade adaptativa (capital social, instituições para lidar com os eventos, infraestrutura de segurança) (IPCC, 2007; Menezes *et al.*, 2018).

Nas cidades amazônicas brasileiras, aspectos de saneamento básico, infraestrutura, condições socioeconômicas, relações culturais, doenças locais sensíveis ao clima e capacidade de atuação sociopolítica têm sido elementos de vulnerabilização dos sistemas locais aos eventos climáticos extremos (Mansur *et al.*, 2016; Menezes *et al.*, 2018; Pinho; Marengo; Stafford-Smith, 2015). Os municípios pequenos são, sobretudo, os que apresentam mais alto risco a esses eventos, especialmente pela falta de planos estratégicos para ordenamento territorial, o que, conseqüentemente, influencia a fragilidade da capacidade adaptativa em enfrentá-los (Pinho *et al.*, 2024).

Esse é o caso de Novo Airão, no estado do Amazonas (AM), no Brasil, um município de porte pequeno, com estimativa de um pouco mais de 15 mil habitantes (IBGE, 2023), localizado à margem direita do Rio Negro. Desde os anos 2000, nota-se na cidade um aumento na incidência de eventos climáticos extremos, como cheias e secas extremas dos rios, movimentos de massa e incêndios florestais (S2iD, 2019). Entre os aspectos de vulnerabilidade do território, tem se observado a mudança de uso do solo, baixa infraestrutura, doenças relacionadas ao clima, ausência de instrumentos para gestão de risco, baixos índices socioeconômicos e de organização sociopolítica (Ipea, 2016; Menezes *et al.*, 2018). Esse cenário demanda a emergência de novos modelos de organização e a reorientação de processos sociais e institucionais para lidar com a complexidade dessa problemática que está entrelaçada por variáveis interdependentes.

Nesse sentido, a gestão adaptativa é uma abordagem que, em seu arcabouço processual e estrutural, permite lidar com cenários abruptos, imprevisibilidades e incertezas (Folke *et al.*, 2005), reorganizando seus processos de planejamento e gestão, visando à manutenção da capacidade adaptativa do sistema (Moretto *et al.*, 2021). Essa reorganização ocorre a partir de ajustes ao longo do tempo por meio de mecanismos estruturados, conectividade entre atores, capturando novas informações e construindo conhecimentos compartilhados por memórias de experiências passadas e fontes de saberes diversas (Allen *et al.*, 2011; Folke *et al.*, 2005; Moretto *et al.*, 2021).

Para tal, o aprendizado experiencial entre as partes e a participação diversa de atores devem compor esse processo de gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003), pois permitem compartilhar e construir novos entendimentos que possibilitam lidar com lacunas de informação e incertezas (Allen *et al.*, 2011; Moretto *et al.*, 2021). A participação plural de atores atuantes no sistema promove, ainda, a ampliação de opções de respostas aos problemas e a construção de soluções mais coerentes diante de necessidades específicas como, por exemplo, a atuação em áreas de risco a eventos extremos (Biggs *et al.*, 2012; Shi *et al.*, 2016). Desse modo, criar espaços para que atores se conectem e possam aprender com suas experiências passadas pode propiciar maior fundamentação no planejamento de ações futuras.

No campo de estudos em sistemas adaptativos complexos, como os sistemas socioecológicos, trabalhos acadêmicos têm mudado o foco dos pesquisadores na forma da produção de estudos, partindo da observação para a intervenção nos objetos de análise (Preiser *et al.*, 2018). Têm incorporado as diferentes partes interessadas no processo de pesquisa, integrando conhecimentos locais, técnicos e científicos para a coprodução de saberes e práticas orientadas para ação (Biggs *et al.*, 2022). Assim, métodos participativos têm sido indicados pelo seu potencial de construir saberes híbridos, capacidade de lidar com questões complexas e aproximar atores locais da articulação sociopolítica (Giatti, 2019).

Considerando esses elementos, este artigo apresenta uma pesquisa-ação desenvolvida na cidade de Novo Airão, que tem como objetivo promover espaços para o aprendizado experiencial e reflexões, a partir da perspectiva local, sobre os desafios ante o clima relacionados aos eventos climáticos extremos no contexto urbano local. Para tanto, realizaram-se oficinas participativas com atores-chaves

de diferentes segmentos sociais, utilizando técnicas dialógicas detalhadas no percurso metodológico. Na sequência o artigo se estrutura, além desta introdução, com uma seção de fundamentação teórica sobre o aprendizado experiencial na abordagem da gestão adaptativa diante do clima, seguida pela metodologia adotada, pelos resultados dos diálogos construídos coletivamente e pelas considerações do estudo.

2 O APRENDIZADO EXPERIENCIAL NA GESTÃO ADAPTATIVA

O aprendizado experiencial é um dos pressupostos que compõem a gestão adaptativa, assim como a capacidade adaptativa e o sistema de governança (Moretto *et al.*, 2021). A literatura produzida nas últimas duas décadas mostra que, a partir dessa abordagem, o aprendizado experiencial se insere no sentido de compreender acontecimentos passados, permitir que atores troquem e construam conhecimentos para orientar o processo de gestão.

Esse pressuposto torna-se relevante pelo potencial dos diversos atores aprenderem com suas próprias experiências, desenvolverem habilidades e entendimentos compartilhados capazes de lidar com incertezas e eventos abruptos (Folke *et al.*, 2005), e com as com lacunas de informação e mudanças que ocorrem no estado do conhecimento ao longo do tempo (Allen *et al.*, 2011; Dietz; Ostrom; Stern, 2003), permitindo o melhor gerenciamento e gerando conhecimentos para a gestão (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Para isso, necessita ser um procedimento legítimo e com confiança entre as partes, bem como seu desenvolvimento dependerá da composição de atores no arranjo de governança (Moretto *et al.*, 2021; Pahl-Wostl *et al.*, 2007).

A participação diversa de atores no aprendizado experiencial possibilita a emergência de novas informações, assim como a construção de conhecimentos inter e transdisciplinares (Rist *et al.*, 2007). Informações externas, confiáveis e com linguagem acessível também são úteis para ajustes no curso da gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Di Giulio; Martins; Lemos, 2016). Afinal, as trocas entre atores de segmentos sociais e fontes epistemológicas diferentes possibilitam a ampliação do escopo de conhecimentos, mais opções de respostas aos problemas e a construção de ações mais coerentes com as características locais (Shi *et al.*, 2016). Esse contexto se aproxima do paradigma da ciência pós-normal, propondo a ampliação da comunidade de pares para resolução de problemas complexos e dotados de incerteza, como as questões ambientais (Funtowicz; Ravetz, 1997).

Momentos reflexivos e a habilidade em lidar com perspectivas diferentes fazem parte do aprendizado entre atores (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Nesse sentido, o diálogo entre as partes se apresenta como inerente ao processo de aprendizado, que incide na construção de pensamentos críticos e processos de mudanças (Massimetti, 2022). O diálogo, enquanto um processo relacional, no contexto de gestão, necessita ser estruturado com instrumentos e intenções explícitas, preteritamente apresentadas aos atores (Drimie *et al.*, 2021). Assim, ressalta-se o papel da mediação de diálogo entre as partes para que o aprendizado experiencial ocorra de forma orientada, e os conflitos enriqueçam entendimentos e não afetem negativamente o processo.

Nesse sentido, o aprendizado experiencial beneficia todas as etapas do processo de gestão, como na construção, implementação e avaliação de ações ante os problemas (Allen *et al.*, 2011) por permitir ajustes nas respostas elaboradas para lidar com novos cenários e mudanças que surgem ao longo do tempo (Dietz; Ostrom; Stern, 2003). Sobretudo concede flexibilidade à estrutura da gestão para reorientar procedimentos. Além disso, o aprendizado fortalece o capital social e a ação coletiva na gestão por meio da conectividade entre atores e compartilhamento de entendimentos e valores (Pahl-Wostl *et al.*, 2007). Para que o aprendizado se constitua enquanto um elemento estruturante dos processos de gestão, necessita-se instituir instrumentos e espaços para que ocorra.

Apesar dos avanços teóricos, os estudos sobre a aplicação prática do aprendizado experiencial na abordagem da gestão adaptativa diante das mudanças climáticas é ainda uma lacuna na literatura. Dessa forma, é precisamente nesse espaço que este artigo busca contribuir, focado em contextos urbanos na Amazônia brasileira, a fim de compreender como o aprendizado experiencial pode convergir para a melhoria da capacidade adaptativa local ante os eventos climáticos extremos e como o diálogo orientado pode possibilitar a coconstrução de respostas coerentes.

3 PERCURSO METODOLÓGICO: LOCAL, PARTICIPANTES E OFICINAS DA PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa realizada pelo método da pesquisa-ação ocorreu entre os anos de 2021 e 2023 no município de Novo Airão, no Amazonas, um estado da Amazônia brasileira, como pode ser visto na Figura 1. Como um sistema metodológico aberto, participativo e flexível, a pesquisa-ação permite processos dialógicos e a incorporação de demandas encontradas ao decorrer da pesquisa (Toledo; Jacobi; Santos, 2018), a qual deve contar com estratégias que permitem a participação social nos processos de reflexão, troca, produção de conhecimentos e enfrentamento de problemas (Toledo; Jacobi, 2013; Zanirato *et al.*, 2017). Assim, além da participação, esse método permite desenhar uma forma de ação planejada que pode ser de caráter social, educacional, organizacional ou técnico (Thiollent, 1992), delineando um caminho de investigação de coprodução de conhecimentos para incidência na transformação da realidade.

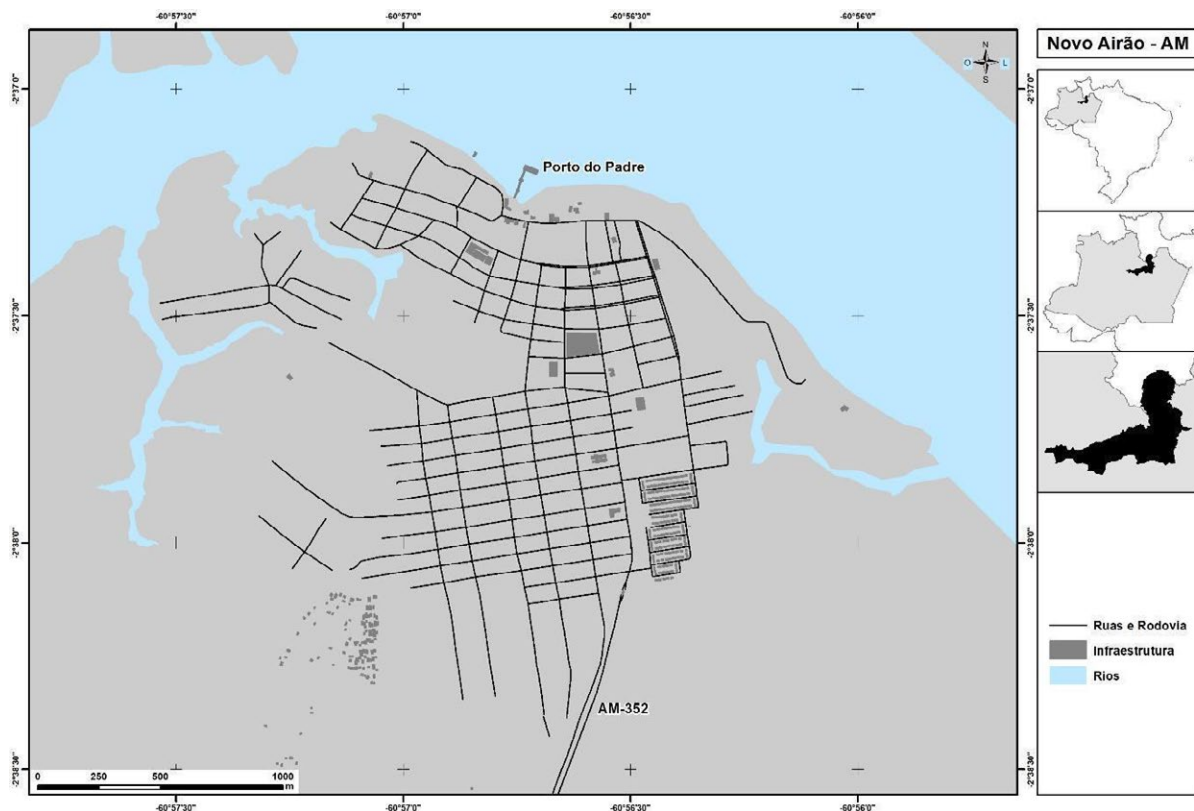


Figura 1 – Área de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O principal instrumento da pesquisa foi as oficinas participativas com a presença de atores-chave. Oficinas são uma estratégia de pesquisa-ação que permite a aplicação de técnicas específicas voltadas à interação social, trocas e construção colaborativa de conhecimentos no processo de pesquisa (Zanirato *et al.*, 2017). Destaca-se que, de forma transversal, procurou-se adotar princípios da problematização, a partir do reconhecimento de temas geradores e sua reflexão, conforme Paulo Freire e a pedagogia

da práxis, que permite um fluxo entre ação-reflexão-ação (Raymundo *et al.*, 2017). As oficinas foram coordenadas e conduzidas pela primeira autora deste trabalho.

Participaram das oficinas atores-chaves considerados “atores institucionais” do sistema político, econômico, cultural e social local, representando 13 organizações, entre governo, sociedade civil e mercado. Do poder público municipal: 1. Secretaria de Meio Ambiente; 2. Coordenadoria de Defesa Civil; 3. Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos; e 4. Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo. Do poder público estadual: 5. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação; e 6. Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. Do poder público federal: 7. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade. Atores da sociedade civil: 8. Sindicato dos trabalhadores rurais; 9. Centro de Empreendedorismo da Amazônia; 10. Cooperativa dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Novo Airão; e 11. Fundação Almerinda Malaquias. Agentes econômicos locais: 12. Flutuante dos Botos; e 13. Reco Turismo.

Para a mobilização e convite à participação, foram enviados ofícios, fôlderes por mensagens via celular e realizadas conversas presenciais, defendendo a importância do diálogo sobre uma causa coletiva e local. Nem todos os atores convidados participaram das oficinas, o que é um dos desafios da pesquisa-ação (Toledo; Giatti, 2014), sendo este um aspecto que impôs limites metodológicos ao desenvolvimento deste trabalho.

A pesquisa foi devidamente aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme Resolução CNS nº 510/2016, com a concordância de todos os participantes por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As oficinas (a exemplo da representação apresentada na Figura 2) ocorreram em dois ciclos: o primeiro em 2021 e o segundo em 2023. Em 2021, ocorreram dois encontros com 4 horas de duração cada um, quando foram utilizadas as técnicas do painel de ideias (elaborada pelos pesquisadores), exposição dialogada (Althaus; Bagio, 2017), mapeamento participativo (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017) e roda de conversa (Moura; Lima, 2014), cuja dinâmica segue descrita nos resultados. Esse primeiro ciclo foi gravado em vídeo, teve anotações no diário de campo e nos materiais produzidos nas atividades.

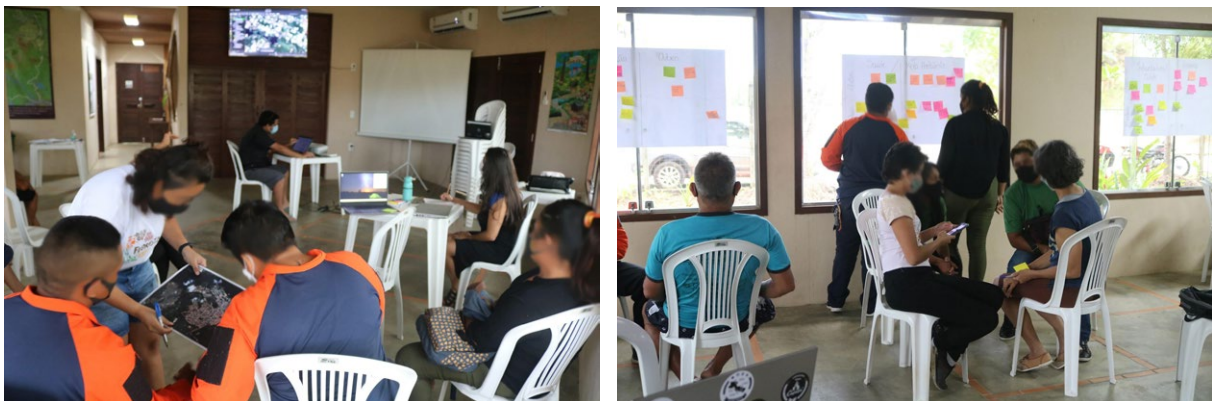


Figura 2 – Atividades realizadas durante as oficinas

Fonte: Arquivo de campo (2021).

O segundo ciclo de oficina, em 2023, ocorreu com um único encontro com 5 horas de duração, em que também se realizou o mapeamento participativo, a exposição dialogada, assim como outra ferramenta denominada de rodada da resolução, inspirada na técnica de diálogo *World Café* (Steier; Brown; Silva, 2015), apresentada nos resultados. Essa oficina foi somente registrada em diário de campo e nos materiais produzidos nas atividades.

Para a análise e sistematização das oficinas, utilizou-se a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) a partir dos materiais escritos pelos próprios participantes nas atividades, sendo esses registros codificados em categorias temáticas. Para a interpretação de processos reflexivos ocorridos a partir das trocas de experiências e dos posicionamentos dos atores, adotou-se uma análise narrativa crítica, complementada pela observação reflexiva dos registros em vídeo e nos cadernos de campo.

Este estudo apresenta limitações que estão inerentes à sua natureza participativa e intervencionista no contexto estudado. Afinal, nem todos os atores convidados puderam participar das oficinas (são especificados nos resultados), o que restringiu a diversidade de perspectivas e interações. Além disso, houve também um intervalo temporal considerável entre as oficinas, que está relacionado à dificuldade de os pesquisadores estarem em campo, o que pode ter dificultado uma análise mais contínua do processo de aprendizagem. Ainda que na pesquisa tenha utilizado uma triangulação de recursos analíticos para interpretação das oficinas (análise de conteúdo, narrativa crítica e observação reflexiva), não existe um arcabouço analítico aceito amplamente para este tipo de pesquisa. Contudo, no decorrer dos resultados, pontuam-se essas limitações, as quais não invalidam os achados e a práxis da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Embora interconectados, o primeiro ciclo de oficinas teve um sentido problematizador, voltado ao (re) conhecimento de efeitos de eventos extremos e das mudanças climáticas na cidade. O segundo teve o propósito de buscar o enfrentamento e a resolução de problemas identificados, revisitando o que foi discutido no primeiro ciclo, conforme prevê a pesquisa-ação, e propondo diretrizes estratégicas sob a abordagem da gestão adaptativa.

4.1 PRIMEIRO CICLO DE OFICINAS: PROBLEMATIZANDO PARA REFLETIR

O primeiro ciclo de oficinas, com dois dias de encontro, teve a participação de 14 pessoas, representando 11 organizações. As secretarias municipais de Infraestrutura e de Turismo, e uma organização da sociedade civil, Fundação Almerinda Malaquias, não compareceram, o que impactou o diálogo sobre a experiência mais prática dessas temáticas.

As dinâmicas nas oficinas consistiram-se em momentos de conversa entre os participantes formados por pequenos grupos e em plenária geral. Nas atividades em que os participantes se dividiram em grupos menores, optou-se por deixar que os próprios atores escolhessem seus pares para discussão. As atividades do primeiro dia foram orientadas por questões e reflexões gerais que, juntamente com a abordagem metodológica geral e os objetivos, estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Atividades do 1º dia do primeiro ciclo de oficinas

Atividade	Abordagem metodológica	Objetivo
1ª. O que são mudanças climáticas?	Divisão dos participantes em pequenos grupos. Tempo de 15 minutos para discussão interna, com bloco de anotações. Então 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos.	Estimular o debate sobre o tema; quebra-gelo.
2ª. Exposição sobre mudanças climáticas e Amazônia.	Exposição dialogada.	Apresentar conceitos e informações de produção científica; articular com o que os participantes apresentaram na primeira atividade.
3ª. Quais efeitos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos?	Divisão dos participantes em grupos e uso do painel de ideias para associar efeitos a setores. Tempo de 15 minutos para discussão interna e 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos.	Destacar as memórias dos participantes sobre eventos extremos ocorridos e experiências vividas, possibilitando identificar coletivamente impactos dos eventos e mudanças climáticas percebidos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A primeira atividade serviu como um momento para introduzir o tema entre os participantes e permitir uma oportunidade de descontração. Na segunda atividade (“Exposição sobre mudanças climáticas e Amazônia”), procurou-se articular o conhecimento dos participantes com informações da literatura científica, complementando a primeira atividade e dando suporte às próximas. Nessa atividade, foi mencionado que o clima, enquanto fenômeno que se manifesta no longo prazo, não se relaciona necessariamente com uma variabilidade de curto tempo. Outras convergências ocorreram neste momento, como sobre as causas mencionadas da mudança do clima. Foi também apresentada a incidência de eventos climáticos extremos no município, da plataforma nacional sobre eventos climáticos extremos, o denominado Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), sendo pontos de diálogo entre conhecimento técnico-científico e conhecimento pela experiência.

Nesse sentido, a apresentação de informações externas e complementares por meio de uma exposição dialogada contribuiu para preencher lacunas de conhecimento e sensibilizar sobre a questão debatida (Tschakert; Dietrich, 2010). Esse recurso tem sido utilizado como metodologia ativa para práticas pedagógicas a fim de obter melhores resultados no ensino-aprendizagem (Althaus; Bagio, 2017). Nesse sentido, essa estrutura da oficina possibilitou a intervenção dos participantes, pontuando suas colocações com conhecimentos e questionamentos acerca do assunto.

A terceira atividade do dia, guiada pela questão “Quais efeitos das mudanças climáticas e eventos climáticos extremos?”, permitiu explorar a memória dos atores sobre experiências vividas. Para isso, utilizou-se o recurso do painel de ideias, por meio de quadros (cartolinas) colocados no ambiente da oficina, que estavam divididos por setores, como: cidade e infraestrutura; economia; saúde; meio ambiente; educação; e outros. Assim, os participantes discutiram a pergunta norteadora em grupos e colocaram as ideias que iam surgindo nos quadros dos setores, por meio de *post-its* de cores diferentes para cada grupo.

Os principais efeitos expostos pelos atores participantes foram referentes aos eventos extremos de cheias e secas dos rios. O setor de infraestrutura apontou questões como isolamento de comunidades em secas extremas e inundações de casas e escolas ao redor dos rios na cidade e nos interiores nas cheias extremas. Para o setor da economia, impactos como queda na produção pesqueira e escassez de produtos foram os aspectos destacados. Na área da saúde, mencionou-se a proliferação de doenças e dificuldades de acesso a serviços de saúde em secas do rio, o que dificulta a navegação. Para o setor de meio ambiente, destacou-se a contaminação de igarapés e a extinção de fauna. Por fim, em educação, os participantes expuseram sobre a mudança do calendário escolar diante da dificuldade logística

também em períodos de seca extrema. Esses pontos apresentados elencam elementos essenciais que devem ser endereçados nas respostas adaptativas sobre o clima.

Além disso, durante o momento de diálogo entre os grupos nessa atividade, os participantes destacaram ainda vulnerabilidades referentes a lacunas de recursos financeiros, tecnológicos e de infraestrutura, que se apresentam como aspectos desafiadores para lidar com esse contexto. De fato, esses são elementos importantes para a capacidade adaptativa do sistema em lidar com pressões abruptas, como eventos climáticos extremos (Folke et al., 2005; Smit et al., 2001).

Destaca-se que essas atividades possibilitaram compreensão de aspectos sociais e ecológicos de forma integrada, necessários para orientar o processo de gestão adaptativa (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Folke et al., 2005), servindo como subsídios para atividades do segundo ciclo de oficinas e demonstrando o potencial dos instrumentos participativos como para compreender necessidades locais, ante os desafios climáticos (Shi et al., 2016; Tschakert; Dietrich, 2010).

As próximas dinâmicas do primeiro ciclo de oficinas foram realizadas no segundo dia de encontro e estão apresentadas no Quadro 2. Assim, a quarta atividade foi a “*exposição de conceitos*” relevantes à questão climática e a sua discussão, articulando-os com elementos da realidade local, a partir do diálogo com os participantes.

Nessa atividade foi, por exemplo, associado pelos participantes o conceito de mitigação à possibilidade de aumento do uso de bicicleta como transporte urbano em Novo Airão; e a prática de criação de marombas nas casas, que são estruturas de madeira colocadas no assoalho das residências para a elevação em relação ao solo, como medida de adaptação aos riscos de inundação, como no caso de moradias aos arredores dos cursos de água.

Para a quinta atividade, “*Mapeamento das áreas de risco da zona urbana*”, utilizou-se o mapeamento participativo e a seleção de questões-chave para problematizar e chegar a uma definição sobre quais são as áreas de risco da cidade. Entre as questões estavam: “Onde ocorrem pontos de alagamentos durante fortes chuvas?”; “Onde têm pontos de risco de deslizamento?”; “Quais são os locais de inundação nos períodos de cheia extrema?”; “Quais locais têm dificuldades nos momentos de seca extrema?”.

Quadro 2 – Atividades do 2º dia do primeiro ciclo de oficinas

<i>Atividade</i>	<i>Abordagem metodológica</i>	<i>Objetivo</i>
4ª. Exposição sobre os conceitos de mitigação, adaptação, resiliência, vulnerabilidade e risco climático	Exposição dialogada	Apresentar conceitos e informações de produção científica para servirem como instrumentos compartilhados; articular com os conhecimentos dos participantes
5ª. Mapeamento das áreas de risco da zona urbana	Mapeamento participativo com uso de imagem de satélite da zona urbana; diálogo aberto entre todos sobre quais eram os pontos de risco a partir de questões orientadoras	Mapear as áreas de risco da zona urbana como instrumento para orientar ações futuras
6ª. Percepções sobre a oficina	Roda de conversa	Refletir sobre o processo da oficina, os conhecimentos apresentados e as trocas entre os participantes; compreender o que pode incidir no dia a dia

Fonte: Elaborado pelos autores.

A técnica do mapeamento participativo é de grande importância por permitir construir características cartográficas próprias, a partir das particularidades do território, com a potencialidade de elementos

locais que de outra forma não seriam visualizados (Araújo; Anjos; Rocha Filho, 2017). Assim, para sua realização, utilizaram-se técnicas de geoprocessamento em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG) no programa Quantum GIS (QGIS.ORG, 2024). A imagem de satélite da zona urbana de Novo Airão em alta resolução utilizada (disponibilizada gratuitamente pela WMS, Bing e Google), foi impressa em uma folha A3, circulando entre os participantes e projetada numa tela para melhor visualização das áreas a serem ou não assinaladas.

As perguntas norteadoras foram colocadas aos participantes uma por vez, e as localidades foram assinaladas como de risco – com pontos, linhas e polígonos – após o consenso entre os atores durante o debate. O resultado do mapeamento está representado na Figura 3, onde se nota que as áreas selecionadas são próximas aos cursos de rios para eventos relacionados à seca e cheia extremas e com risco de deslizamento daquelas áreas ao redor de localidades florestadas.



Figura 3 – Resultado do mapeamento participativo em 2021

Fonte: Elaborado pelos autores.

A última atividade deste ciclo, “Percepções sobre a oficina”, foi um momento para refletir sobre as próprias atividades desenvolvidas, e foi realizada por meio de roda de conversa. Os participantes ressaltaram a importância da temática e da oficina para o envolvimento dos atores com o assunto. Nesse sentido, foi enfatizado o sentido interativo e de troca de conhecimento que a oficina proporcionou. Como demandas, os participantes mencionaram sobre a necessidade de outros atores participarem, como os moradores dos bairros apontados como de risco, assim como relataram a importância de trabalhar esse tema nas escolas com o público infantil.

Assim, a roda de conversa mostrou-se um recurso que permitiu trocas de experiências e desenvolvimento dos participantes com seus processos reflexivos. Isso ocorreu a partir da interação dialógica e com sentido semântico entre os pares que as rodas de conversa proporcionam (Moura; Lima, 2014).

Esse primeiro ciclo de oficinas cumpriu o papel de problematizar a questão dos eventos climáticos extremos e o cenário de mudanças climáticas. Sobretudo possibilitou especificar os problemas, identificar lacunas estruturais e setoriais para lidar com eles e mapear áreas de risco na cidade. O destaque está para as definições desses problemas, realizadas de forma coletiva, diversa e participativa entre os atores-chave.

4.2 SEGUNDO CICLO DE OFICINAS: REFLETINDO PARA RESOLVER

O segundo ciclo de oficina foi orientado a partir dos resultados do primeiro encontro. Durante o ciclo de oficina, em 2023, as atividades realizadas tiveram o objetivo de validar participativamente dados do primeiro ciclo e aprimorá-los, assim como promover estruturas para a construção coletiva de respostas aos desafios climáticos previamente identificados. As atividades, abordagem metodológica geral e os objetivos estão descritos no Quadro 3.

Nesse segundo ciclo, compareceram 11 pessoas, representando sete organizações. Não esteve presente o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (agência responsável pela gestão de unidades de conservação nacionais), a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do governo estadual e algumas organizações da sociedade civil, como o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Centro de Empreendedorismo da Amazônia e a Cooperativa dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável de Novo Airão. A ausência desses atores pode ter comprometido a validação de dados obtidos no primeiro ciclo de oficinas, assim como a construção de respostas adaptativas mais diversas e com características particulares.

Para iniciar as atividades do segundo encontro, aplicou-se a mesma dinâmica de 2021, a partir da pergunta norteadora “O que são mudanças climáticas?”, com a finalidade de promover descontração entre os participantes, mas, também, para relembrar os temas de debate, considerando a distância temporal entre uma oficina e outra. Como havia novos participantes relacionados às secretarias de Infraestrutura e de Turismo, foi uma maneira de favorecer a troca e o alinhamento conceitual.

Nessa atividade inicial, os participantes seguiram indicando a ocorrência de eventos extremos, aumento da temperatura e suas causas, como o desmatamento, e adicionando questões como o uso de grandes extensões de terras e a alta produção de madeira. Diferentemente do que ocorreu no primeiro ciclo, os participantes não associaram mudança do clima à “mudança do tempo”, o que pode estar relacionado às exposições dialogadas dos encontros anteriores.

Quadro 3 – Atividades do segundo ciclo de oficina

Atividade	Abordagem metodológica	Objetivo
1ª. O que são mudanças climáticas?	Divisão dos participantes em pequenos grupos. Tempo de 15 minutos para discussão interna com bloco de anotações; 5 minutos para cada grupo apresentar os pontos discutidos	Descontrair os participantes e levantar a temática
2ª. Exposição sobre mudanças climáticas, Amazônia e os primeiros dados coletados	Exposição dialogada	Apresentar os dados gerados no primeiro ciclo de oficinas; discutir trabalhos acadêmicos sobre o assunto
3ª. Validação do mapa sobre áreas de risco da zona urbana	Uso do mapa construído em 2021 com apresentação da imagem de satélite com pontos e polígonos; diálogo aberto entre todos sobre as áreas marcadas como de risco	Validar o mapeamento realizado no primeiro ciclo
4ª. Construção de diretrizes para gestão adaptativa climática	Rodada de resolução com dinâmica adaptada do <i>World Café</i> ; tempo de 10 minutos para diálogo em cada eixo estabelecido	Construir orientações para gestão adaptativa aos eventos climáticos extremos

Fonte: Elaborado pelos autores.

A segunda atividade, “*Exposição sobre mudanças climáticas, Amazônia e os primeiros dados coletados*”, mostrou informações acadêmicas sobre o assunto e resgatou resultados do primeiro ciclo de oficinas. Retornar dados e informações tratados anteriormente permite um processo de reflexão sobre o que já foi objeto de aprendizado e experimentação, catalisando novos entendimentos e mudanças de perspectivas (Tschakert; Dietrich, 2010).

Dessa forma, tornou-se um momento rico de troca e intervenções dos participantes, somando às informações apresentadas. Por exemplo, ao apresentar uma imagem de satélite com o aumento da mancha urbana de Novo Airão, os participantes comentaram sobre uma política urbana no município pensada para a cobrança do imposto predial. Essa pauta abriu debate para citarem outras informações ainda não expostas, como o fato de que a Companhia de Saneamento do Amazonas irá iniciar atividades de tratamento e fornecimento de água, aplicando cobrança sobre o serviço.

Do mesmo modo, nessa segunda atividade, ao apresentar dados sobre efeitos dos eventos extremos, os participantes comentaram sobre a cheia em 2021, que atingiu, sobretudo, moradores próximos aos cursos de água. Evidenciou-se nas falas o contexto de incerteza desse evento, pois as medições que estavam previstas pela defesa civil municipal, de subir o nível do Rio Negro 15 cm ao dia, foram surpreendidas pela subida de 30 cm em 12h. Essa segunda atividade demonstra a importância de discutir os dados evidenciados em conjunto com os atores locais, pelo enriquecimento de entendimentos que o processo gera sobre os dados.

Após essa exposição dialogada, realizou-se a terceira atividade do encontro, “*Validação do mapa sobre áreas de risco da zona urbana*”. Cada uma das áreas foi abordada e discutida entre os participantes, gerando alterações no mapa construído em 2021 e que foram consolidadas em um novo mapa participativo que segue ilustrado na Figura 4. As linhas em vermelho no mapa condizem com a elaboração em 2023. As linhas em amarelo são as áreas marcadas no primeiro ciclo de oficinas de 2021.

Desse novo mapeamento, a área H (bairro Santo Elias) foi retirada, pois os participantes mencionaram realização de obras de drenagem, não se apresentando mais como ponto de risco de alagamento. Em contrapartida, esse foi um momento de conflito entre os participantes. Alguns pontuaram o trabalho

de obras de drenagem, outros mencionaram sobre o serviço não ser eficaz, o que levou a adicionar a área I como um novo ponto de risco de alagamentos no mesmo bairro (Santo Elias).

Além disso, novos pontos foram adicionados, como as áreas J e L. A área J se refere ao Porto do Padre, um porto alternativo ao porto principal da cidade que está embargado por descumprimentos da legislação ambiental e, por sua localidade, está exposto a eventos de secas extremas do curso de água, quando o uso do porto torna-se inviável. O ponto L (proximidades do conjunto residencial Peixe-boi) foi adicionado às demais áreas de risco de erosão ao seu redor, pois os participantes compreenderam que toda essa área está comprometida.



Figura 4 – Resultado do mapeamento participativo em 2023

Fonte: Elaborado pelos autores.

A última atividade do segundo ciclo de oficinas partiu de toda a discussão realizada até então sobre características do território, as memórias dos efeitos de eventos extremos passados e o mapeamento das áreas de risco para elaborar propostas planejadas em quatro eixos temáticos considerados prioritários, que pudessem orientar ações futuras para a gestão adaptativa do município. Então, na atividade “*Construção de diretrizes para gestão adaptativa climática*”, esses eixos foram apresentados aos participantes e verificados se estavam alinhados ao que acreditavam ser estratégicos para a cidade. Foram eles: turismo, economia local e fontes de geração de renda; planejamento e infraestrutura; governança e fortalecimento institucional; e gestão de riscos.

Para tal, realizou-se uma adaptação à técnica de diálogo *World Café*. Os participantes, separados em grupos, se revezaram em discussões de 15 minutos sobre cada um dos temas, sendo solicitado que discorressem, em folhas de papel *kraft*, sobre a diretriz proposta, sua justificativa, como pode ser implementada, a quem compete e o prazo para sua execução.

O maior número de ações propostas foi para o eixo de planejamento urbano e infraestrutura, com as principais propostas relacionadas à implementação de obras de drenagem, rede de esgoto e tratamento,

gestão de resíduos sólidos e aproveitamento energético com os resíduos para lidar com o cenário de eventos extremos e as mudanças climáticas. Para essas ações, os participantes pautaram a captação de recursos e planos de execução, com a busca de parcerias interfederativas, com universidades e atores do setor privado, ressaltando-se ainda a indicação de que caberia à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos a articulação com as demais secretarias competentes para a realização.

Para o eixo de turismo, economia local e fontes de geração de renda, foram apresentadas delineações sobre projetos de valorização histórico-cultural da cidade, medidas de reforma agrária municipal, incentivos ao turismo de base comunitária independente e a criação de uma incubadora de inovações. Tais medidas seriam aplicadas por meio de estudos pretéritos, consultas às partes interessadas, realização de feiras e a construção de um espaço com tecnologias e um líder articulador para a incubadora. Diversos atores foram citados como responsáveis por essas ações, como secretarias municipais e estaduais, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, instituições de pesquisa e representantes da sociedade civil e do setor de turismo e das artes locais.

No eixo sobre governança e fortalecimento institucional, foram propostos mecanismos de diálogo entre associações e autoridades para construção participativa de ações, assim como editais de fortalecimento, uso de *software* intersetorial para a gestão administrativa, criação de fundos municipais e parcerias com municípios ao redor. Essas ações estariam na competência das secretarias municipais, assessoria da prefeitura e representantes da sociedade civil.

Para o eixo de gestão de riscos, foram estabelecidas a criação de núcleos comunitários de defesa civil para monitoramentos participativos e a construção de um instrumento para a participação na elaboração e implementação de planos de contingência. Essas medidas, sobretudo, estariam na responsabilidade da defesa civil, nas parcerias com secretarias municipais e estaduais, e representantes da sociedade civil.

Ressalta-se que, para essa atividade, a construção das propostas levou mais tempo do que o previsto, impossibilitando sua conclusão total, sendo considerado este um fator limitante para o processo de aprendizado experiencial. Mas, por se tratar de uma pesquisa participativa, essa é uma dinâmica sujeita aos contratempos dos participantes e ao fluxo vivo do próprio processo de intervenção.

Por outro lado, destaca-se a potencialidade desses ciclos de oficinas para a aproximação ciência-política-sociedade e para o fortalecimento de políticas públicas de gestão adaptativa, ao contar com a participação de representantes institucionais e da sociedade civil, envolvidos em um processo expandido do território do município de Novo Airão, por meio de estratégias e técnicas diversas, fomentadoras de diálogo e aprendizado experiencial e, ainda, sobre a questão climática. Essa conjuntura configura, portanto, esse processo de pesquisa-ação como multinível, em escala ampliada, multi-instrumentos e de funcionalidade relacionada a fenômeno emergente (Giatti; Ribeiro; Toledo, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas se constituíram enquanto espaços de aprendizado experiencial, orientadas pela abordagem da gestão adaptativa. A pesquisa-ação, com técnicas dialógicas e interativas, possibilitou a reflexão, a coconstrução de saberes, a criação de soluções de inovação e entendimentos compartilhados entre os participantes. Ressalta-se que as atividades aplicadas nas oficinas seguiram lógicas para que seus resultados pudessem orientar ajustes nos processos de gestão para a capacidade adaptativa do sistema em lidar com os eventos climáticos extremos.

O percurso de oficinas demonstra que a proposição de aprendizado iterativo, em dupla rodada, permitiu o enriquecimento de entendimentos pelo processo de refinamento – o que valida o valor da heurística em trabalhos participativos em sistemas complexos. Do mesmo modo, as exposições dialogadas cumpriram seu propósito de integrar conhecimentos e ampliar as informações, o que pode colaborar

nas tomadas de decisões locais. Além disso, nas próprias atividades, essa integração de conhecimentos contribuiu para o diálogo, realização do mapeamento participativo e construção de soluções na rodada da resolução. Ademais, ressalta-se a importância desses dois últimos como produtos coconstruídos durante as oficinas, com potencialidade de aplicação sociopolítica e orientação de ações em cenários de incerteza. Ambos podem ser explorados e ajustados para aplicações específicas.

Este estudo demonstra a importância de espaços participativos orientados pela aprendizagem experiencial com o potencial de endereçar ações contextualizadas, além de aumentar a capacidade de atores locais à adaptação climática. Trabalhos futuros podem analisar os desdobramentos no médio e longo prazo de pesquisas de intervenções na incidência de ações coletivas ante a mudança do clima.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) a concessão da bolsa mestrado para a primeira autora (processo 88887.484334/2020-00) e a concessão de recursos do Programa de Excelência Acadêmica (Proex) para a realização dos trabalhos de campo. À Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo – Fusp o financiamento do Projeto de Pesquisa no. 4323, “A contribuição de usinas hidrelétricas no ciclo global *climate-carbon* e no ciclo local de impactos ambientais”, dentro do Edital Fusp Multidisciplinar sobre Mudanças Climáticas, junto ao qual este trabalho representa importante contribuição metodológica sobre o debate da Gestão Adaptativa.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, C. R. *et al.* Adaptive management for a turbulent future. **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 5, p. 1339-45, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.019>
- ALTHAUS, M. T. M.; BAGIO, V. A. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79-96, 2017. Available at: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2017.2342>
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011, 281 p.
- BIGGS, R. *et al.* Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. **Annual Review of Environment Resources**, v. 37, n. 1, p. 421–448, 2012.
- BIGGS, R. *et al.* What are social-ecological systems and social-ecological systems research? *In*: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge, jul. 2022, 526 p.
- BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. An Introduction to the Resilience Approach and Principles to Sustain Ecosystem Services in Social-Ecological Systems. *In*: BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. (Orgs.). **Principles for Building Resilience: sustaining ecosystem services in social-ecological systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 1–31.
- DIETZ, T.; OSTROM, E.; STERN, P. C. The struggle to govern the commons. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1907-1912, 2003. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1091015>
- DRIMIE, S. *et al.* Facilitated dialogues. *In*: BIGGS, R. *et al.* **The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems**. Ed. Routledge. Jul. 2021. 526p.
- ESRI; MAXAR; EARTHSTAR GEOGRAPHICS; GIS USER COMMUNITY. **World Imagery Map** [mapa]. Escala não fornecida. 19 fev. 2025.

FOLKE, C. *et al.* Adaptive governance of social-ecological systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, n. 1, p. 441-473, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, v. 4, n. 2, p. 219-230, Oct. 1997. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-59701997000200002>.

GIATTI, L. L. Aproximações e metodologias para ampliar a comunidade de pares. In: JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. **Ciência Pós-Normal**: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019, 168 p. Available at: <https://doi.org/10.11606/9788588848375>

GIATTI, L.; RIBEIRO, R.; DE TOLEDO, R. Dialectic Approaches and Public Policy Interactions for Social, Environmental and Health Problems: challenges for health promotion across territorial scales. **Health**, v. 6, p. 607-615, 2014. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/health.2014.67079>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: Novo Airão - Panorama. Brasília, DF, 2023. Available at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/novo-airao/panorama>. Accessed at: 01 ago. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Índice de Vulnerabilidade Social**: planilha. 2016. Available at: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Accessed at: jul. 2023

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land**: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems - Summary for Policymakers. [SHUKLA, P. R. *et al.* (eds.)]. In press, 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Full Report. In: **Climate Change 2007**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007 [PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 p., 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers, 2021. In: **Climate Change 2021**: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [MASSON-DELMOTTE, V. *et al.* (eds.)]. Cambridge University Press. In Press, 2021.

MANSUR, A. V. *et al.* An assessment of urban vulnerability in the Amazon Delta and Estuary: a multi-criterion index of flood exposure, socio-economic conditions and infrastructure. **Sustainability Science**, v. 11, p. 625-643, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11625-016-0355-7>

MARENCO, J. A. *et al.* Recent Extremes of Drought and Flooding in Amazonia: vulnerabilities and human adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 2, n. 2, p. 87-96, 2013a. Available at: <http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2013.22009>

MASSIMETTI, F. T. **Diálogo e política**: a influência de Paulo Freire no campo popular da arquitetura e urbanismo. Dissertação (Mestrado em Habitat) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

MENEZES, J. A. *et al.* Mapping human vulnerability to climate change in the Brazilian Amazon: the construction of a municipal vulnerability index. **PLoS One**, v. 13, n. 2, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190808>.

MORETTO, E. M. *et al.* Gestão adaptativa na etapa de acompanhamento da avaliação de impacto ambiental. **Estudos Avançados**, v. 35, n. 103, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35103.011>.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. Reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.

OPENSTREETMAP. **AND Data**. Available at: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/AND_data. Accessed at: 1 dez. 2024.

PAHL-WOSTL, C. *et al.* Social learning and water resources management. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, 2007.

PINHO, P. *et al.* Escalating Climate Disasters in the Amazon (2006-2022): vulnerabilities and compound risks. **Research Square**. Preprint 2024. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5045887/v1>

PINHO, P. F.; MARENGO, J. A.; STAFFORD-SMITH, M. Complex Socio-ecological dynamics driven by extreme events in the Amazon. **Reg. Environ. Change**, v. 15, n. 4, p. 643–655, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0659-z>

PREISER, R. *et al.* Social-ecological systems as complex adaptive systems: organizing principles for advancing research methods and approaches. **Ecology and Society**, v. 23, n. 4, p. 46, 2018. Available at: <https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>.

QGIS.ORG. **Sistema de Informação Geográfica QGIS**. Projeto da Fundação Geoespacial de Código Aberto. 2024. Available at: <http://qgis.org>. Accessed at: 15 jan. 2024.

RAYMUNDO, M. H. A. *et al.* Alfabetização agroecológica ambientalista: diálogo de saberes no território do extremo sul da Bahia. *In*: SORRENTINO, M. *et al.* (Orgs). **Educação, agroecologia e bem viver: transição ambientalista para sociedades sustentáveis**. Piracicaba, SP: MH-Ambiente Natural, 2017, 344 p.

RIST, S. *et al.* Moving from sustainable management to sustainable governance of natural resources: the role of social learning processes in rural India, Bolivia and Mali. **Journal of Rural Studies**, v. 23, p. 23-37, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2006.02.006>

SHI, L. *et al.* Roadmap towards justice in urban climate adaptation research. **Nature Climate Change**, v. 6, n. 2, p. 131-137, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1038/nclimate2841>

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES (S2iD). **Relatórios**. Brasília, DF, 2019. Available at: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/> Accessed at: jul. 2019.

SMIT, B. *et al.* Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *In*: MCCARTHY, J. J.; CANZIANI, O. F.; LEARY, N. A.; DOKKEN, D. J.; WHITE, K. S. (Eds.). **Climate Change 2001: impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.

STEFFEN, W. *et al.* Planetary Boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1259855>

STEIER, F.; BROWN, J.; MESQUITA DA SILVA, F. The World Café in Action Research Settings. *In*: BRADBURY, H. (Ed.). **The SAGE Handbook of Action Research**. 3. ed. London; Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015. Cap. 20

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5 ed. São Paulo: Cortez Autores Ass., 1992.

TOLEDO, R. F. de; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educ. Soc.**, 2013, v. 34, n. 122, p. 155-173. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000100009>.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. Challenges to participation in action research. **Health Promotion International**, v. 30, n. 1, p. 162-173, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapro/dau079>

TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R.; SANTOS, F. N. P. Fundamentos, motivações e dificuldades da pesquisa-ação na opinião de alguns pesquisadores. *In*: TOLEDO, R. F.; ROSA, T. E. C.; KEINERT, T. M.; CORTIZO, C. T. **Pesquisa Participativa em Saúde: vertentes e veredas**. São Paulo: Instituto de Saúde, 2018. p. 47-61.

ZANIRATO, S. H. *et al.* Comunicação de riscos nos municípios do Vale Histórico Paulista. Experiências de participação social para adaptação e redução das vulnerabilidades em áreas urbanas. *In*: PEREIRA, D. (Org.). **Mudança social e participação política: estudos e ações transdisciplinares**. São Paulo: Annablume, 2017, p. 127-139.

Recommendations for a sustainable food guide for the Brazilian population: consensus among experts

Recomendações para um guia alimentar sustentável para a população brasileira: consenso entre especialistas

Mariana da Silva Buôgo ¹

Suellen Secchi Martinelli ²

Suzi Barletto Cavalli ³

¹ Master's Degree in Nutrition (UFSC), Researcher, Department of Nutrition, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
E-mail: maribuogo@gmail.com

² Doctor in Nutrition (UFSC), Professor, Department of Nutrition, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
E-mail: suellen.martinelli@ufsc.br

³ Doctor in Food and Nutrition (Unicamp), Professor, Department of Nutrition, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
E-mail: suzi.cavalli@ufsc.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57918

Received: 16/04/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

This study aimed to develop recommendations for a sustainable dietary guide for the Brazilian population. Using a qualitative methodology and the Delphi technique, the research was conducted in two phases: a literature review and expert evaluation. Initially, 23 recommendations were proposed, addressing food production, origin, processing, consumption habits, and resource conservation. In the second phase, 17 experts rated each recommendation's importance and feasibility. All recommendations were accepted (mean score > 3.5), with the highest ratings for proper waste disposal, recyclable packaging, and food waste reduction. Recommendations like consuming foods from sustainable systems and self-cultivation were deemed less feasible. The findings support the development of public policies and dietary guidelines that align with the Sustainable Development Goals. Current guidelines rarely integrate economic, social, and environmental sustainability. This study helps fill that gap by offering a structured framework for promoting healthy and sustainable eating habits in Brazil.

Keywords: Sustainable Dietary Guidelines. Public Food Policies. Sustainable Eating. Delphi Consensus Technique. Food Systems.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo desenvolver recomendações para um guia alimentar sustentável voltado à população brasileira. Utilizando uma metodologia qualitativa e a técnica de consenso Delphi, a pesquisa foi conduzida em duas fases: uma revisão da literatura e a avaliação por especialistas. Inicialmente, foram propostas 23 recomendações, abordando a produção de alimentos, sua origem, processamento, hábitos de consumo e conservação de recursos. Na segunda fase, 17 especialistas avaliaram a importância e a viabilidade de cada recomendação. Todas as recomendações foram aceitas (pontuação média > 3,5), sendo as mais bem avaliadas o descarte adequado de resíduos, uso de embalagens recicláveis e redução do desperdício de alimentos. Já recomendações como o consumo de alimentos provenientes de sistemas sustentáveis e o cultivo do próprio alimento foram consideradas menos viáveis. Os resultados contribuem para o desenvolvimento de políticas públicas e diretrizes alimentares alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. As diretrizes atuais raramente integram a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Este estudo contribui para preencher essa lacuna ao oferecer um guia estruturado para promover hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis no Brasil.

Palavras-chave: Guia Alimentar Sustentável. Políticas Públicas de Alimentação. Alimentação Sustentável. Técnica de Consenso Delphi. Sistemas Alimentares.

1 INTRODUCTION

The current food system is designed to uphold hegemony in economic and political systems and inequalities in the distribution of resources, such as education, public safety, and health. This model of food production is a major cause of multiple environmental problems, including the loss and degradation of natural resources such as drinking water and soil, environmental destruction driven by increased greenhouse gas emissions, and deforestation and biodiversity reduction resulting from the centralisation of agricultural inputs, means of food production, technology, and capital in transnational corporations (Bezerra; Paula, 2021; Brito, 2023; Von Braun *et al.*, 2021; Who, 2019). It is estimated that the food system accounts for about a third of greenhouse gas emissions in developed countries (Crippa *et al.*, 2021). Climate change and the increased frequency of extreme weather events have generated serious impacts on the food supply chain, affecting input costs, market prices, and food security (Oriekhoe *et al.*, 2024). Furthermore, food production, processing, distribution, supply, marketing, preparation, and consumption have undergone significant changes that aggravate social, economic, and environmental damage (Martinelli; Cavalli, 2019).

Agricultural conventionalisation, urbanisation, and globalisation have increased the consumption of ultra-processed foods, leading to the erosion of traditional food cultures. This nutritional panorama presents our society with two challenges. On the one hand, populations are experiencing growing rates of hunger and malnutrition due to low food diversity and micronutrient content, even among those who have their energy needs met (Dangour *et al.*, 2012). Thus, the dominant food system is failing to ensure global food security, despite claims that increased food production justifies unsustainability (De Pellegrini, 2022). On the other hand, societies are facing growing rates of overweight and obesity, associated with diets rich in fat, sugar, and salt and poor in nutrients and fibre (Popkin, 2018; Qaim, 2017).

Another contributor to the global food crisis is the shift from food production to commodity or fuel production, facilitated by the expansion of monocultures at the expense of traditional food crops (Reis; Neto, 2014). Demarcating land for traditional peoples and communities is essential to preserving the existence of traditional agroecological practices (Pacheco; Porto; Rocha, 2013). Although some of the United Nations' (UN) Sustainable Development Goals (SDGs) aim to increase the yield and income of smallholder farmers, current economic investments are predominantly focused on the agribusiness model. This situation perpetuates a cycle of climate change and social injustices, offering scant opportunity for significant structural transformations (Lara; Cohen, 2023).

The food system is responsible not only for nutritional problems (e.g., malnutrition, overweight, and chronic non-communicable diseases) but also for social and economic challenges related to food production and environmental problems (Triches, 2021). For instance, the 25% to 30% contribution of the food system to greenhouse gas emissions intensifies climate change. In fact, given their widespread prevalence worldwide, malnutrition, obesity, and climate change are considered pandemics and collectively referred to as a Global Syndemic (Swinburn *et al.*, 2019). Agricultural standardisation and industrial livestock production decrease agrobiodiversity, affect soil fertility and biological pest regulation, and increase the use of pesticides and fertilisers, causing harm to ecosystems (Auestad; Fulgoni, 2015; Dal Soglio, 2016; Marques; Fuinhas; Pais, 2018) and the health of farmers and consumers (Carneiro *et al.*, 2012; Dal Soglio, 2016; Muhammad *et al.*, 2020).

Given the unsustainability of the prevalent food system and its impacts on climate change, resource scarcity, environmental degradation, loss of biodiversity, and rising rates of malnutrition and diet-related non-communicable diseases, the European Commission Directorate-General for Research and Innovation proposed the Food 2030 initiative. It suggests integrating primary production and food processing sectors with retail, distribution, and food consumption. This integration aims to connect research, innovation policies, and business models and promote relevant social, institutional, and governance innovations to drive changes in the food system (Varzakas; Smaoui, 2024).

Eating patterns are both a cause and a consequence of food systems (Meybeck; Gitz, 2017; Neufeld *et al.*, 2021). When consumers have the option of making choices, their food patterns have the potential to influence the global food system (Martinelli; Cavalli, 2019). Understanding the factors influencing food choices is essential for designing interventions and recommendations aimed at improving food systems and fostering new eating habits (Chen; Antonelli, 2020). In this manner, it becomes possible to instrumentalise and shape both the food choices of the population and the development of public policies that promote food accessibility (Martinelli; Cavalli, 2019). Motivating citizens to modify their eating habits requires a deep understanding of these issues, the impacts of their choices, and the positive alternatives available. Ultimately, it implies enhancing citizens' choice-making skills (Costa Carvalho *et al.*, 2021).

It should be noted that ensuring access to information for the population is a goal pursued by countries committed to achieving the SDGs by 2030 (The United Nations, 2015). The initiative emphasises the importance of including sustainability recommendations in dietary guidelines. There is a need for collaboration between developed and developing countries to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2: Zero Hunger (Yeong *et al.*, 2021). According to the UN Food and Agriculture Organisation (FAO, 2022), there is an evident need to incorporate sustainability considerations into food policies and population education programs. Presenting this information in the form of food guides has been strategic to integrate recommendations and address sustainability issues across economic, cultural, environmental, and nutritional dimensions, given the potential political and social implications of these documents.

However, studies assessing dietary guidelines from various countries worldwide have shown that sustainability is still incipient in the messages directed to the population (Bermejo *et al.*, 2023; Fabri *et al.*, 2021; FAO, 2022). The impacts of food choices on the social, environmental, and economic aspects of the food system are related to the sustainable dimension, as exemplified by the consumption of fresh and/or natural foods, valorisation of local foods and food identity, consumption of foods produced by family farmers and smallholder farmers, preference for plant-based foods, respect for seasonality, valorisation of organic and agroecological foods, environmental protection, waste reduction, consumption of fair trade foods, solidarity economy, reduction of food waste, consumption of local foods, and use of short marketing channels (Fabri *et al.*, 2021; FAO, 2022). Despite including more information on sustainability than other guides (FAO, 2016b), the Dietary Guidelines for the Brazilian Population (DGBP) focuses its recommendations on food processing (Martinelli; Cortese; Cavalli, 2020), without emphasising the differences between fresh foods and industrialised foods rich in fats, sugars, and sodium (Monteiro

et al., 2023). The information presented may lead to uncertainty regarding the definitions used to categorise foods based on their degree of processing and nutritional implications (Monteiro *et al.*, 2022). Furthermore, research highlights that the success of sustainable dietary guidelines also depends on effective communication strategies, including clear language, audience segmentation, and the use of social media and practical tools to enhance public engagement (Culliford; Bradbury; Medici, 2023). In light of these issues, this study aimed to compile recommendations for a sustainable diet to be used for the development of a dietary guide aimed at the Brazilian population.

2 METHODS

2.1 STUDY DESIGN

A descriptive qualitative exploratory study was carried out (Contandriopoulos, 1997) to inform the development of recommendations for a sustainable food guide based on the systematic use of existing knowledge. A qualitative approach was adopted in the search for documents and food guides to identify different points of view and interpretations, highlight key information, and show the realities described in different sources (Stake, 2011). This research is also exploratory in nature. As such, it provides an overview of themes or facts to increase the researchers' familiarity with the problem at hand, contributing to developing, clarifying, and modifying concepts and ideas through the assessment of factors and implications (Gil, 2008). The study was divided into two phases: (i) preparation of an initial model of recommendations, including the identification and design of sustainable food recommendations; and (ii) application of the Delphi expert consensus method to assess the relevance and feasibility of the proposed recommendations.

2.2 PREPARATION OF THE INITIAL MODEL OF RECOMMENDATIONS

For identification of recommendations for a sustainable diet in the literature, this study updated the scoping review carried out by Martinelli (2018). The purpose of the scoping review was not to assess the quality of available information; instead, it sought to understand the sustainability recommendations found in documents aimed at promoting the adoption of sustainable food practices among the population (Arksey; O'malley, 2005).

Source documents were identified from searches in the Scopus, PubMed, and Google Scholar databases. A manual search in the reference lists of the selected papers complemented this strategy. The following search terms were used: *sustainable diet* or *sustainable nutrition* or *sustainable food* or *wholesome diet* or *wholesome nutrition* combined with *principles* or *recommendation*.

This scoping review, which incorporated the searches conducted by Martinelli (2018) and the updated searches, included 16 publications (5 articles and 11 documents) published between 1986 and 2022. Discrepancies in the selection process were discussed with the research team until a consensus was reached. For extraction of characterisation data, a spreadsheet was created containing information on the type/purpose of the document (government guides to healthful eating targeted at the population, government reports with recommendations on the construction of food guides, scientific articles with a review and discussion approach, and guidelines published by non-government institutions), scope (governmental/non-governmental), year of publication, and country/region. Of the selected publications, six were government guidelines, three were government reports, five were review/discussion articles, and two were non-government guidelines. One document was published before 2009, two between 2009 and 2011, six between 2012 and 2014, three between 2015 and 2017, and four between 2018 and 2022. As for the country/region of origin, 12 were from European countries, two from the United States, one from Asia, and one from Oceania.

After the identification of recommendations through the scoping review, an initial model of recommendations was constructed, consisting of the identified recommendations organised into categories defined by the research team and justifications for their inclusion in a dietary guide. Justifications were proposed based on a literature review.

2.3 DELPHI CONSENSUS METHOD

The Delphi method was used to assess the recommendations included in the initial model. This method finds application in several fields of knowledge (HSU; Sandford, 2007). It offers several advantages: ensures the anonymity of participants (Okoli; Pawlowski, 2004), can be applied online (Linstone; Turoff, 2002; Okoli; Pawlowski, 2004), and allows the inclusion of geographically distant participants (Wright; Giovinazzo, 2000) at a considerably lower cost compared with other consensus methods (Linstone; Turoff, 2002).

The structured questionnaire used in the consensus workshop was developed based on the scoping review that informed the construction of the initial model of recommendations. The questionnaire was organised into the following five sections: food production, food origin, degree of food processing, food consumption, and conservation of food-related resources. The relevance of recommendations was rated on a Likert scale ranging from 1 (completely irrelevant) to 5 (very relevant). The difficulty in implementing the recommendations was rated on a Likert scale ranging from 1 (very easy) to 5 (very difficult). The experts could also provide suggestions and observations (Joshi *et al.*, 2015). The questionnaire was administered online using Google Forms.

2.4 EXPERT SELECTION

Experts were selected on the Lattes platform of the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), a federal agency that supports research, and whose platform compiles academic résumés of researchers in Brazil. For this, an advanced search was conducted using keywords such as sustainability, dietary guidelines, nutrition, safe food, and healthful food. Only Brazilians with a Lattes curriculum updated in 2022 were invited. Researchers identified through the Lattes platform also suggested additional experts with whom they shared knowledge on the theme (Churchill, 1995), in a snowballing fashion (Kish, 2004; Scheaffer, 2012). All experts indicated through this snowballing approach were subsequently verified via the Lattes platform and/or their scientific publications to ensure they had relevant publications in the field. Invitations to participate in the Delphi consensus session were sent via email. The message outlined the research objectives, explained the principles of the Delphi consensus method, and highlighted the importance of their participation (Wright; Giovinazzo, 2000). An informed consent form was also provided. Experts had 30 days to answer the questionnaire.

We invited 100 experts to participate in the Delphi consensus technique. Of these, 50 agreed to participate in the study, but only 23 completed the questionnaire and had their responses included in the analysis (Fig. 1).

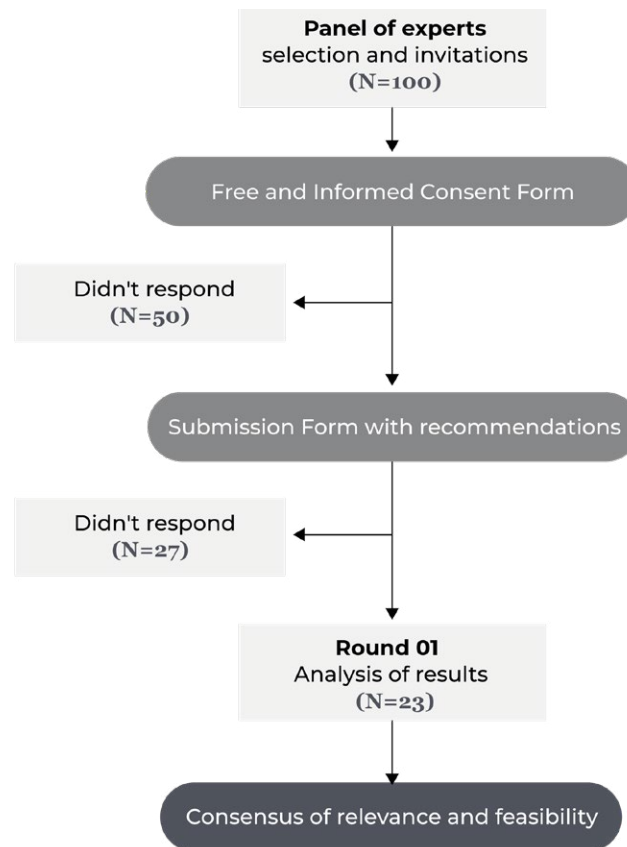


Figure 1 – Flowchart of the operational steps in the one-round Delphi study of recommendations for a sustainable diet

Source: The authors (2025).

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina and registered under Certificate of Ethical Appreciation Presentation (CAAE) number 68205322.0.0000.0121.

2.5 DATA ANALYSIS

Quantitative data were analysed using Excel spreadsheets. Measures of central tendency (mean, median, and mode) and levels of dispersion (standard deviation and interquartile range) are commonly determined in Delphi studies. These statistical techniques contribute to presenting information about the collective judgments of respondents (HSU; Sandford; 2007). The means and standard deviations of the relevance and feasibility scores of each recommendation were calculated.

Recommendations were accepted or rejected based on the mean and standard deviation of relevance scores attributed by experts. A recommendation was accepted when the mean score was either equal to or greater than 3.5 or less than 3.5, but with a standard deviation of less than 1. The higher the score, the greater the importance attributed to the recommendation. The feasibility of implementing recommendations was evaluated on the basis of the mean scores. The difficulty of implementation of recommendations was classified as follows: low, if the mean score was equal to or lower than 1.66; intermediate, if the mean score ranged from 1.67 to 3.33; and high if the mean score was greater than 3.33 (Chu; Hwang, 2008; Martinelli, 2018). Analysis of the responses of the first round indicated that a consensus had been reached.

3 RESULTS

Table 1 presents the characteristics of the 16 publications identified through the scoping review, published between 1986 and 2022. Among these, four were government guidelines, three were government reports, five were scientific articles with a review or discussion approach, and four were non-governmental guidelines. These documents formed the basis for identifying recommendations to be included in the initial model submitted to expert evaluation.

Table 1 – Description of documents included in the literature review

<i>General characteristics of selected studies</i>		<i>n</i>
Document type	Government guidelines	4
	Government reports	3
	Scientific articles with a review/discussion approach	5
	Non-government guidelines	4
Year of publication	Before 2009	1
	2009 to 2011	2
	2012 to 2014	6
	2015 to 2017	3
	2018 to 2022	4
Region/country	Europe (Nordic countries, <i>n</i> = 2; Mediterranean Europe, <i>n</i> = 1; Western Europe, <i>n</i> = 4; Central Europe, <i>n</i> = 2)	12
	North America (United States)	2
	Asia (Qatar)	1
	Oceania (Australia)	1

Source: The authors (2025).

Table 2 presents the recommendations for a sustainable diet identified in the reviewed publications, published between 1986 and 2022. A total of 23 recommendations were extracted and grouped into five thematic categories. The first category encompasses recommendations that promote the consumption of food from sustainable production systems. The second category is associated with the origin of food, including topics such as preference for local food and adoption of fair trade principles. The third category comprises recommendations related to the degree of food processing, promoting the choice of products with reduced packaging and healthy ingredients—the fourth category groups recommendations addressing food groups and dietary diversification. Finally, the fifth category includes recommendations on the minimisation of food waste, preservation of natural resources during storage and preparation, transportation, and waste management.

Table 2 – Recommendations for a sustainable diet identified through a scoping review

Category	Recommendations
Food production	Consume foods produced in an agroecological manner
	Consume organic foods
	Consume foods from sustainable agricultural systems
	Consume foods produced by family farmers
	Consume animal source foods and derivatives from sustainable farming systems
	Consume foods that preserve agrobiodiversity
	Avoid foods that contain or are produced from genetically modified organisms
Food origin	Consume seasonal foods
	Consume locally produced foods
	Buy fair trade foods
Degree of food processing	Grow your own food
	Consume fresh and/or natural foods
	Consume and prepare foods and meals using healthy ingredients
Food consumption	Consume foods with reduced packaging and/or recyclable packaging
	Consume nutritionally adequate foods
	Consume a variety of foods
	Reduce the consumption of animal-source foods
	Choose plant-based foods
Conservation of food-related resources	Consume foods and preparations that value food culture, traditional foods, and traditional cuisine
	Reduce food waste
	Ensure the environmentally adequate disposal of organic and recyclable waste
	Save energy and water during food storage and preparation at home
	Use active means of transportation to purchase food

Source: The authors (2025).

Overall, a total of 23 recommendations regarding sustainable diets were synthesised from documents published up to 2022. These recommendations were the basis of the initial model, which was evaluated by experts. The majority of experts were from South and Southeastern Brazil (34.78 %), followed by the Northeast (17.39%), Central-West (8.7%), and North (4.35%). The academic background of experts included Health Sciences, Social Sciences, and Agricultural Sciences. Table 3 shows the results of expert assessment of the 23 recommendations for a sustainable diet. All recommendations were accepted. The mean relevance scores attributed to recommendations were greater than 4, except for “Grow your own food,” which had a mean score of 3.83. Of note, “Ensure the environmentally adequate disposal of organic and recyclable waste” was attributed a mean score of 5.00.

Table 3 – Relevance scores of recommendations for a sustainable diet, as assessed by an expert panel

<i>Recommendation</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>Decision</i>
Ensure the environmentally adequate disposal of organic and recyclable waste	5.00	0.00	Accepted
Reduce food waste	4.96	0.20	Accepted
Consume foods with reduced packaging and/or recyclable packaging	4.96	0.20	Accepted
Consume foods produced in an agroecological manner	4.92	0.28	Accepted
Consume organic foods	4.92	0.28	Accepted
Consume foods from sustainable agricultural systems	4.92	0.28	Accepted
Consume fresh and/or natural foods	4.92	0.28	Accepted
Buy fair trade foods	4.91	0.41	Accepted
Consume and prepare foods and meals using healthy ingredients	4.87	0.34	Accepted
Consume foods produced by family farmers	4.83	0.48	Accepted
Consume foods and preparations that value food culture, traditional foods, and traditional cuisine	4.79	0.51	Accepted
Consume locally produced foods	4.79	0.51	Accepted
Consume nutritionally adequate foods	4.67	0.70	Accepted
Avoid foods that contain or are produced from genetically modified organisms	4.62	0.71	Accepted
Save energy and water during food storage and preparation at home	4.62	0.87	Accepted
Consume seasonal foods	4.62	0.97	Accepted
Consume animal source foods and derivatives from sustainable farming systems	4.54	0.93	Accepted
Consume foods that preserve agrobiodiversity	4.5	0.83	Accepted
Consume a variety of foods	4.5	0.88	Accepted
Reduce the consumption of animal-source foods	4.42	0.83	Accepted
Choose plant-based foods	4.37	0.92	Accepted
Use active means of transportation to purchase food	4.25	0.94	Accepted
Grow your own food	3.83	1.20	Accepted

Source: The authors (2025).

The feasibility of applying the recommendations was also assessed. No mean was lower than 1.66; that is, no recommendation had a low difficulty of implementation. Most items received mean scores of 1.67 to 3.33, indicating intermediate difficulty. The following recommendations were deemed difficult to implement: “Consume animal source foods and derivatives from sustainable farming systems,” “Grow your own food,” “Avoid foods that contain or are produced from genetically modified organisms (GMOs),” “Consume foods that preserve agrobiodiversity,” “Buy fair trade foods,” “Consume foods produced in an agroecological manner,” “Consume organic foods,” and “Consume foods from sustainable agricultural systems,” with mean scores equal to or greater than 3.33 (Fig. 2).

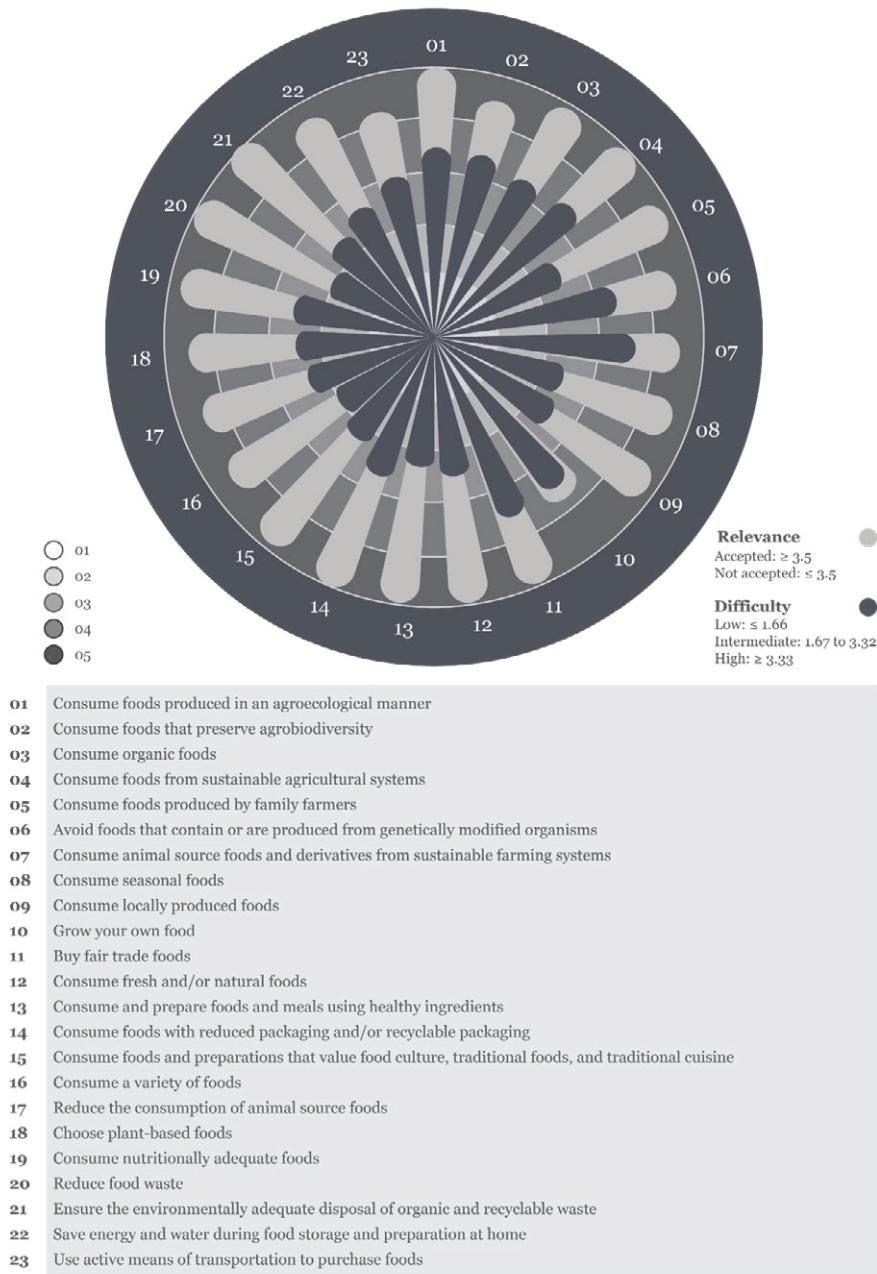


Figure 2 – Experts’ scores on the relevance and difficulty in implementing recommendations for a sustainable diet

Source: The authors (2025).

4 DISCUSSION

A total of 23 recommendations were identified and grouped into the following: food production, food origin, degree of food processing, food consumption, and conservation of food-related resources. The highest importance was unanimously given to the environmentally adequate disposal of organic and recyclable waste. Next, the most relevant recommendations were the consumption of food with reduced or recyclable packaging and the reduction of food waste. The environmentally adequate disposal of solid and organic waste includes their reuse, recycling, composting, recovery, and energy use, among others. These actions contribute to preventing damage or risks to public health and safety and minimising adverse environmental impacts. Such practices are described in the National

Solid Waste Policy established by Law No. 12,305, August 2, 2010, determining the disposal methods approved by the National Environment System (Sisnama), the National Health Surveillance System (SNVS), and the Unified System of Attention to Agricultural Health – Suasa (Brasil, 2010). For example, good waste disposal practices aim to prevent an increase in phosphorus concentration in freshwater and soil systems, which can lead to eutrophication (Sustain, 2013). The recommendation had a mean feasibility score of 2 (standard deviation of 1).

A reduction in food waste was considered the second most relevant recommendation and the second easiest to apply. This action was defined by the EAT-Lancet expert commission as one of the five strategies for Great Food Transformation, aiming to ensure a healthy diet for the entire global population within sustainable production limits by 2050 and beyond (Swinburn *et al.*, 2019; Willett *et al.*, 2019). The concern for reducing the use of packaging and selecting products with biodegradable or easily disposable packaging was also among the most relevant (Brasil, 2006; FAO, 2016a). Of note, packaging plays a crucial role in extending food expiration dates and minimising the waste of certain foods (Serra-Majem *et al.*, 2020). For these cases, efforts should be aimed at developing new forms of packaging from recycled materials, nanomaterial coatings, and edible films (Von Braun *et al.*, 2023).

The consumption of foods produced by agroecological or organic systems was considered of great relevance. However, this recommendation was deemed difficult to apply by experts. Organic production was regulated in 2003 through Federal Law No. 10,831 (Brasil, 2003) and in 2007 through Federal Decree No. 6,323 (Brasil, 2007). Agroecological practices, which have gained prominence in recent years, were considered a government priority in 2012, with the creation of the National Agroecology and Organic Production Policy (Pnapo) through Decree No. 7,794 (Brasil, 2012). This led to the development of the 2013–2015 National Plan of Agroecology and Organic Production (Planapo), representing a historical milestone for social movements, civil society organisations, and rural entities (Sambuichi *et al.*, 2017). Despite the existence of specific legislation, some of the difficulties pointed out by experts regarding the consumption of organic or agroecologically produced foods (means of 3.38 and 3.45, respectively) were the cost and difficulty in obtaining organic product certification, the difficulty in finding organic foods in small retail establishments, and the price of such foods. Some experts suggested grouping organic and agroecological foods and argued that agroecological production is more sustainable than organic production.

Pesticides and fertilisers may harm the ecosystem (Auestad; Fulgoni, 2015; Dal Soglio, 2016; Marques; Fuinhas; Pais, 2018) and the health of farmers and consumers (Carneiro *et al.*, 2012; Dal Soglio, 2016; Muhammad *et al.*, 2020). In Brazil, their use is encouraged, as revealed in the latest dossier of Friedrich *et al.* (2021). The authors identified incentive laws, credit and tax exemption policies, withdrawal of resources for supervision, control, and monitoring, and suppression of regulations, such as the amendment of Law No. 6,299/2002 in 2018, which concerns pesticide regulation (Friedrich *et al.*, 2021).

According to the guidelines of the World Health Organisation (Who, 2019), the importance of recommending the consumption of food produced by sustainable agricultural systems (mean score of 4.88) is aligned with the need to develop public policies for production chain management, aiming to protect natural resources (Cediel, 2023; Von Koerber; Bader; Leitzmann, 2017) and address climate change (Gil *et al.*, 2015; Sustain, 2013; Willett *et al.*, 2019). This is crucial to ensure access to safe, nutritious, high-quality food that respects cultural diversity, supports the local economy, and promotes the health of humans, plants, and animals (Sustain, 2013).

The recommendation to consume food from sustainable agricultural systems is in line with the DGBP (Brasil, 2006). This practice can reduce the environmental impact of food production and transportation by decreasing carbon dioxide emissions and optimising the use of land, water, and energy resources (Bastian; Buro; Palmer-Keenan, 2021; Fogelberg, 2013; Sustainable Development Commission, 2009; Von Koerber; Bader; Leitzmann, 2017). It is directly related to the recommendation of consuming foods from fair trade, also deemed highly relevant (mean score of 4.88). Fair trade promotes social and cultural benefits (Bastian; Buro; Palmer-Keenan, 2021; GCSD, 2013; Serra-Majem *et al.*, 2020; Sustainable

Development Commission, 2009), contributing to the local economy and the fight against poverty (Gil *et al.*, 2015; Serra-Majem *et al.*, 2020; Sustain, 2013; Von Koerber; Bader; Leitzmann, 2017). Furthermore, sustainable food production and fair trade help protect natural resources and biodiversity (Bastian; Buro; Palmer-Keenan, 2021; Sustainable Development Commission, 2009) and oppose the use of slave labour, which has been observed in some farms of large economic conglomerates in Brazil (Girardi *et al.*, 2022).

The consumption of fresh and/or natural foods is related to the degree of food processing. Fabri *et al.* (2021) stated that this recommendation is frequently cited in dietary guidelines. Here, it was considered relevant by experts (mean score of 4.88). The regulation and labelling of ultra-processed foods may contribute to controlling their consumption by the population. Regulation should concern not only industrial processing but also food diversity and monoculture systems, promoting a shift toward agroecological food production (Northcott *et al.*, 2023). The degree of processing must be considered when evaluating the healthfulness of foods, along with other criteria, such as production system and ingredients. Therefore, the recommendation to consume and produce foods and preparations with healthy ingredients is highly relevant (mean score of 4.82). Attention should be given to family agribusinesses that prioritise the food matrix and use raw materials from local family farms, potentially producing safer, more healthful, and more sustainable food (Gomes *et al.*, 2019; Martinelli; Cavalli, 2019; Martinelli *et al.*, 2020). Given that processing is linked to food technology, this concept may not consider processing practices carried out in domestic contexts, nor does it address crucial aspects of food safety, such as food preservation and distribution (Monteiro *et al.*, 2022).

The recommendations to consume nutritionally adequate foods and a variety of foods were also deemed relevant (mean scores of 4.67 and 4.5, respectively) and feasible (mean scores of 2.75 and 2.04, respectively). Recommendations regarding nutritional aspects of food are predominant in dietary guidelines (Martinelli *et al.*, 2020). As defined by FAO, sustainable diets must be nutritionally adequate, culturally acceptable, accessible, economically fair, safe, and healthy, in addition to protecting and respecting biodiversity and ecosystems (Burlingame; Dernini, 2012). The fact that a variety of foods can be produced in a sustainable manner, particularly fruits and vegetables, makes it possible for nutritional requirements to be met (Garnett; Strong, 2015).

Avoiding foods that contain or are produced from GMOs was deemed relevant (mean score of 4.92). This recommendation agrees with the consumption of organically produced foods. The insertion of pesticide-resistant genes in food promotes resistance to pests and weeds and the loss of biodiversity. As a result, ecosystems may become unbalanced, further increasing the demand for pesticides (Cavalli, 2001; Friedrich *et al.*, 2021; Martinelli; Cavalli, 2019). Such practices may also lead to genetic contamination of creole seeds with biological materials (Carneiro *et al.*, 2012; Friedrich *et al.*, 2021; Martinelli; Cavalli, 2019; Nodari; Guerra, 2001), pollen, or genetically modified grains along the food production chain, from production and harvesting to storage, transport, and industrial processing (Price; Cotter, 2014). Opting for sustainably produced food helps mitigate greenhouse gas emissions, enhances ecosystem resilience, and promotes equitable access to resources (Oriekhove *et al.*, 2024).

The recommendation to save energy and water when storing and preparing food at home was considered relevant (mean score of 4.62) and feasible (mean score of 2.58). The energy used to cook and refrigerate food at home may have a significant impact on sustainability compared with the energy used along the food supply chain. Some practical applications include optimisation of the use of ovens and the choice of foods that do not require refrigeration (Fogelberg, 2013; Sustainable Development Commission, 2009). Water is a finite resource that requires energy for its purification and, in some cases, packaging and transportation (Serra-Majem *et al.*, 2020; Sustain, 2013). Some experts underscored the need for educational campaigns and suggested replacing “consumption” with “rational use.”

Also noteworthy are the recommendations to consume seasonal, locally produced, and family-grown foods that value food culture and traditional cuisine. Preference for seasonal foods is a well-accepted recommendation in the literature. This practice aims to reduce the environmental impact of food production

by respecting the preferred season for growth (Garnett; Strong, 2015; Sustain, 2013), minimising the need for storage (Fogelberg, 2013). These foods have better nutritional properties and require less processing (Brasil, 2014; Sustainable Development Commission, 2009). The consumption of seasonal foods, according to experts (mean score of 4.62), can promote the choice of locally produced products that are part of the traditional cuisine (Bastian; Buro; Palmer-Keenan, 2021). Such foods tend to be fresher, travel shorter distances, and contain fewer chemical additives. This approach can encourage food diversification, ensuring a greater variety of nutrients in the diet and contributing to biodiversity preservation (Poulain, 2012; Sustainable Development Commission, 2009). Unconventional food plants and native foods are highly relevant in this context (Kinupp; Barros, 2008; Martinelli *et al.*, 2020; Termote *et al.*, 2014).

The importance of reducing the consumption of animal source foods (mean score of 4.42) is related to the environmental impact of animal husbandry. Animal production systems contribute to climate change, soil degradation, greenhouse gas emissions, water pollution, and biodiversity loss (Fogelberg, 2013; Serra-Majem *et al.*, 2020; Who, 2019; Willett *et al.*, 2019). A diet free of animal products can minimise greenhouse gas emissions and land use by up to 50%. However, complete withdrawal is not always possible; therefore, it is recommended to eat meat and other animal-source products in moderation, in view of the high global demand for these products (Hallström; Carlsson-Kanyama; Börjesson, 2015). When choosing animal source products, consumers should select those produced by sustainable farming systems, such as livestock–forest or crop–livestock–forest systems (Costa *et al.*, 2018). Animal welfare issues (Sustain, 2013) are also relevant. However, as underscored by experts, it is difficult to convey information on this matter to consumers. Thus, this recommendation was deemed difficult to implement. Fish and seafood consumption must be aligned with local availability and culinary traditions, by the 14th SDG (UN, 2017). Care must be taken to prevent overexploitation of fisheries, incidental catching of endangered and vulnerable species, contamination of the marine environment with algae, and excessive use of antibiotics. It is also necessary to prioritise the generation of work and local income, ensuring the technical training of employees (GCSD, 2013; Sustain, 2013; Sustainable Development Commission, 2009).

Preferring foods of plant origin was deemed as relevant (mean score of 4.37) and similarly feasible (mean scores of 2.67 and 2.42) as minimising the consumption of animal source foods. Plant-based diets may help ensure food security, particularly those based on less processed plant materials (Bastian; Buro; Palmer-Keenan, 2021; GCSD, 2013; Sustainable Development Commission, 2009; Willett *et al.*, 2019). Commercially available plant-based alternatives often contain high levels of sodium. Little is known about their content of important nutrients such as iron, zinc, and vitamin B12 (Romão *et al.*, 2023). As argued by some experts, this recommendation could also encompass issues related to agroecological, organic, and GMO-free production systems.

Although the recommendation “grow your own food” had the lowest agreement, it is important to highlight that urban and peri-urban agriculture practices have been expanding worldwide in various modalities, including community, school, and household gardens. These initiatives are recognised for contributing to food and nutrition security, environmental sustainability, and social cohesion. Urban gardens are an alternative for promoting food security by providing fresh food for personal consumption or local sale, and they can serve domestic, collective, or educational purposes (Larsson; Giritli, 2024). The relevance of these practices is also reflected in the United Nations Sustainable Development Goals (United Nations, 2015), which promote urban gardening as a strategy for sustainable food systems.

Two other, less relevant recommendations were consuming foods that preserve agrobiodiversity and using active means of transportation to purchase food (mean scores of 4.5 and 4.25, respectively). Experts suggested combining the recommendation to choose foods that preserve agrobiodiversity with that regarding the consumption of foods of agroecological origin. Another suggestion was to incorporate issues related to sociobiodiversity. Agrobiodiversity refers to the diversity of resources used in agriculture, whereas sociobiodiversity encompasses the use and management of these resources, along with the knowledge and culture of traditional populations and family farmers (Burlé; Ferreira, 2022).

It is known that means of transportation based on fossil fuels have an impact on the environment and that the use of active transport for the purchase of food can boost the local economy (Fogelberg, 2013; Sustainable Development Commission, 2009; Willett *et al.*, 2019). Nevertheless, some experts questioned the inclusion of this recommendation. The possibility of removing it from the guide was suggested, given the variation in individuals' ability to transport purchases and the existence of food deserts.

Recent modelling studies have shown that while transitions to healthy and sustainable diets can improve dietary quality and environmental outcomes in the long term, they may initially pose affordability and resource-related trade-offs, particularly for emerging and developing economies (Deng *et al.*, 2025), such as Brazil. This underscores the importance of region-specific strategies and international support to make these transitions viable.

5 CONCLUSION

This study defined recommendations to be included in a sustainable food guide for the Brazilian population using expert assessment. Adequate disposal of organic and recyclable waste, reduction of food waste, and consumption of food products with reduced or recyclable packaging were considered the most relevant and easiest to implement. The most difficult recommendations were related to individual food cultivation, use of active transportation means for food purchase, and consumption of foods that preserve biodiversity. The recommendations can guide public policies and enhance the understanding and decision-making of the Brazilian population regarding food production methods and selection criteria, with a focus on sustainability issues that extend beyond nutritional aspects.

This study has some limitations. The recommendations were described in general terms, and although they target the Brazilian population, each region has its own particularities. Such differences may require tailoring the recommendations to each population and evaluating their feasibility of application. Although online research methods have certain limitations, such as the lack of group discussions, the adopted technique was deemed effective in minimising shifts in opinions among experts. It is noteworthy that the adopted method can also be applied with experts who possess knowledge beyond the academic field.

Additionally, the literature review was based on searches conducted in Scopus, PubMed, and Google Scholar, which are widely used in international scientific research and include a significant number of Latin American publications, particularly Scopus. However, region-specific databases such as SciELO, Redalyc, Latindex, and Dialnet Plus were not included, which may have limited the regional diversity of the recommendations mapped. Furthermore, the review considered publications available up to the year 2022. As the volume of research on sustainable diets and food systems has grown significantly in recent years — including in Brazil — it is possible that more recent evidence could lead to the identification of new or updated recommendations. Future studies are encouraged to include regional databases and to update the literature search to reflect the current state of the field, which may influence both the recommendations proposed and their relevance or feasibility.

Despite these limitations, the methodology adopted was appropriate to achieve the study's objective, namely to identify and assess expert consensus on recommendations for a sustainable dietary guide for the Brazilian population. It is important to note that this study represents an initial approximation to the topic and does not allow for comparative analyses by region or institutional profile due to the limited and uneven distribution of respondents. As a future research agenda, we suggest conducting studies that validate, adapt, and stratify these recommendations in specific regional and sociocultural contexts and among different population groups. This will support the development of more tailored public policies and educational strategies aligned with the diverse realities of Brazil.

REFERENCES

- ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, v. 8, n. 1, p. 19–32, 2005. Available in: <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- AUESTAD, N.; FULGONI, V. L. What current literature tells us about sustainable diets: emerging research linking dietary patterns, environmental sustainability, and economics. *Advances in Nutrition*, v. 6, n. 1, p.19-36, jan. 2015. DOI: 10.3945/an.114.005694
- BASTIAN, G. E.; BURO, D.; PALMER-KEENAN, D. M. Recommendations for integrating evidence-based, sustainable diet information into nutrition education. *Nutrients*, v. 13, n. 11, art. 4170, nov. 2021. DOI: 10.3390/nu13114170.
- BERMEJO, L. M.; TRABADO-FERNÁNDEZ, A.; APARICIO, A.; LOZANO-ESTEVAN, M. C.; LÓPEZ-PLAZA, B. Sostenibilidad alimentaria: claves para el consumidor, ventajas e inconvenientes. *Nutrición Hospitalaria*, v. 40, spe.2, p.70-76, dez. 2023. DOI: 10.20960/nh.04960.
- BEZERRA, I.; PAULA, N. Sistemas alimentares sustentáveis e saudáveis: diálogos e convergências possíveis. *Revista Faz Ciência*, ano 23, p.12-33, 2021. DOI: 10.48075/rfc.v23i37.27021.
- BOURRÉE, F.; MICHEL, P.; SALMI, L. R. Consensus methods: review of original methods and their main alternatives used in public health. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, v. 56, n. 6, p. 13–21, 2008. Available in: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0398762008008559>.
- BRASIL. Lei n.º 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF: MS, 2006.
- BRASIL. Decreto n.º 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei n.º 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2007.
- BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Available in: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia de Assuntos Jurídicos. Decreto n.º 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2012.
- BRITO, F. R. dos S. S. Sistemas alimentares: para onde caminhamos e o que esperamos? *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, n. 3, 2023. Available in: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT028623>.
- BURLE, M. L.; FERREIRA, M. A. J. F. Nem só ex situ, nem só in situ/on farm: por uma conservação integrada da agrobiodiversidade. *Revista RG News*, v. 8, n. 1, 2022. Available in: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145285/1/Burle-e-Fonseca-2022-Nem-so-ex-situ-nem-so-in-situ-on-farm.pdf>.
- BURLINGAME, B. A.; DERNINI, S. (Ed.). **Sustainable diets and biodiversity: proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United against Hunger (Rome, Italy, 2010)**. 2012. Available in: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/104606>.
- CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K.; BÚREGO, A. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2012.

CAVALLI, S. B. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. **Revista de Nutrição**, v. 14, p. 41-46, 2001. Available in: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732001000400007>.

CEDIEL, G. Towards a healthy, socially just and ecologically sustainable diet in Colombia: the NOVA food classification system. **Revista de la Facultad de Medicina**, v. 71, n. 1, e7, 2023. Epub 24 jun. 2024. Available in: <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v71n1.94526>.

CHEN, P.-J.; ANTONELLI, M. Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. **Foods**, v. 9, n. 12, p. 1898, 2020. Available in: <https://doi.org/10.3390/foods9121898>.

CHU, H. C.; HWANG, G. J. A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. **Expert Systems with Applications**, v. 34, n. 4, p. 2826–2840, 2008.

CHURCHILL, G. A. **Marketing research: methodological foundations**. 6. ed. Florida: University of Wisconsin, 1995.

CONTANDRIOPOULOS, A. P. *et al.* **Saber preparar uma pesquisa: definição, estrutura, financiamento**. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec – Abrasco, 1997.

COSTA, J. A. A. da *et al.* Sistemas integrados sustentáveis na produção de ovinos. *In*: RIBEIRO, E. L. de A. (Ed.). **E-book do IV SIMPOVINO: Simpósio de Ovinocultura da Universidade Estadual de Londrina**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2018. Available in: https://www.researchgate.net/publication/324503185_Sistemas_Integrados_Sustentaveis_na_Producao_de_Ovinos.

COSTA CARVALHO, S.; MEIRA CARTEA, P. Á.; AZEITEIRO, U. M. Como descarbonizar a nossa dieta? Investigação-ação-participativa em equipamentos para a educação ambiental no binômio dieta-câmbio climático. **Ambientalmente Sustentável**, v. 28, n. 1-2, p. 21–37, 2021. Available in: <https://doi.org/10.17979/ams.2021.28.1-2.94501>.

CRIPPA, M. *et al.* Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. **Nature Food**, v. 2, p. 198–209, 2021. Available in: <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>.

CULLIFORD, A. E.; BRADBURY, J.; MEDICI, E. B. Improving Communication of the UK Sustainable Healthy Dietary Guidelines the Eatwell Guide: a rapid review. **Sustainability**, v. 15, p. 6149, 2023. Available in: <https://doi.org/10.3390/su15076149>

DAL SOGLIO, F. A agricultura moderna e o mito da produtividade. *In*: DAL SOGLIO, F.; KUBO, R. R. (Org.). **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 1–206.

DANGOUR, A. D. *et al.* Linking agriculture and health in low-and middle-income countries: an interdisciplinary research agenda. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 71, n. 2, p. 222–228, 2012. Available in: <http://dx.doi.org/10.1017/S0029665112000213>.

DE PELLEGRINI, L. A construção de sistemas agroalimentares sustentáveis: uma discussão teórico-empírica a partir da percepção de atores-chave em Santa Catarina. *In*: PARRADO-BARBOSA, A.; RUIZ, E. N.; TRICHES, R. M. (Org.). **Sustentabilidade, circuitos curtos de abastecimento e compras públicas de alimentos**. Chapecó: UFFS, 2022. p. 73–90.

DENG, Z. *et al.* Transitioning to healthy and sustainable diets has higher environmental and affordability trade-offs for emerging and developing economies. **Nat Commun**, v. 16, p. 3948, 2025. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-59275-3>

FABRI, R. K. *et al.* Absence of symbolic and sustainable aspects in recommendations for healthy eating: a qualitative analysis of food-based dietary guidelines. **Revista de Nutrição**, v. 34, p. e200120, 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Plates, pyramids, planet**. Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. Oxford: Food Climate Research Network; Rome: FAO, 2016a.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Food guidelines offer opportunities to protect the planet, too**. 2016b. Available in: <https://www.fao.org/news/story/pt/item/414955/icode/>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Food-based dietary guidelines**. 2022. Available in: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/home/en/>.

FOGELBERG, C. L. **Towards environmentally sound dietary guidelines**: scientific basis for environmental assessment of the Swedish National Food Agency's dietary guidelines. Uppsala: Swedish National Food Agency, 2013.

FRIEDRICH, K. *et al.* **Agronegócio e pandemia no Brasil**: uma sindemia está agravando a pandemia de Covid-19? Rio de Janeiro: Grupo Interinstitucional de Governança da Dinâmica Econômica, 2021. 92 p.

GARNETT, T.; STRONG, M. **The principles of healthy and sustainable eating patterns**: follow-on work to the Green Food Project, focusing on sustainable consumption. Global Food Security Programme, 2015. Available in: <http://www.foodsecurity.ac.uk/assets/pdfs/healthy-sustainable-eating-patterns-report.pdf>.

GERMAN COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – GCSO. **The sustainable shopping basket**: a guide to better shopping. Berlin: GCSO, 2013. Available in: <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/en/projects/projects-of-the-council/the-sustainable-shopping-basket/>.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Á.; RUIZ-LÓPEZ, M. D.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M.; DE VICTORIA, E. M. The finut healthy lifestyles guide: beyond the food pyramid. **Nutrición Hospitalaria**, v. 31, n. 5, p. 2313–2323, 2015.

GIRARDI, E. P. *et al.* Estruturas e dinâmicas regionais do trabalho escravo contemporâneo no Brasil. *In*: **Trabalho escravo contemporâneo e resistência em tempos de pandemia**. São Luís: EDUFMA, 2022.

GOMES, T.; MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimento de qualidade na perspectiva de diferentes atores da produção de alimentos. *In*: II Workshop - WEEA: consumo, mercados e ação pública, 2019, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 1–30. Available in: https://www.ufrgs.br/weaa/wp-content/uploads/2019/10/GT02_Tha%C3%ADse-Gomes.pdf.

HALLSTRÖM, E.; CARLSSON-KANYAMA, A.; BÖRJESSON, P. Environmental impact of dietary change: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, p. 1–11, 2015. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.008>

HSU, C. C.; SANDFORD, B. A. The Delphi technique: making sense of consensus. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 12, n. 10, 2007.

JOSHI, A. *et al.* Likert scale: explored and explained. **British Journal of Applied Science & Technology**, v. 7, n. 4, p. 396–403, 2015.

JUNG, S. *et al.* Development of a sustainable diet index in US adults. **Nutrition Journal**, v. 23, p. 46, 2024. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12937-024-00943-3>.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. D. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 846–857, 2008.

KISH, L. **Statistical design for research**. New York: John Wiley, 2004.

LARA, S. S.; COHEN, S. C. Reflexões sobre a agricultura brasileira e Agenda 2030: perspectivas para políticas públicas saudáveis e sustentáveis. *In: Ambiente, saúde e agrotóxicos: desafios e perspectivas na defesa da saúde humana, ambiental e do(a) trabalhador(a)*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. 396p. Available in: DOI: 10.51795/9786526505649.

LARSSON, E. P.; GIRITLI NYGREN, K. Cultivating thirdspace: community, conflict and place in small-city urban gardens. **Landscape and Urban Planning**, v. 243, 104959, 2024. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104959>.

LAWRENCE, M. Fundamentals of a healthy and sustainable diet. **Nutrition Journal**, v. 23, p. 150, 2024. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12937-024-01049-6>.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method: techniques and applications**. Reading, MA: Addison Wesley, 2002. Available in: <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>.

MARQUES, A. C.; FUINHAS, J. A.; PAIS, D. F. Economic growth, sustainable development and food consumption: evidence across different income groups of countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 245–258, 2018. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618316603>.

MARTINELLI, S. S. **Critérios para aquisição e consumo de alimentos no desenvolvimento de sistemas agroalimentares saudáveis e sustentáveis**. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 11, p. 4251–4262, 2019. Available in: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.30572017>.

MARTINELLI, S. S.; CORTESE, R. M.; CAVALLI, S. B. Contribuições de guias alimentares para uma alimentação saudável e sustentável. **A Contribuição Brasileira à Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável**, 2020.

MARTINELLI, S. S.; FABRI, R. K. *et al.* Sistemas alimentares, nutrição e alimentação saudável e sustentável. *In: Sanidade Vegetal*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 154–180.

MEYBECK, A.; GITZ, V. Sustainable diets within sustainable food systems. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 1, p. 1–11, 2017. Available in: <https://doi.org/10.1017/S0029665116000653>.

MONTEIRO, J. S. *et al.* How do consumers understand food processing? A study on the Brazilian population. **Foods**, v. 11, 2396, 2022. Available in: <https://doi.org/10.3390/foods11162396>.

MONTEIRO, J. S.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P.; ARAUJO, W. M. C. Is there a convergence between the food classification adopted by food-based dietary guidelines and food science and technology? **Foods**, v. 12, n. 12, p. 3824, 2023. Available in: <https://doi.org/10.3390/foods12203824>.

MUHAMMAD, W. *et al.* Linking pesticide exposure to Covid-19 among agricultural professionals in perspectives of immunity and safety: a review. **Plant Protection**, v. 4, n. 2, p. 97–102, 2020. Available in: <https://doi.org/10.33804/pp.004.02.3305>.

NEUFELD, L.; HENDRIKS, S.; HUGAS, M. Healthy diet: a definition for the United Nations Food Systems Summit 2021. *In: Science And Innovations for Food Systems Transformation and Summit Actions*. United Nations Food Systems Summit 2021. p. 41–48. Available in: https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/09/ScGroup_Reader_UNFSS2021.pdf.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 1, p. 81–116, 2001. Available in: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8833>.

NORTHCOTT, T. *et al.* Ecological regulation for healthy and sustainable food systems: responding to the global rise of ultra-processed foods. **Agriculture and Human Values**, v. 40, p. 1333–1358, 2023. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10460-022-10412-4>.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, v. 42, n. 1, p. 15–29, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Available in: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **The Sustainable Development Agenda**. 2017. Available in: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>.

ORIEKHOE, O. I.; ADISA, O.; ILUGBUSI, B. S. Climate change and food supply chain economics: a comprehensive analysis of impacts, adaptations, and sustainability. **International Journal of Applied Research in Social Sciences**, v. 6, n. 3, 2024. Available in: <https://fepbl.com/index.php/ijarss/article/view/885f>.

PACHECO, T.; PORTO, M. F.; ROCHA, D. Metodologia e Resultados do Mapa: uma síntese dos casos de injustiça ambiental e saúde no Brasil. *In*: PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. (Eds.). **Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**. [s.l.] Editora Fiocruz, 2013.

POPKIN, B. M.; REARDON, T. Obesity and the food system transformation in Latin America. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 8, p. 1028–1064, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1111/obr.12694>.

POULAIN, J.-P. **Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço alimentar**. Florianópolis: Editora UFSC, 2012.

PRICE, B.; COTTER, J. The GM Contamination Register: a review of recorded contamination incidents associated with genetically modified organisms (GMOs), 1997–2013. **International Journal of Food Contamination**, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2014.

QAIM, M. Globalization of agrifood systems and sustainable nutrition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 1, p. 12–21, 2017. Available in: <https://doi.org/10.1017/S0029665116000598>.

REIS, L. C. S.; NETO, J. D. C. G. Produção de alimentos: agricultura familiar x cultura de exportação no Brasil, sob a perspectiva da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 4, n. 1, 2014. Available in: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v4i1.2678>.

ROMÃO, B.; BOTELHO, R. B. A. *et al.* Nutritional profile of commercialised plant-based meat: an integrative review with a systematic approach. **Foods**, v. 12, n. 3, 448, 2023. Available in: <https://doi.org/10.3390/foods12030448>.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* Análise da concepção da política nacional de agroecologia e produção orgânica. *In*: SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* (Orgs.). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Ipea, 2017. p. 1–463.

SCHEAFFER, R. L. **Elementary survey sampling**. 7. ed. Boston: Cengage Learning, 2012.

SERRA-MAJEM, L.; TOMAINO, L.; DERNINI, S.; BERRY, E. M.; LAIRON, D.; NGO DE LA CRUZ, J.; BACH-FAIG, A.; DONINI, L. M.; MEDINA, F. X.; BELAHSEN, R.; PISCOPO, S.; CAPONE, R.; ARANCETA-BARTRINA, J.; LA VECCHIA, C.; STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

SUSTAIN. **The Sustain Guide to Good Food**. London: Sustain, 2013. Available in: https://www.sustainweb.org/reports/the_sustain_guide_to_good_food/.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT COMMISSION. **Setting the table**: advice to government on priority elements of sustainable diets. 2009. Available in: http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/Setting_the_Table.pdf.

SWINBURN, B. A. *et al.* The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the Lancet Commission Report. **The Lancet**, v. 393, n. 10173, p. 791–846, 2019. Available in: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)32822-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)32822-8/fulltext).

TERMOTE, C. *et al.* Assessing the potential of wild foods to reduce the cost of a nutritionally adequate diet: an example from eastern Baringo District, Kenya. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 35, n. 4, p. 458–479, 2014.

TRICHES, R. M. Sustainable diets: definition, state of the art and perspectives for a new research agenda in Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 5, p. 1833–1846, 2021. Available in: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.09742019>.

TRICHOPOULOU, A. Updating the Mediterranean Diet Pyramid towards Sustainability: focus on environmental concerns. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 23, p. 8758. Nov 25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17238758>.

UNITED NATIONS. **Transforming our world by 2030**: a new agenda for global action. Zero draft of the outcome document for the UN Summit to adopt the Post-2015 Development Agenda. New York: United Nations, 2015.

VARZAKAS, T.; SMAOUI, S. Global food security and sustainability issues: the road to 2030 from nutrition and sustainable healthy diets to food systems change. **Foods**, v. 13, n. 2, p. 306, 2024. Available in: <https://doi.org/10.3390/foods13020306>.

VON BRAUN, J. *et al.* Food systems – Definition, concept and application for the UN Food Systems Summit. In: **Science and Innovations for Food Systems Transformation and Summit Actions**. United Nations Food Systems Summit 2021. p. 27–39. Available in: https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/09/ScGroup_Reader_UNFSS2021.pdf.

VON BRAUN, J. *et al.* Food systems: seven priorities to end hunger and protect the planet. In: VON BRAUN, J. *et al.* (Eds.). **Science and innovations for food systems transformation**. Cham: Springer, 2023. p. 1–15. Available in: https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_1.

VON KOERBER, K.; BADER, N.; LEIBTZMANN, C. Wholesome nutrition: an example for a sustainable diet. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, n. 1, p. 34–41, 2017.

WILLETT, W. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019. Available in: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Sustainable healthy diets**: guiding principles. Rome: Food and Agriculture Organization; World Health Organization, 2019. Available in: <https://www.who.int/publications/item/9789241516648>.

WRIGHT, J.; GIOVINAZZO, R. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 12, p. 54–65, 2000.

YEONG, S.-W.; SANDHU, M. K.; TING, H. The future of food: responsible production, acquisition, consumption and disposition. **British Food Journal**, v. 123, n. 9, p. 2953–2958, 2021. Available in: <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2021-999>.

Sustainable tourism on Instagram: insights from Hispanic centennials

Turismo sustentável no Instagram: perspectivas dos centennials hispânicos

Reinaldo Miranda de Sá Teles ¹

Edgar Romario Aranibar Ramos ²

Miguel Angel Demetrio Olarte Pacco ³

¹ *Doctorate in Tourism and Leisure, Professor, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
E-mail: reiteles@usp.br*

² *Bachelor of Arts in International Relations, Master's Student in Tourism, Academic Visitor, Faculty of Science, Department of Earth & Atmospheric Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada
E-mail: edgarrom@ualberta.ca*

³ *Bachelor of Arts in Business Management, Researcher, Faculty of Administration, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Peru
E-mail: molarte@unsa.edu.pe*

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56791

Received: 07/01/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE - VARIA

ABSTRACT

This study examines sustainable tourism representation on Instagram through #turismosostenible and #turismosustentable, focusing on Spanish-speaking users and posts from 2023. Content analysis reveals a strong emphasis on environmental conservation and sustainable practices, predominantly showcased through natural landscapes and informational content. User-generated content, especially personal photos, dominates the narrative, highlighting the role of grassroots storytelling. However, cultural heritage, community engagement, and certified destinations are notably underrepresented, signalling opportunities to diversify sustainability narratives. Rural and peak-season tourism are the most prominent, while off-peak travel and urban green spaces receive less attention. The limited participation of official tourism boards and non-governmental organisations suggests the need for more robust institutional involvement. This research provides insights into leveraging social media to promote inclusive and impactful sustainability communication, offering practical recommendations to enhance digital strategies.

Keywords: SDG 12.2 - Responsible Consumption and Production. Instagram. Content analysis. Digital narratives. Spanish-speaking users.

RESUMO

Este estudo examina a representação do turismo sustentável no Instagram através das hashtags #turismosostenible e #turismosustentable, com foco em usuários de língua espanhola e publicações de 2023. A análise de conteúdo revela uma forte ênfase na conservação do meio ambiente e nas práticas sustentáveis, predominantemente mostradas por meio de paisagens naturais e conteúdo informativo. O conteúdo gerado pelo usuário, especialmente fotos pessoais, domina a narrativa, destacando o papel da narrativa de base. No entanto, o patrimônio cultural, a participação comunitária e os destinos certificados estão notavelmente sub-representados, o que aponta oportunidades para diversificar as narrativas de sustentabilidade. O turismo rural e de alta temporada são os mais proeminentes, enquanto as viagens fora da temporada e os espaços verdes urbanos recebem menos atenção. A participação limitada de órgãos oficiais de turismo e organizações não governamentais sugere a necessidade de uma participação institucional mais sólida. Esta pesquisa fornece informações sobre como aproveitar as redes sociais para promover uma comunicação de sustentabilidade inclusiva e impactante, oferecendo recomendações práticas para melhorar as estratégias digitais.

Palavras-chave: ODS 12.2 - Consumo e Produção Responsáveis. Instagram. Análise de conteúdo. Narrativas digitais. Usuários de língua espanhola.

1 INTRODUCTION

In the last decades, sustainable tourism has appeared as a fundamental concept for the tourism industry, with its emphasis on balancing environmental, social and economic factors to secure the long-term viability of tourism destinations (van der Bank; van der Bank, 2019). This perspective emerges in response to a growing concern about environmental issues and the impact of tourism on natural and cultural resources. Understanding the dynamics of sustainable tourism is therefore crucial for designing strategies that minimise adverse impacts and maximise positive benefits for both communities and ecosystems (Zhang; Ali, 2024).

At the same time, the increase in the use of social media has transformed the sharing and consumption of information, especially in the field of tourism. Instagram, a platform characterised by its visual content, has become a powerful tool for shaping tourism trends and influencing travellers' decisions (Firman *et al.*, 2023). Its popularity and global reach position it as a valuable source of data for analysing behaviours and preferences in this context (Li *et al.*, 2023). Specifically, Spanish-speaking content represents 4.9% of the world's content (González-Carrión; Aguaded, 2020); therefore, its interaction with sustainable tourism content deserves to be explored in greater depth.

This research addresses an important gap in the existing literature on sustainable tourism and social media. While numerous studies have examined how digital platforms influence perceptions of tourism—particularly through influencers and branded content (Kilipiri *et al.*, 2023; Palazzo *et al.*, 2021)—there remains a striking underrepresentation of studies that examine these dynamics in the Spanish-speaking context. Existing work tends to focus on destinations within English-speaking or European settings, often overlooking the nuances of content consumption and production in Latin American and Hispanic digital spheres. Notably, Breiby *et al.* (2023) have explored Instagram as a tool for alternative tourism narratives, yet their focus remains on Norway and other Western audiences. Similarly, Justianto and Morley (2020) underscore the influence of Instagram on shifting tourism behaviour, but again, without contextualising these shifts in terms of language or cultural frameworks. According to the Cervantes Institute (2021), Spanish-speaking populations constitute a significant share of global internet users, 7.9%, and are active participants in the tourism market. Despite this, few studies have interrogated how these users engage with sustainable tourism content, either as content creators or as consumers. This study addresses this overlooked intersection by focusing specifically on Spanish-language Instagram content related to sustainable tourism, thus offering novel insights into the representations, reactions, and communicative dynamics within this underexplored linguistic and cultural segment.

The study offers a two-fold benefit: first, it provides an up-to-date view of how sustainable tourism is represented and perceived on social media; and second, it provides valuable information for designing marketing and promotional strategies for sustainable practices tailored to this audience. By focusing on Instagram posts made in 2023, the analysis captures the most recent trends, reflecting behaviours and preferences in a constantly evolving digital landscape.

Furthermore, this work aims to contribute to the development of effective strategies for the promotion of sustainable tourism, offering recommendations based on empirical evidence. The results may be useful for tourism policy makers, marketers and sustainable tourism advocates, who will be able to leverage Instagram as a key tool to promote responsible practices among Spanish-speaking travellers. In this context, the question guiding this study is: How do Spanish-speaking citizens interact with sustainable tourism content on Instagram? Through a rigorous analysis, we seek to identify the predominant themes and messages in the posts, examine the visual and textual elements characteristic of such content, and evaluate the levels of interaction and reactions of Spanish-speaking users to these posts. In this way, the research aims to fill a gap in the field of study of sustainable tourism and social media, providing unique insights into the role of Instagram as a medium for promoting responsible tourism practices.

2 LITERATURE REVIEW

The conceptualisation of sustainable tourism represents a significant evolution in the understanding of the global tourism phenomenon. Since its inception in the 1980s, the concept has moved from a primarily environmental concern to a holistic approach that integrates social, cultural and economic dimensions. The Manila Declaration on World Tourism laid the foundation for this transformation. Still, it was the Rio Earth Summit in 1992 that consolidated the notion of sustainability in the tourism context, establishing fundamental principles that remain valid today (Roblek *et al.*, 2021).

The World Tourism Organisation (UNWTO, 2019) has had a key influence on the development of this concept, describing it as an activity that considers holistically the economic, social and environmental implications, both present and future, to meet the demands of tourists, the industry, the natural environment and local communities. This definition has subsequently been enriched by academic and practical contributions that have broadened its scope and depth.

Environmental sustainability in tourism goes beyond the mere conservation of natural resources. It involves a thorough understanding of ecosystems and their regenerative capacity, the implementation of adaptive management practices, and the consideration of long-term cumulative impacts (Paiano *et al.*, 2020). Sustainable tourism destinations have developed sophisticated systems to monitor and manage their ecological footprint, including energy consumption, water management, and preservation of local biodiversity.

At the socio-cultural level, sustainable tourism is based on the respect and preservation of local traditions, cultural heritage and existing social structures. This aspect has become particularly relevant in the era of globalisation, where cultural authenticity has become a differential value. Academic literature highlights the relevance of local community involvement in tourism management and planning, and the need for equitable sharing of the profits generated by tourism activity (Moric *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2020).

The economic dimension of tourism sustainability encompasses aspects such as long-term financial viability, the creation of quality employment, and the development of local value chains. Novacka *et al.* (2019) emphasise the importance of diversifying local economies while maintaining competitiveness in the global market. Economic resilience has become a crucial factor, especially after recent global crises.

On the other hand, digitalisation has fundamentally revolutionised the tourism industry, altering traditional patterns of communication, promotion and consumption. Social media, in particular, has emerged as a catalyst for this transformation, creating new paradigms in the way tourism destinations are discovered, evaluated and experienced (Lojo *et al.*, 2020). It is also noted that this digitisation has democratized tourism information, allowing greater transparency and accessibility to content related to sustainable destinations (Ji *et al.*, 2023).

Instagram has established itself as a fundamental platform in tourism communication due to its inherently visual nature and its ability to generate immersive narratives. The platform has evolved from its beginnings as a simple photo-sharing application to become a complex ecosystem that significantly influences travel decisions and the perception of tourism destinations (Nukulkam; Theppituck, 2023). Visual communication theory in the context of Instagram suggests that images and videos shared on the platform not only document tourism experiences but also construct meanings and expectations about destinations (Kaiser & Kuhn, 2020). Also, visual content related to sustainable tourism on Instagram tends to focus on three main elements: the natural beauty of destinations, authentic cultural interactions, and sustainable practices applied (Trišić *et al.*, 2023).

Specific search, evaluation and decision-making patterns characterise consumer behaviour in the digital tourism environment. Afsahhosseini and Al-Mulla (2023) suggest that digital users go through multiple stages in their tourism planning process, from initial inspiration to final decision making, with social networks being influential in each of these stages. Furthermore, digital social influence theory postulates that tourism decisions are increasingly determined by user-generated content on platforms such as Instagram (Ibrahim, 2023).

Panzer (2022) suggests that specific cultural values significantly influence the perception of sustainable tourism among the Spanish-speaking community. The concept of ‘sustainability’ in the Hispanic context is often intertwined with notions of community responsibility and cultural preservation, beyond purely environmental considerations (Domínguez-Quintero *et al.*, 2019). Furthermore, these users tend to respond more positively to content that reflects a deep understanding of their cultural values and that presents sustainability as a natural extension of these values (Salazar-Chapa *et al.*, 2024). This connection between sustainability and cultural values manifests itself in specific engagement patterns and in the way content related to sustainable tourism is shared and discussed on social networks.

Semiotic theory (Ting *et al.*, 2020) applied to visual content in social networks provides a fundamental framework for understanding how meanings are constructed and conveyed through images related to sustainable tourism. Lojo *et al.* (2020) have identified recurring patterns in the visual representation of sustainability, including the use of certain colours, compositions, and symbolic elements that resonate especially with Spanish-speaking audiences. Social media engagement is based on theories of digital engagement that explain how and why users interact with particular types of content (Rubáček *et al.*, 2020).

In the context of sustainable tourism, these theories suggest that engagement is influenced by factors such as the perceived authenticity of the content, cultural relevance, and the ability to generate emotional connections with the audience. Digital storytelling theories provide a framework for understanding how sustainable tourism stories are constructed and conveyed on platforms such as Instagram. These narratives not only communicate information but also construct shared meanings and shape perceptions about sustainability in this context (Alieva; Usmonova, 2021). Recent studies further highlight how digital narratives—particularly those structured through story formats, carousels, and influencer commentary—serve as affective vessels for conveying sustainability practices. These narratives often combine local voices, ethical consumption, and immersive imagery to promote sustainable behaviours in emotionally resonant ways (Breiby *et al.*, 2023). Particularly in the Hispanic digital context, storytelling around sustainability tends to emphasise collective memory, land-rooted values, and the tension between modernity and conservation. This highlights not only what is communicated but how: the narrative form itself becomes a means of engaging users in sustainability discourses.

The intersection among sustainable tourism, digital communication and Hispanic culture has significant implications for the future development of the tourism sector. Domínguez-Quintero *et al.* (2019) suggest that the effectiveness of sustainable tourism initiatives will increasingly depend on their ability to integrate specific cultural considerations into their digital communication strategies. Durán-Muñoz and Jiménez-Navarro (2024) indicate that success in promoting sustainable tourism among the Spanish-speaking community requires an approach that combines cultural authenticity with sustainability principles, communicated through culturally relevant and meaningful visual narratives.

3 METHODOLOGICAL PROCEDURES

A content analysis was conducted focusing on the sustainability approach in tourism within the Instagram social network, specifically in Spanish-language posts. The study included a targeted search using the hashtags: #turismosostenible and #turismosustentable. The research period considered was the year 2023, as this marked the complete relaxation of Covid-19 biosecurity measures. Moreover, being the year closest to 2024, it provides a solid perspective for understanding the interaction dynamics.

Notably, since this study utilised public data, ethical approvals were not required; however, it strictly adhered to the best-practice recommendations established by Camprubí and Coromina (2016), which advocate for the transparent disclosure of sampling methods, the use of systematic coding procedures with explicit rules, the involvement of multiple coders to ensure reliability in content analysis. These procedures were complemented by the principles for disseminating qualitative research outlined by O'Brien *et al.* (2014), ensuring maximum transparency.

In the initial search conducted on July 26, 2024, it was identified that there were 386,613 and 91,178 information units for #turismosostenible and #turismosustentable, respectively. Following this recognition, a mechanised download was performed using Python. For the 2023 year, 40,886 and 22,832 information units were observed for #turismosostenible and #turismosustentable, respectively. Given the nature of the social network, it was deemed prudent to divide the content into visual and audiovisual categories, resulting in 39,005 and 1,881 for #turismosostenible and 21,532 and 1,300 for #turismosustentable, respectively. Considering the volume of information units, a sample was calculated with a 5% margin of error and a 95% confidence level, yielding 381, 320, 378, and 298 units. These were then randomly selected.

A coding framework was built through an iterative process and a project-specific ontology, as suggested by researchers such as Camprubi and Coromina (2016). This framework includes a set of well-defined categories to classify and analyse content related to sustainable tourism on Instagram. These categories encompass various dimensions, such as content themes, visual and textual elements, user-generated content, travel motivations, destination types, seasonality, sustainability certifications, and content sources.

The development process for the coding framework involved several stages. First, a comprehensive literature review identified common themes and elements in social media content analyses, particularly those related to tourism and sustainability. This review formed the basis for the initial set of categories. Subsequently, an iterative process refined the framework through multiple rounds of testing and feedback. Sample data from Instagram posts were coded and analysed to ensure the categories' comprehensiveness and applicability (Fileri *et al.*, 2021). Adjustments addressed any gaps or ambiguities, resulting in a robust ontology tailored to sustainable tourism content analysis.

The coding process involved three trained male researchers. Visual and audiovisual content that could fit into multiple categories was considered accordingly. However, descriptions, comments, or reactions were excluded from the coding. Only the first image was analysed in carousel posts, following the approach of Hoare *et al.* (2022) and Jebeile *et al.* (2021). To ensure coding reliability,

inter-coder agreement percentages and Cohen's Kappa were calculated. Each researcher coded every unit of measurement. Regarding duplicate content, it was marked as such but was not excluded from the analysis, as it represents what is displayed under the hashtags. Finally, descriptive statistics were employed to synthesise the information using Numbers software.

4 RESULTS AND DISCUSSION

This section presents the findings from the content analysis conducted on Instagram posts related to sustainable tourism, published in 2023 and tagged with #turismosostenible and #turismosustentable. The results are organised into three tables.

Table 1 – Summary of Content Theme, Visual and Textual Elements of #turismosostenible and #turismosustentable

Content Theme	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Environmental Conservation (ENV)	245	64.30%	227	70.94%	253	66.93%	134	44.97%
Cultural Heritage (CUL)	31	8.14%	34	10.63%	4	1.06%	18	6.04%
Sustainable Practices (SUS)	92	24.15%	63	19.69%	78	20.63%	95	31.88%
Adventure and Nature Tourism (ANT)	96	25.20%	87	27.19%	62	16.40%	98	32.89%
Community Engagement (COM)	14	3.67%	29	9.06%	12	3.17%	37	12.42%
Educational Content (EDU)	14	3.67%	37	11.56%	4	1.06%	25	8.39%
Total	492	129.13%	477	149.06%	413	109.26%	407	136.58%

Visual Elements	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Natural Landscapes (NAT)	213	55.91%	193	60.31%	285	75.40%	154	51.68%
Wildlife (WLD)	12	3.15%	34	10.63%	30	7.94%	24	8.05%
Cultural Icons (CIC)	4	1.05%	19	5.94%	2	0.53%	4	1.34%
Local Communities (LOC)	11	2.89%	29	9.06%	0	0.00%	16	5.37%
Eco-friendly Practices (EFP)	214	56.17%	126	39.38%	109	28.84%	136	45.64%
Adventure Activities (ADV)	0	0.00%	19	5.94%	0	0.00%	21	7.05%
Total	454	119.16%	420	131.25%	426	112.70%	355	119.13%

Textual Elements	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Natural Landscapes (NAT)	213	55.91%	193	60.31%	285	75.40%	154	51.68%
Wildlife (WLD)	12	3.15%	34	10.63%	30	7.94%	24	8.05%
Cultural Icons (CIC)	4	1.05%	19	5.94%	2	0.53%	4	1.34%
Local Communities (LOC)	11	2.89%	29	9.06%	0	0.00%	16	5.37%
Eco-friendly Practices (EFP)	214	56.17%	126	39.38%	109	28.84%	136	45.64%
Adventure Activities (ADV)	0	0.00%	19	5.94%	0	0.00%	21	7.05%
Total	454	119.16%	420	131.25%	426	112.70%	355	119.13%

Source: Prepared by the authors, 2025

The findings from Table 1 reveal that Spanish-speaking Instagram users predominantly associate sustainable tourism with environmental conservation, natural landscapes, and eco-friendly practices. These themes significantly outpace cultural heritage or community engagement, suggesting a strong environmental bias in digital sustainability narratives. Notably, audiovisual formats such as reels demonstrate a greater tendency to highlight adventure tourism and educational content, which may reflect the platform's affordances for dynamic storytelling. The underrepresentation of cultural icons and local communities within both visual and textual content points to a critical gap in holistic sustainability communication. This imbalance underlines the necessity of integrating more culturally grounded and socially inclusive content to achieve a more comprehensive portrayal of sustainable tourism within digital ecosystems.

4.1 CONTENT THEME

As set out in Table 1, ENV emerges as the dominant theme in posts and reels tagged with #turismosostenible and #turismosustentable, representing 64.30% of posts and 70.94% of reels for the former hashtag and 66.93% of posts and 44.97% of reels for the latter. This substantial focus reflects the alignment of Instagram content with global priorities for ecological preservation and pro-environmental behaviours. Zhang *et al.* (2020) identified community participation as a key driver for conservation efforts in protected areas, a sentiment echoed by the content's emphasis on environmental themes. Furthermore, Rosenberg *et al.* (2021) highlighted the appeal of nature-based tourism that integrates sustainability, resonating with the high prevalence of conservation-focused narratives. These findings underscore the strategic use of digital platforms to engage diverse audiences with ecological concerns, leveraging visual and textual content to amplify sustainability goals.

In contrast, CUL is significantly underrepresented, comprising only 8.14% of #turismosostenible posts and 10.63% of reels, and dropping to 1.06% of #turismosustentable posts and 6.04% of reels. This lack of emphasis highlights a potential gap in digital tourism campaigns, particularly given Domínguez-Quintero *et al.*'s (2019) findings on the pivotal role of authenticity and cultural experiences in enhancing tourist satisfaction. The limited focus on cultural heritage suggests an untapped opportunity to enrich sustainable tourism narratives by celebrating the uniqueness of local traditions and historical landmarks. Such integration could enhance audience engagement and foster a deeper appreciation for cultural sustainability, complementing the environmental focus prevalent in the analysed content.

SUS, representing 24.15% of #turismosostenible posts and 19.69% of reels, and ANT, featured in 25.20% of posts and 27.19% of reels under the same hashtag, further illustrate the dual focus on actionable sustainability and experiential engagement. These themes align with findings by Paiano *et al.* (2019), who highlighted the role of sustainable practices in fostering long-term tourism viability. Adventure tourism, particularly, is emphasised in reels tagged with #turismosustentable (32.89%), reflecting the appeal of dynamic, visually engaging content to convey immersive and adventurous experiences. Taken together, as detailed in Table 1, this data highlights the importance of integrating diverse themes, such as cultural heritage and community engagement, to create a comprehensive and impactful narrative for the promotion of sustainable tourism.

4.2 VISUAL ELEMENTS

The discussion of visual elements in sustainable tourism posts and reels can be significantly enriched by engaging with recent academic perspectives. NAT emerge as the most dominant visual feature, evident in 55.91% of #turismosostenible posts and 75.40% of #turismosustentable posts (Table 1). This prominence aligns with findings in Trišić *et al.*'s (2023) study on sustainable tourism in protected areas, where the visual appeal of landscapes was pivotal in enhancing visitor satisfaction and ecological awareness. The heavy emphasis on NAT in sustainable tourism content underscores its role as a tool for promoting environmental conservation and sustainability goals.

Additionally, EFP, featured in 56.17% of #turismosostenible posts and 45.64% of #turismosustentable reels, reflect a growing trend toward showcasing actionable sustainability measures. Meyer *et al.* (2019) observed that visual content emphasising sustainability practices, such as reduced ecological footprints, resonates well with audiences seeking environmentally responsible travel options. The preference for reels in this category may suggest that dynamic video content is better suited for demonstrating sustainable practices compared to static images.

Interestingly, as detailed in Table 1, although CIC and LOC are less represented (1.05% and 2.89% respectively for #turismosostenible posts), their potential cannot be overlooked. As Mansilla and Milano (2019) note, integrating cultural and community-focused visuals into tourism narratives can enrich the symbolic value of tourism destinations, fostering a deeper connection between tourists and local identities. This gap in representation points to an opportunity for future campaigns to balance ecological and cultural dimensions, thereby creating more holistic and inclusive visual storytelling in sustainable tourism content.

4.3 TEXTUAL ELEMENTS

The dominance of INF in posts and reels tagged with #turismosostenible and #turismosustentable underscores the critical role of knowledge dissemination. With 32.28% and 28.86% of posts and reels, respectively, emphasising INF, this finding aligns with Lojo *et al.* (2020), who argue that cognitive components, including factual and descriptive knowledge, significantly influence destination image and tourists' perceptions. These results highlight that clear, educational content plays a pivotal role in shaping public understanding of sustainability practices and their benefits in tourism.

Furthermore, the minimal representation of PER elements, with a maximum presence of 0.34% in reels, illustrates a gap in user-generated narrative storytelling. This observation echoes with Ting *et al.* (2020), who emphasise integrating personalised and emotional narratives to foster responsible tourism practices. The low engagement with PER suggests a missed opportunity to humanise sustainable tourism efforts, potentially enhancing audience connection and empathy through real-life experiences.

Finally, the modest presence of CTA and AWA elements, particularly notable in reels (1.88% and 3.02%, respectively), underscores the limited direct mobilisation of audiences toward proactive sustainable tourism behaviours. This aligns with findings by Lojo *et al.* (2020), who recommend that a blend of appraisive and prescriptive image components can inspire stronger emotional and behavioural responses in tourism audiences. The data detailed in Table 1 highlights that integrating these elements more prominently could amplify promotional efforts and encourage active participation in sustainability initiatives within the tourism sector.

Table 2 – Summary of User-Generated Content, Travel Motivations and Destination Type of #turismosostenible and #turismosustentable

User-Generated Content	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Personal Photos (PHP)	344	90.29%	289	90.31%	351	92.86%	221	74.16%
User Reviews (URV)	0	0.00%	13	4.06%	0	0.00%	22	7.38%
Eco-Challenges (ECH)	0	0.00%	3	0.94%	1	0.26%	7	2.35%
Collaborative Projects (COL)	37	9.71%	21	6.56%	26	6.88%	53	17.79%
Total	381	100.00%	326	101.88%	378	100.00%	303	101.68%
Travel Motivations	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Relaxation and Wellness (REL)	159	41.73%	135	42.19%	150	39.68%	110	36.91%
Adventure and Exploration (ADV)	139	36.48%	99	30.94%	197	52.12%	136	45.64%
Cultural Exploration (CUL)	100	26.25%	119	37.19%	21	5.56%	44	14.77%
Volunteer Tourism (VOT)	8	2.10%	2	0.63%	16	4.23%	10	3.36%
Total	406	106.56%	355	110.94%	384	101.59%	300	100.67%
Destination Type	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Urban Destinations (URB)	130	34.12%	90	28.13%	70	18.52%	94	31.54%
Rural Destinations (RUR)	181	47.51%	174	54.38%	239	63.23%	163	54.70%
Coastal Destinations (COA)	41	10.76%	49	15.31%	37	9.79%	12	4.03%
Protected Areas (PRO)	1	0.26%	1	0.31%	3	0.79%	2	0.67%
Urban Green Spaces (UGS)	28	7.35%	10	3.13%	19	5.03%	27	9.06%
Total	381	100.00%	324	101.25%	368	97.35%	298	100.00%

Source: Prepared by the authors, 2025

Table 2 provides further evidence of the dominance of individual expression in sustainable tourism discourse, with personal photographs being the principal form of user-generated content. This emphasis reinforces the notion of Instagram as a platform for identity construction and experiential sharing. The minimal presence of collaborative or review-based content suggests limited interaction with participatory tourism models. In terms of motivations, the data demonstrate that while relaxation and adventure remain core drivers, cultural exploration is largely neglected, particularly under #turismosustentable. Destination-wise, rural areas emerge as the preferred setting, followed by urban locations, whereas protected areas and urban green spaces receive less attention. These patterns indicate a need for strategic redirection towards more diverse motivations and destination types in order to align digital representations with the multidimensional ethos of sustainable tourism.

4.4 USER-GENERATED CONTENT

The predominance of PHP, representing over 90% of posts and reels, aligns with Nukulkam and Theppituck's (2023) observations that personal representation in travel photography satisfies intrapersonal needs, including self-expression and social validation. This highlights a shared motivation for tourists and content creators to document and showcase their individual travel experiences. Furthermore, the significant presence of PHP resonates with the natural aspects and relaxation dimension exposed by Nukulkam and Theppituck's research, which is foundational in influencing travel decisions and tourism marketing. The minimal representation of URV and ECH suggests a gap in promoting collaborative or participatory tourism experiences, which the CAR-Tourist framework attempts to bridge by facilitating real-time, collaborative engagement between tourists and guides through augmented reality.

COL, though lesser in volume (6.56%-17.79%), reflects the emerging importance of community-driven initiatives in sustainable tourism. The CAR-Tourist framework demonstrates potential in amplifying such content by fostering collaborative interactions in real time, thereby enabling tourists to contribute actively to local initiatives or cultural preservation efforts. This integration of augmented reality with blockchain, based on the information in Table 2, not only ensures secure interactions but also allows tourists to engage deeply with destinations, transforming passive photo sharing into active participation.

4.5 TRAVEL MOTIVATIONS

REL and ADV motivations dominate posts and reels tagged with #turismosostenible and #turismosustentable. REL appears in 41.73% of #turismosostenible posts and 39.68% of #turismosustentable posts, while ADV is notably prevalent in 52.12% of #turismosustentable posts. The emphasis on relaxation aligns with findings by Hu and Chen (2023), who highlighted a growing interest in leisure and niche destinations offering serene environments post-pandemic. Such destinations, chosen for their natural and cultural attributes, cater to tourists seeking physical and mental rejuvenation while maintaining safe social distances. This parallels the preference for destinations that offer relaxation and adventure without overcrowding.

VOT, while less frequently represented, highlights a niche interest in altruistic travel. According to Han *et al.* (2019), volunteer tourism significantly appeals to younger travellers, as it combines personal development with community engagement, fostering a sense of responsibility and connection. The relatively low representation of VOT in this dataset may indicate a need for greater advocacy and visibility for such programs within the broader discourse of sustainable tourism. Furthermore, as provided in Table 2, the aspect of cultural exploration (26.25% in #turismosostenible posts) resonates with the intrinsic motivations of niche tourists who value deep cultural engagements as emphasised by Hu and Chen (2023). Together, these insights suggest that promoting a diverse range of sustainable travel experiences can better address various tourist motivations and broaden the appeal of sustainable tourism narratives.

4.6 DESTINATION TYPE

The findings, as detailed in Table 2, underline the predominance of RUR in both hashtags. These destinations account for 47.51% and 54.38% of posts and reels under #turismosostenible and 63.23% and 54.70% for #turismosustentable. This aligns with the increasing focus on rural tourism as a sustainable alternative, as highlighted by Daskin *et al.* (2020), who found that rural areas offer sociocultural and economic benefits while minimising environmental degradation.

URB also play a significant role, especially under #turismosostenible, where posts constitute 34.12%. UGS, however, remain less prominent, yet their inclusion in reels for #turismosustentable (9.06%) reflects a growing recognition of their importance in promoting sustainable urban tourism. This trend corresponds to findings by Ley Bosch *et al.* (2024), who emphasised the need for integrating green infrastructure into urban tourism to enhance resilience against climate change.

COA are underrepresented compared to its rural and urban counterparts. This could reflect concerns about the environmental risks associated with coastal tourism, such as pollution and habitat loss, as noted in studies on coastal tourism development (Daskin *et al.*, 2020). Additionally, the minimal representation of protected areas PRO in both hashtags suggests a potential gap in promoting these critical conservation zones, calling for strategic communication efforts to boost their visibility.

Table 3 – Summary of Seasonality, Sustainability Certifications and Content Source of #turismosostenible and #turismosustentable

Seasonality	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Peak Season (PEAK)	269	70.60%	263	82.19%	329	87.04%	210	70.47%
Off-Peak Season (OFFP)	112	29.40%	57	17.81%	50	13.23%	87	29.19%
Total	381	100.00%	320	100.00%	379	100.26%	297	99.66%

Sustainability Certifications	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Certified Locations (CERT)	1	0.26%	2	0.63%	2	0.53%	1	0.34%
Non-Certified Locations (NCERT)	380	99.74%	318	99.38%	376	99.47%	297	99.66%
Total	381	100.00%	320	100.00%	378	100.00%	298	100.00%

Content Source	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Official Tourism Boards (OTB)	15	3.94%	10	3.13%	18	4.76%	18	6.04%
Non-Governmental Organisations (NGO)	2	0.52%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Individual Travellers (IT)	322	84.51%	273	85.31%	328	86.77%	249	83.56%
Tourism and Travel Agencies (TTA)	42	11.02%	37	11.56%	32	8.47%	31	10.40%
Total	381	100.00%	320	100.00%	378	100.00%	298	100.00%

Source: Prepared by the authors, 2025

The data in Table 3 underscore a reliance on peak-season content and a concerning absence of references to sustainability certifications. This skew not only limits the visibility of certified practices but also risks reinforcing unsustainable patterns of tourist behaviour. Moreover, while the dominance of individual travellers as content sources promotes authenticity and relatability, the almost negligible contribution from NGOs and modest representation of tourism boards suggest a significant institutional disengagement. This disparity highlights an untapped opportunity for official entities to enhance their digital communication strategies. Overall, these trends signal a pressing need to diversify seasonal representations, elevate the visibility of certified destinations, and amplify institutional voices to foster a more balanced and credible digital discourse on sustainable tourism.

4.7 SEASONALITY

The analysis of Table 3 highlights the dominance of PEAK content, with 70.60% of #turismosostenible posts and 87.04% of #turismosustentable posts focusing on this period, aligning with the findings of Rodas *et al.* (2024), who emphasize the economic and cultural significance of peak seasons, particularly for gastronomic and cultural tourism in Latacunga, Ecuador. These periods represent opportunities for destinations to engage tourists in sustainable practices through local festivals and community-led initiatives, as mentioned by Rodas *et al.* (2024). However, the limited representation of OFFP content, such as 29.19% in #turismosustentable reels, underscores an underutilised avenue for promoting sustainable tourism during less busy periods. This resonates with Lukoseviciute and Pereira (2021), who identify the need to balance tourism management strategies across seasons to mitigate environmental and social pressures experienced during peak times while sustaining economic benefits year-round. These findings suggest that leveraging off-peak seasons through targeted campaigns could diversify tourist flows and enhance the overall sustainability of destinations.

4.8 SUSTAINABILITY CERTIFICATIONS

The overwhelming dominance of NCERT in the content tagged with #turismosostenible and #turismosustentable raises important questions about the promotion and perception of sustainability certifications. As evidenced by Table 3, less than 1% of posts and reels highlight certified sustainable destinations. This aligns with findings in Novacka *et al.* (2019) that highlight barriers such as a lack of knowledge, high costs, and limited government support in implementing certification systems in Central and Eastern Europe. Similarly, Rajić *et al.* (2023) emphasise the role of systemic planning and integration in enhancing sustainability practices in the hospitality sector. The lack of representation

of certified destinations on social media may reflect broader challenges, including limited consumer awareness or insufficient incentives for destinations to pursue certifications. To address this gap, strategies to integrate certifications into promotional content and increase awareness of their importance could bridge the disparity, ultimately fostering a stronger alignment between sustainable practices and market visibility.

4.9 CONTENT SOURCE

It is highlighted that IT dominates the source of content, representing 84.51% of posts and 85.31% of reels for #turismosostenible and 86.77% of posts and 83.56% of reels for #turismosustentable. This prevalence underscores the authenticity and relatability of user-generated content providers in promoting sustainable tourism. Rubáček *et al.* (2020) emphasise the importance of accessible and user-centric platforms for disseminating tourism-related information, and mention that while the study on European national tourism boards demonstrates high accessibility of official platforms, it also highlights gaps in inclusivity, which could explain why individual travellers' content prevails over institutional sources. Furthermore, the near absence of NGOs, with less than 1% contribution, aligns with Ivanova and Khalifa's (2019) findings on the limited operational scope of NGOs in tourism promotion due to structural and regulatory challenges.

TTA contribute moderately to the content (11.02% in #turismosostenible posts and 10.40% in #turismosustentable reels), reflecting their efforts to engage audiences through dynamic and visually appealing campaigns (Table 3). This role aligns with studies emphasising the need for professional tourism bodies to harness digital platforms effectively for destination promotion. However, the low representation of OTB, contributing under 6.04% in all categories, suggests an opportunity for these entities to enhance their digital presence. Improved web accessibility and targeted content creation, as suggested by Rubáček *et al.* (2020), could enable OTBs to reclaim influence in shaping sustainable tourism narratives, ensuring more diverse and equitable promotional strategies.

5 FINAL CONSIDERATIONS

This research highlights the multifaceted relationship between sustainable tourism and digital engagement on Instagram, with a focus on Spanish-speaking users and content published in 2023 under the hashtags #turismosostenible and #turismosustentable. The findings demonstrate that environmental conservation themes, visual representations of natural landscapes, and informational content dominate the narrative, underscoring a strong alignment with global sustainability priorities. However, the underrepresentation of cultural heritage, local communities, and certified sustainable destinations reveals gaps in content diversity and emphasis, indicating opportunities to enrich the digital discourse on sustainability.

The analysis underscores the significant role of individual travellers as primary content creators, reflecting the democratisation of tourism narratives through user-generated content. This trend resonates with the growing influence of personal experiences and grassroots storytelling in shaping perceptions and behaviours related to sustainable tourism. Conversely, the limited presence of non-governmental organisations and official tourism boards highlights a need for institutional actors to strengthen their digital strategies, ensuring a balanced representation of professional and community-driven perspectives.

This research provides insights into how sustainable tourism is communicated in digital spaces. Some limitations should be acknowledged. First, the sample was limited to Instagram posts in Spanish, which, while thematically appropriate, may not fully capture the broader discourse of sustainable tourism among Spanish-speaking users on Instagram. Second, while a rigorous content analysis was applied, the

interpretive nature of visual semiotics means that subjectivity cannot be entirely eliminated, even with inter-coder checks. Third, the dynamic nature of Instagram content implies that temporal variations may have influenced the dataset, and future studies may benefit from longitudinal approaches.

Theoretically, this study contributes to the intersection of sustainability communication and digital media within the tourism field, especially by highlighting narrative patterns among Hispanic centennials. Practically, the findings can support tourism marketers and policymakers in designing culturally resonant and visually effective sustainable tourism campaigns targeting younger audiences.

Future research should aim to incorporate multimodal data, including user comments and story-based formats, to capture audience engagement better. Additionally, comparative cross-cultural studies involving other linguistic groups (e.g., Portuguese, English, or Indigenous languages) could illuminate broader narrative divergences and convergences. Finally, future work might adopt mixed-method approaches, integrating content analysis with in-depth interviews or ethnographic methods to further uncover the intentions and interpretations of both content producers and consumers.

REFERENCES

AFSAHHOSSEINI, F.; AL-MULLA, Y. Smart, hybrid and context-aware POI mobile recommender system in tourism in Oman. **Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development**, v. 13, n. 4, p. 927-951, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-08-2021-0148>

ALIEVA, D.; USMONOVA, G. Sustainability perceptions of Community-Based tourism by stakeholders in Central Asia. **Local Development and Society**, v. 2, n. 2, p. 244-254, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1080/26883597.2021.1953944>

BREIBY, M.; SELVAAG, S.; ØIAN, H.; LERFALD, M.; ERICSSON, B.; MOE, W. **The Role of Instagram for More Sustainable Tourism Experiences**. In *Tourism and the Experience Economy in the Digital Era* (p. 187-199). Routledge. 2023. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781003335924>

CAMPRUBÍ, R.; COROMINA, L. Content analysis in tourism research. **Tourism Management Perspectives**, v. 18, p. 134-140, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2016.03.002>

CHOONHAWONG, W.; PHUMSATHAN, S. Critical review of patterns, roles, and influences of social media in tourism. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 43, n. 4, p. 1025-1034, 2022. Available at: <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2022.43.4.27>

DASKIN, M.; TIRIL, A.; BOZKURT, A. Coastal tourism development in Sinop as an emerging rural destination: a preliminary study from the residents' perspective. **Tourism and Management Studies**, v. 16, n. 2, p. 16-25, 2020. Available at: <https://doi.org/10.18089/tms.2020.160202>

DOMÍNGUEZ-QUINTERO, A. M.; GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, M. R.; ROLDÁN, J. L. The role of authenticity, experience quality, emotions, and satisfaction in a cultural heritage destination. **Journal of Heritage Tourism**, v. 14, n. 5-6, p. 491-505, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1080/1743873X.2018.1554666>

DURÁN-MUÑOZ, I.; JIMÉNEZ-NAVARRO, E. The Language of Adventure tourism and its Key Terms in English and Spanish. **Hikma**, v. 23, n. 3, 2024. Available at: <https://doi.org/10.21071/hikma.v23i3.16781>

FILIERI, R.; YEN, D. A.; YU, Q. #ILoveLondon: an exploration of the declaration of love towards a destination on Instagram. **Tourism Management**, v. 83, n. 104291, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104291>

FIRMAN, A.; MOSLEHPOUR, M.; QIU, R.; LIN, P.-K.; ISMAIL, T.; RAHMAN, F. F. The impact of eco-innovation, ecotourism policy and social media on sustainable tourism development: evidence from the tourism sector of Indonesia. **Economic Research-Ekonomika Istraživanja**, v. 36, n. 2, p. 2143847, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2143847>

GONZALEZ-CARRION, E. L.; AGUADED, I. Engagement y evolución de instagramers hispanohablantes de moda. **Revista Latina de Comunicación Social**, n. 77, p. 231-252, 2020. Available at: <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1456>

HAN, H.; MENG, B.; CHUA, B.-L.; RYU, H. B.; KIM, W. International volunteer tourism and youth travelers – an emerging tourism trend. **Journal of Travel and Tourism Marketing**, v. 36, n. 5, p. 549-562, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1590293>

HOARE, J. K.; LISTER, N. B.; GARNETT, S. P.; BAUR, L. A.; JEBEILE, H. Mindful and intuitive eating imagery on Instagram: a content analysis. **Nutrients**, v. 14, n. 18, p. 3834, 2022. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu14183834>

HU, T.; CHEN, H. Little-known leisure places: chinese tourists' preferences for visiting niche tourism destinations. **Asia Pacific Journal of Tourism Research**, v. 28, n. 11, p. 1261-1278, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1080/10941665.2023.2293794>

IBRAHIM, B. Influence of Instagram fan pages on intention to revisit and recommend in beach tourism settings: the mediating effect of positive attitude. **Tourism and Hospitality Research**, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1177/14673584231198418>

INSTITUTO CERVANTES. El español en Internet y en las plataformas digitales. *In*: FERNÁNDEZ VÍTORES, D. (Ed.). **El español en el mundo 2021**. Anuario del Instituto Cervantes. Madrid: Instituto Cervantes, 2021. p. 193-200. Available at: https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_21/el_espanol_en_el_mundo_anuario_instituto_cervantes_2021.pdf

IVANOVA, P.; KHALIFA, M. The role of non-governmental organisations in development tourism sector: a comparative study between Bulgaria and Egypt. **Central European Journal of International and Security Studies**, v. 13, n. 1, p. 86-99, 2019. Available at: <https://doi.org/10.51870/CEJISS.A130104>

JEBEILE, H.; PARTRIDGE, S. R.; GOW, M. L.; BAUR, L. A.; LISTER, N. B. Adolescent exposure to weight loss imagery on Instagram: a content analysis of “top” images. **Child Obesity**, v. 17, n. 4, p. 241-248, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0351>

Jl, F.; WANG, F.; WU, B. How does virtual tourism involvement impact the social education effect of cultural heritage? **Journal of Destination Marketing and Management**, v. 28, n. 100779, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100779>

JUSTIANTO, M.; MORLEY, C. **The influencer effect on tourism**: shifting adventure travel behavior towards more sustainability through instagram influencers (Master's thesis). 2020. Available at: <https://hdl.handle.net/11250/2678242>

KAISER, U.; KUHN, J. M. The value of publicly available, textual and non-textual information for startup performance prediction. **Journal of Business Venturing Insights**, v. 14, n. e00179, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00179>

KILIPIRI, E.; PAPAIOANNOU, E.; KOTZAIVAZOGLOU, I. Social media and influencer marketing for promoting sustainable tourism destinations: the Instagram case. **Sustainability**, v. 15, n. 8, p. 6374, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15086374>

LEY BOSCH, P.; DE CASTRO GONZÁLEZ, Ó.; GARCÍA SÁNCHEZ, F. Mass tourism urban destinations and climate change in small islands: resilience to extreme rainfall in the Canary Islands. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, n. 4, p. 10765-10785, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03406-7>

LI, M.; FU, H.; JIANG, S. What is sustainable tourism in social media? Evidence from tweets. **Problems and Perspectives in Management**, v. 21, n. 1, p. 204-218, 2023. Available at: [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(1\).2023.18](https://doi.org/10.21511/ppm.21(1).2023.18)

LOJO, A.; LI, M.; XU, H. Online tourism destination image: components, information sources, and incongruence. **Journal of Travel and Tourism Marketing**, v. 37, n. 4, p. 495-509, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1785370>

LUKOSEVICIUTE, G.; PEREIRA, L. N. Tourists' perceptions of beach quality improvement during the off-peak season: a segmentation approach. **Tourism and Management Studies**, v. 17, n. 2, p. 17-28, 2021. Available at: <https://doi.org/10.18089/tms.2021.170202>

MANSILLA, J. A.; MILANO, C. Becoming centre: tourism placemaking and space production in two neighborhoods in Barcelona. **Tourism Geographies**, v. 24, n. 4-5, p. 599-620, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1080/14616688.2019.1571097>

MEYER, L.; PETHYBRIDGE, H.; BECKMANN, C.; BRUCE, B.; HUVENEERS, C. The impact of wildlife tourism on the foraging ecology and nutritional condition of an apex predator. **Tourism Management**, v. 75, p. 206-215, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.04.025>

NOVACKA, L.; PÍCHA, K.; NAVRATIL, J.; TOPALOGLU, C.; ŠVEC, R. Adopting environmentally friendly mechanisms in the hotel industry: a perspective of hotel managers in Central and Eastern European countries. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 31, n. 6, p. 2488-2508, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2018-0284>

NUKULKAM, N.; THEPPITUCK, T. Tourism influencers' photos: a guideline for creating promotional media. **ABAC Journal**, v. 43, n. 4, 2023. Available at: <https://doi.org/10.59865/abacj.2023.64>

O'BRIEN, B. C.; HARRIS, I.; BECKMAN, T.; COOK, D. A. Standards for reporting qualitative research: a synthesis of recommendations. **Academic Medicine**, v. 89, n. 9, p. 1245-1251, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000388>

PAIANO, A.; CROVELLA, T.; LAGIOIA, G. Managing sustainable practices in cruise tourism: the assessment of carbon footprint and waste of water and beverage packaging. **Tourism Management**, v. 77, n. 104016, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104016>

PALAZZO, M.; VOLLERO, A.; VITALE, P.; SIANO, A. Urban and rural destinations on Instagram: exploring the influencers' role in# sustainable tourism. **Land use policy**, v. 100, p. 104915, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104915>

PANZERA, E. Cultural Heritage, Tourism and Economic Growth: an empirical validation of their interaction. **Scienze Regionali**, v. 21, n. 2, p. 253-294, 2022. Available at: <https://doi.org/10.14650/100721>

RAJIĆ, M. N.; MAKSIMOVIĆ, R. M.; MILOSAVLJEVIĆ, P. Emergency planning and disaster recovery management model in hospitality—Plan-Do-Check-Act cycle approach. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 6303, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15076303>

ROBLEK, V.; DRPIĆ, D.; MEŠKO, M.; MILOJICA, V. Evolution of Sustainable Tourism Concepts. **Sustainability**, v. 13, n. 22, p. 12829, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/su132212829>

RODAS, A.; BENAVIDES, L.; ARMIJOS, S.; ANDRADE, A.; GUAMÁN GUEVARA, A. R.; GUAMÁN-GUEVARA, F. Understanding motivational determinants of gastronomic tourism during peak seasons: empirical evidence from Latacunga City in Central Ecuador. **Miscellanea Geographica**, v. 28, n. 3, p. 101-111, 2024. Available at: <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2023-0036>

ROSENBERG, A.; LYNCH, P. M.; RADMANN, A. Sustainability comes to life: nature-based adventure tourism in Norway. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 3, art. 686459, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.686459>.

RUBÁČEK, F.; JINDŘICHOVSKÁ, I.; HORVÁTHOVÁ, Z.; ABRHÁM, J. Accessibility of websites of the European national tourism boards. **International Journal of Economics and Business Administration**, v. 8, n. 2, p. 114-125, 2020. Available at: <https://doi.org/10.35808/ijeba/446>.

SALAZAR-CHAPA, N.; VALERIO-UREÑA, G.; PALACIOS, J. Dominant ecological paradigm expressed through the concept of sustainability in Spanish-speaking digital rhetoric [Paradigma ecológico dominante expreso através do conceito de sustentabilidade na retórica digital de língua espanhola] [Paradigma ecológico dominante expresado a través del concepto de sostenibilidad en la retórica digital de habla hispana]. **Cuadernos.info**, n. 58, p. 319-339, 2024. Available at: <https://doi.org/10.7764/cdi.58.70277>.

TING, H.; JEAN, L. X.; MENG, L. C.; CHEAH, J. H.; CHEER, J. M. Editorial – responsible tourism: a call to action for turbulent times. **Asian Journal of Business Research**, v. 10, n. 2, p. ix-xxi, 2020. Available at: <https://doi.org/10.14707/ajbr.200080>.

TRIŠIĆ, I.; NECHITA, F.; RISTIĆ, V.; ŠTETIĆ, S.; MAKSIN, M.; ATUDOREI, I. A. Sustainable tourism in protected areas—The case of the Vršac Mountains Outstanding Natural Landscape, Vojvodina Province (Northern Serbia). **Sustainability (Switzerland)**, v. 15, n. 10, art. 7760, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15107760>.

VAN DER BANK, M.; VAN DER BANK, C. M. Rethinking our relationship to the natural environment through legally compliant sustainable tourism. **African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure**, v. 8, n. 2, 2019. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203629606>.

WORLD TOURISM ORGANIZATION. **Desarrollo sostenible**. 2019. Available at: <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible>.

ZHANG, Y.; ALI, Q. Socio-economic determinants of sustainable tourism and their nexus with energy, environment, and economy (3ES): a panel data analysis. **Energy Strategy Reviews**, v. 56, art. 101577, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101577>.

ZHANG, Y.; XIAO, X.; CAO, R.; ZHENG, C.; GUO, Y.; GONG, W.; WEI, Z. How important is community participation to eco-environmental conservation in protected areas? From the perspective of predicting locals' pro-environmental behaviours. **Science of the Total Environment**, v. 739, art. 139889, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139889>.

Turismo sostenible en Instagram: perspectivas de los centennials hispanos

Sustainable tourism on Instagram: insights from Hispanic centennials

Reinaldo Miranda de Sá Teles ¹

Edgar Romario Aranibar Ramos ²

Miguel Angel Demetrio Olarte Pacco ³

¹ Doctor en Turismo y Ocio, Docente, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
E-mail: reiteles@usp.br

² Licenciado en Relaciones Internacionales, Estudiante de Máster en Turismo, Visitante Académico, Faculty of Science, Department of Earth & Atmospheric Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada
E-mail: edgarrom@ualberta.ca

³ Licenciado en Gestión de Empresas, Investigador, Facultad de Administración, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Peru
E-mail: molarte@unsa.edu.pe

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.56791

Received: 07/01/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE - VARIA

RESUMEN

Este estudio examina la representación del turismo sostenible en Instagram a través de los *hashtags* #turismosostenible y #turismosustentable, centrándose en usuarios de habla hispana y publicaciones de 2023. El análisis de contenido revela un fuerte énfasis en la conservación del medio ambiente y las prácticas sostenibles, predominantemente mostradas a través de paisajes naturales y contenido informativo. El contenido generado por el usuario, especialmente las fotos personales, domina la narrativa, destacando el papel de la narración de base. Sin embargo, el patrimonio cultural, la participación comunitaria y los destinos certificados están notablemente subrepresentados, lo que señala oportunidades para diversificar las narrativas de sostenibilidad. El turismo rural y de temporada alta son los más prominentes, mientras que los viajes fuera de temporada y los espacios verdes urbanos reciben menos atención. La limitada participación de los organismos oficiales de turismo y las organizaciones no gubernamentales sugiere la necesidad de una participación institucional más sólida. Esta investigación proporciona información sobre cómo aprovechar las redes sociales para promover una comunicación de sostenibilidad inclusiva e impactante, ofreciendo recomendaciones prácticas para mejorar las estrategias digitales.

Palabras clave: ODS 12.2 - Consumo y Producción Responsables. Instagram. Análisis de contenido. Narrativas digitales. Usuarios de habla hispana.

ABSTRACT

This study examines sustainable tourism representation on Instagram through #turismosostenible and #turismosustentable, focusing on Spanish-speaking users and posts from 2023. Content analysis reveals a strong emphasis on environmental conservation and sustainable practices, predominantly showcased through natural landscapes and informational content. User-generated content, especially personal photos, dominates the narrative, highlighting the role of grassroots storytelling. However, cultural heritage, community engagement, and certified destinations are notably underrepresented, signaling opportunities to diversify sustainability narratives. Rural and peak-season tourism are the most prominent, while off-peak travel and urban green spaces receive less attention. The limited participation of official tourism boards and non-governmental organizations suggests the need for more robust institutional involvement. This research provides insights into leveraging social media to promote inclusive and impactful sustainability communication, offering practical recommendations to enhance digital strategies.

Keywords: SDG 12.2 - Responsible Consumption and Production. Instagram. Content analysis. Digital narratives. Spanish-speaking users.

1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el turismo sostenible ha aparecido como un concepto fundamental para la industria turística, con su énfasis en equilibrar los factores ambientales, sociales y económicos para asegurar la viabilidad a largo plazo de los destinos turísticos (van der Bank; van der Bank., 2019). Esta perspectiva surge en respuesta a una creciente preocupación por las cuestiones medioambientales y el impacto del turismo en los recursos naturales y culturales. Comprender la dinámica del turismo sostenible es, por tanto, crucial para diseñar estrategias que minimicen los impactos adversos y maximicen los beneficios positivos tanto para las comunidades como para los ecosistemas (Zhang; Ali., 2024).

Al mismo tiempo, el aumento del uso de las redes sociales ha transformado la forma de compartir y consumir información, especialmente en el ámbito del turismo. Instagram, una plataforma caracterizada por su contenido visual, se ha convertido en una poderosa herramienta para dar forma a las tendencias turísticas e influir en las decisiones de los viajeros (Firman *et al.*, 2023). Su popularidad y alcance global la posicionan como una valiosa fuente de datos para analizar comportamientos y preferencias en este contexto (Li *et al.*, 2023). En concreto, los contenidos de habla hispana representan el 4,9% de los contenidos mundiales (González-Carrión; Aguaded), por lo que su interacción con los contenidos de turismo sostenible merece ser explorada en mayor profundidad.

Esta investigación aborda una importante laguna en la bibliografía existente sobre turismo sostenible y redes sociales. Mientras que numerosos estudios han examinado cómo las plataformas digitales influyen en las percepciones del turismo particularmente a través de los influenciadores y el contenido de marca (Kilipiri *et al.*, 2023; Palazzo *et al.*, 2021)-, sigue existiendo una llamativa infrarrepresentación de estudios que examinen estas dinámicas en el contexto hispanohablante. Los trabajos existentes tienden a centrarse en destinos dentro de entornos angloparlantes o europeos, pasando por alto a menudo los matices del consumo y la producción de contenidos en las esferas digitales latinoamericanas e hispanas. En particular, Breiby *et al.* (2023) han explorado Instagram como herramienta para narrativas turísticas alternativas, aunque su atención se centra en Noruega y otras audiencias occidentales. Del mismo modo, Justianto y Morley (2020) subrayan la influencia de Instagram en el cambio del comportamiento turístico, pero, de nuevo, sin contextualizar estos cambios en términos de lenguaje o marcos culturales. Según el Instituto Cervantes (2021), la población hispanohablante constituye una parte significativa de los usuarios globales de Internet, el 7,9%, y participa activamente en el mercado turístico. A

pesar de ello, pocos estudios han analizado cómo se relacionan estos usuarios con los contenidos de turismo sostenible, ya sea como creadores de contenidos o como consumidores. Este estudio aborda esta intersección descuidada centrándose específicamente en el contenido de Instagram en español relacionado con el turismo sostenible, ofreciendo así nuevas perspectivas sobre las representaciones, reacciones y dinámicas comunicativas dentro de este segmento lingüístico y cultural poco explorado.

El estudio ofrece un doble beneficio: en primer lugar, proporciona una visión actualizada de cómo el turismo sostenible es representado y percibido en las redes sociales; y, en segundo lugar, proporciona información valiosa para el diseño de estrategias de marketing y promoción de prácticas sostenibles adaptadas a este público. Al centrarse en las publicaciones de Instagram realizadas en 2023, el análisis capta las tendencias más recientes, reflejando comportamientos y preferencias en un panorama digital en constante evolución. Además, este trabajo pretende contribuir al desarrollo de estrategias efectivas para la promoción del turismo sostenible, ofreciendo recomendaciones basadas en evidencias empíricas. Los resultados pueden ser útiles para los responsables de las políticas turísticas, los profesionales del marketing y los defensores del turismo sostenible, que podrán aprovechar Instagram como herramienta clave para promover prácticas responsables entre los viajeros hispanohablantes. En este contexto, la pregunta que guía este estudio es: ¿Cómo interactúan los ciudadanos hispanohablantes con los contenidos de turismo sostenible en Instagram? A través de un análisis riguroso, se busca identificar los temas y mensajes predominantes en los posts, examinar los elementos visuales y textuales característicos de dichos contenidos, y evaluar los niveles de interacción y reacciones de los usuarios hispanohablantes ante estos posts. De este modo, la investigación pretende llenar un vacío en el campo de estudio del turismo sostenible y las redes sociales, aportando una visión única sobre el papel de Instagram como medio para promover prácticas de turismo responsable.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

La conceptualización del turismo sostenible representa una evolución significativa en la comprensión del fenómeno turístico mundial. Desde sus inicios en la década de 1980, el concepto ha pasado de una preocupación principalmente medioambiental a un enfoque holístico que integra dimensiones sociales, culturales y económicas. La Declaración de Manila sobre *World Tourism* sentó las bases de esta transformación, pero fue la Cumbre de la Tierra celebrada en Río en 1992 la que consolidó la noción de sostenibilidad en el contexto turístico, estableciendo principios fundamentales que siguen siendo válidos hoy en día (Roblek *et al.*, 2021).

La Organización Mundial del Turismo ([UNWTO], 2019) ha tenido una influencia clave en el desarrollo de este concepto, describiéndolo como una actividad que considera de forma holística las implicaciones económicas, sociales y medioambientales, tanto presentes como futuras, con el objetivo de satisfacer las demandas de los turistas, la industria, el entorno natural y las comunidades locales. Esta definición se ha enriquecido posteriormente con aportaciones académicas y prácticas que han ampliado su alcance y profundidad.

La sostenibilidad medioambiental en el turismo va más allá de la mera conservación de los recursos naturales. Implica un conocimiento profundo de los ecosistemas y de su capacidad de regeneración, la aplicación de prácticas de gestión adaptativas y la consideración de los impactos acumulativos a largo plazo (Paiano *et al.*, 2020). Los destinos turísticos sostenibles han desarrollado sistemas sofisticados para controlar y gestionar su huella ecológica, incluido el consumo de energía, la gestión del agua y la preservación de la biodiversidad local.

A nivel sociocultural, el turismo sostenible se basa en el respeto y la preservación de las tradiciones locales, el patrimonio cultural y las estructuras sociales existentes. Este aspecto ha cobrado especial relevancia en la era de la globalización, en la que la autenticidad cultural se ha convertido en un valor diferencial. La literatura académica destaca la relevancia de la participación de la comunidad local en

la gestión y planificación del turismo, así como la necesidad de un reparto equitativo de los beneficios generados por la actividad turística (Morici *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2020).

La dimensión económica de la sostenibilidad del turismo abarca aspectos como la viabilidad financiera a largo plazo, la creación de empleo de calidad y el desarrollo de cadenas de valor locales. Novacka *et al.* (2019) destacan la importancia de diversificar las economías locales al tiempo que se mantiene la competitividad en el mercado mundial. La resiliencia económica se ha convertido en un factor crucial, especialmente tras las recientes crisis mundiales.

Por otro lado, la digitalización ha revolucionado fundamentalmente la industria turística, alterando los patrones tradicionales de comunicación, promoción y consumo. Los medios sociales, en particular, han surgido como catalizadores de esta transformación, creando nuevos paradigmas en la forma en que se descubren, evalúan y experimentan los destinos turísticos (Lojo *et al.*, 2020). También se señala que esta digitalización ha democratizado la información turística, permitiendo una mayor transparencia y accesibilidad a los contenidos relacionados con los destinos sostenibles (Ji *et al.*, 2023).

Instagram se ha consolidado como una plataforma fundamental en la comunicación turística por su naturaleza inherentemente visual y su capacidad para generar narrativas inmersivas. La plataforma ha evolucionado desde sus inicios como una simple aplicación para compartir fotos hasta convertirse en un complejo ecosistema que influye significativamente en las decisiones de viaje y en la percepción de los destinos turísticos (Nukulkam; Theppituck, 2023). La teoría de la comunicación visual en el contexto de Instagram sugiere que las imágenes y los vídeos compartidos en la plataforma no solo documentan experiencias turísticas, sino que también construyen significados y expectativas sobre los destinos (Kaiser; Kuhn, 2020). Asimismo, el contenido visual relacionado con el turismo sostenible en Instagram tiende a centrarse en tres elementos principales: la belleza natural de los destinos, las interacciones culturales auténticas y las prácticas sostenibles aplicadas (Trišić *et al.*, 2023).

El comportamiento del consumidor en el entorno turístico digital se caracteriza por patrones específicos de búsqueda, evaluación y toma de decisiones. Afsahhosseini y Al-Mulla (2023) sugieren que los usuarios digitales pasan por múltiples etapas en su proceso de planificación turística, desde la inspiración inicial hasta la toma de decisión final, siendo las redes sociales influyentes en cada una de estas etapas. Además, la teoría de la influencia social digital postula que las decisiones turísticas están cada vez más determinadas por los contenidos generados por los usuarios en plataformas como Instagram (Ibrahim, 2023).

Panzer (2022) sugiere que la percepción del turismo sostenible entre la comunidad hispanohablante está significativamente influenciada por valores culturales específicos. El concepto de “sostenibilidad” en el contexto hispano suele entrelazarse con nociones de responsabilidad comunitaria y preservación cultural, más allá de consideraciones puramente medioambientales (Domínguez-Quintero *et al.*, 2019). Además, estos usuarios tienden a responder más positivamente a los contenidos que reflejan un profundo conocimiento de sus valores culturales y que presentan la sostenibilidad como una extensión natural de estos valores (Salazar-Chapa *et al.*, 2024). Esta conexión entre sostenibilidad y valores culturales se manifiesta en patrones de compromiso específicos y en la forma en que se comparten y debaten los contenidos relacionados con el turismo sostenible en las redes sociales.

La teoría semiótica (Ting *et al.*, 2020) aplicada a los contenidos visuales en las redes sociales proporciona un marco fundamental para comprender cómo se construyen y transmiten los significados a través de las imágenes relacionadas con el turismo sostenible. Lojo *et al.* (2020) han identificado patrones recurrentes en la representación visual de la sostenibilidad, incluido el uso de determinados colores, composiciones y elementos simbólicos que resuenan especialmente entre el público hispanohablante. La participación en los medios sociales se basa en teorías sobre la participación digital que explican cómo y por qué los usuarios interactúan con determinados tipos de contenido (Rubáček *et al.*, 2020).

En el contexto del turismo sostenible, estas teorías sugieren que el *engagement* está influido por factores como la autenticidad percibida del contenido, la relevancia cultural y la capacidad de generar conexiones emocionales con la audiencia. Las teorías de la narrativa digital proporcionan un marco para entender cómo se construyen y transmiten las historias del turismo sostenible en plataformas como Instagram. Estas narrativas no sólo comunican información, sino que también construyen significados compartidos y conforman percepciones sobre la sostenibilidad en este contexto (Alieva; Usmonova, 2021). Estudios recientes destacan además cómo las narrativas digitales -especialmente las estructuradas a través de formatos de historias, *reels* y comentarios de personas influyentes- sirven como recipientes afectivos para transmitir prácticas de sostenibilidad. Estas narrativas suelen combinar voces locales, consumo ético e imágenes inmersivas para promover comportamientos sostenibles de forma emocionalmente resonante (Breiby *et al.*, 2023). Especialmente en el contexto digital hispano, la narrativa en torno a la sostenibilidad tiende a hacer hincapié en la memoria colectiva, los valores arraigados en la tierra y la tensión entre modernidad y conservación. Esto pone de relieve no sólo lo que se comunica, sino cómo: la propia forma narrativa se convierte en un medio para involucrar a los usuarios en los discursos de sostenibilidad.

La intersección entre turismo sostenible, comunicación digital y cultura hispana tiene importantes implicaciones para el futuro desarrollo del sector turístico. Domínguez Quintero *et al.* (2019) sugieren que la eficacia de las iniciativas de turismo sostenible dependerá cada vez más de su capacidad para integrar consideraciones culturales específicas en sus estrategias de comunicación digital. Durán-Muñoz y Jiménez Navarro (2024) indican que el éxito en la promoción del turismo sostenible entre la comunidad hispanohablante requiere un enfoque que combine la autenticidad cultural con los principios de sostenibilidad, comunicados a través de narrativas visuales culturalmente relevantes y significativas.

3 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Se llevó a cabo un análisis de contenido centrado en el enfoque de sostenibilidad en el turismo dentro de la red social Instagram, específicamente en los *posts* en español. El estudio incluyó una búsqueda específica utilizando los *hashtags* #turismosostenible y #turismosustentable. El periodo de investigación considerado fue el año 2023, ya que marcaba la relajación completa de las medidas de bioseguridad del Covid-19. Además, al ser el año más próximo a 2024, ofrece una perspectiva sólida para comprender la dinámica de las interacciones.

En particular, dado que este estudio utilizó datos públicos, no se requirieron aprobaciones éticas; sin embargo, se adhirió estrictamente a las recomendaciones de mejores prácticas establecidas por Camprubí y Coromina (2016), que abogan por la divulgación transparente de los métodos de muestreo, el uso de procedimientos de codificación sistemática con reglas explícitas, la participación de múltiples codificadores para garantizar la fiabilidad en el análisis de contenido. Estos procedimientos se complementaron con los principios de difusión de la investigación cualitativa expuestos por O'Brien *et al.* (2014), garantizando la máxima transparencia.

En la búsqueda inicial realizada el 26 de julio de 2024, se identificó que existían 386,613 y 91,178 unidades de información para #turismosostenible y #turismosustentable, respectivamente. Tras este reconocimiento, se realizó una descarga mecanizada utilizando Python. Para el año 2023 se observaron 40,886 y 22,832 unidades de información para #turismosostenible y #turismosustentable, respectivamente. Dada la naturaleza de la red social, se consideró prudente dividir el contenido en categorías visuales y audiovisuales, resultando 39,005 y 1,881 para #turismosostenible y, 21,532 y 1,300 para #turismosustentable, respectivamente. Teniendo en cuenta el volumen de unidades de información, se calculó una muestra con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, que arrojó 381,320, 378, y 298 unidades. Éstas se seleccionaron aleatoriamente.

Se construyó un marco de codificación mediante un proceso iterativo y una ontología específica del proyecto, como sugieren investigadores como Camprubi y Coromina (2016). Este marco incluye un

conjunto de categorías bien definidas para clasificar y analizar contenidos relacionados con el turismo sostenible en Instagram. Estas categorías abarcan varias dimensiones, como temas de contenido, elementos visuales y textuales, contenido generado por el usuario, motivaciones de viaje, tipos de destino, estacionalidad, certificaciones de sostenibilidad y fuentes de contenido.

El proceso de desarrollo del marco de codificación constó de varias fases. En primer lugar, una exhaustiva revisión bibliográfica identificó temas y elementos comunes en los análisis de contenidos de las redes sociales, especialmente los relacionados con el turismo y la sostenibilidad. Esta revisión constituyó la base del conjunto inicial de categorías. Posteriormente, un proceso iterativo refinó el marco a través de múltiples rondas de pruebas y comentarios. Se codificaron y analizaron datos de muestra de publicaciones de Instagram para garantizar la exhaustividad y aplicabilidad de las categorías (Filiari et al., 2021). Los ajustes abordaron cualquier laguna o ambigüedad, dando como resultado una ontología robusta adaptada al análisis de contenido del turismo sostenible.

En el proceso de codificación participaron tres investigadores masculinos formados. Los contenidos visuales y audiovisuales que podían encajar en varias categorías se consideraron en consecuencia. Sin embargo, se excluyeron de la codificación las descripciones, comentarios o reacciones. Sólo se analizó la primera imagen en las entradas de post, siguiendo el enfoque de Hoare et al. (2022) y Jebeile et al. (2021). Para garantizar la fiabilidad de la codificación, se calcularon los porcentajes de acuerdo entre codificadores y el Kappa de Cohen. Cada investigador codificó cada unidad de medida. En cuanto al contenido duplicado, se marcó como tal pero no se excluyó del análisis, ya que representa lo que se muestra bajo los *hashtags*. Por último, se emplearon estadísticas descriptivas para sintetizar la información utilizando el software *Numbers*.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados del análisis de contenido realizado sobre los *posts* de Instagram relacionados con el turismo sostenible, publicados en 2023 y etiquetados con *#turismosostenible* y *#turismosustentable*. Los resultados se organizan en tres tablas.

Cuadro 1 – Resumen del tema del contenido, elementos visuales y textuales de *#turismosostenible* y *#turismosustentable*

Tema de Contenido	<i>#turismosostenible</i>				<i>#turismosustentable</i>			
	Post		Reel		Post		Reel	
	<i>n</i> = 381	<i>n</i> (%)	<i>n</i> = 320	<i>n</i> (%)	<i>n</i> = 378	<i>n</i> (%)	<i>n</i> = 298	<i>n</i> (%)
Conservación del Medioambiente (ENV)	245	64.30%	227	70.94%	253	66.93%	134	44.97%
Patrimonio Cultural (CUL)	31	8.14%	34	10.63%	4	1.06%	18	6.04%
Prácticas Sostenibles (SUS)	92	24.15%	63	19.69%	78	20.63%	95	31.88%
Turismo de Aventura y Naturaleza (ANT)	96	25.20%	87	27.19%	62	16.40%	98	32.89%
Participación Comunitaria (COM)	14	3.67%	29	9.06%	12	3.17%	37	12.42%
Contenido Educativo (EDU)	14	3.67%	37	11.56%	4	1.06%	25	8.39%
Total	492	129.13%	477	149.06%	413	109.26%	407	136.58%

Elementos Visuales	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Paisajes Naturales (NAT)	213	55.91%	193	60.31%	285	75.40%	154	51.68%
Fauna Salvaje (WLD)	12	3.15%	34	10.63%	30	7.94%	24	8.05%
Iconos Culturales (CIC)	4	1.05%	19	5.94%	2	0.53%	4	1.34%
Comunidades Locales (LOC)	11	2.89%	29	9.06%	0	0.00%	16	5.37%
Prácticas Ecológicas (EFP)	214	56.17%	126	39.38%	109	28.84%	136	45.64%
Actividades de Aventura (ADV)	0	0.00%	19	5.94%	0	0.00%	21	7.05%
Total	454	119.16%	420	131.25%	426	112.70%	355	119.13%

Elementos Textuales	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Paisajes Naturales (NAT)	213	55.91%	193	60.31%	285	75.40%	154	51.68%
Fauna Silvestre (WLD)	12	3.15%	34	10.63%	30	7.94%	24	8.05%
Iconos Culturales (CIC)	4	1.05%	19	5.94%	2	0.53%	4	1.34%
Comunidades Locales (LOC)	11	2.89%	29	9.06%	0	0.00%	16	5.37%
Prácticas Ecológicas (EFP)	214	56.17%	126	39.38%	109	28.84%	136	45.64%
Actividades de Aventura (ADV)	0	0.00%	19	5.94%	0	0.00%	21	7.05%
Total	454	119.16%	420	131.25%	426	112.70%	355	119.13%

Fuente: Elaboración de los autores, 2025.

Los resultados de la Tabla 1 revelan que los usuarios hispanohablantes de Instagram asocian predominantemente el turismo sostenible con la conservación del medio ambiente, los paisajes naturales y las prácticas ecológicas. Estos temas superan significativamente el patrimonio cultural o el compromiso con la comunidad, lo que sugiere un fuerte sesgo ambiental en las narrativas digitales de sostenibilidad. Cabe destacar que los formatos audiovisuales, como los vídeos, muestran una mayor tendencia a destacar el turismo de aventura y los contenidos educativos, lo que puede reflejar las posibilidades de la plataforma para la narración dinámica. La escasa representación de los iconos culturales y las comunidades locales tanto en los contenidos visuales como en los textuales señala una laguna crítica en la comunicación holística de la sostenibilidad. Este desequilibrio subraya la necesidad de integrar contenidos con mayor base cultural y social para lograr una representación más completa del turismo sostenible en los ecosistemas digitales.

4.1 TEMA DEL CONTENIDO

Como se muestra en la Tabla 1, ENV aparece como el tema dominante en los *posts* y *reels* etiquetados con #turismosostenible y #turismosustentable, representando el 64,30% de los *posts* y el 70,94% de

los *reels* para el primer *hashtag* y el 66,93% de los *posts* y el 44,97% de los *reels* para el segundo. Este enfoque sustancial refleja la alineación del contenido de Instagram con las prioridades globales de preservación ecológica y comportamientos proambientales. Zhang *et al.* (2020) identificaron la participación de la comunidad como un motor clave para los esfuerzos de conservación en áreas protegidas, un sentimiento del que se hace eco el énfasis del contenido en temas medioambientales. Además, Rosenberg *et al.* (2021) destacaron el atractivo del turismo basado en la naturaleza que integra la sostenibilidad, lo que coincide con la alta prevalencia de las narrativas centradas en la conservación. Estas conclusiones subrayan el uso estratégico de las plataformas digitales para atraer a públicos diversos con inquietudes ecológicas, aprovechando los contenidos visuales y textuales para amplificar los objetivos de sostenibilidad.

Por el contrario, la CUL está significativamente infrarrepresentada, ya que sólo representa el 8,14% de los *posts* sobre #turismosostenible y el 10,63% de las *reels*, y desciende hasta el 1,06% de los *posts* sobre #turismosustentable y el 6,04% de los *reels*. Esta falta de énfasis pone de relieve una posible laguna en las campañas de turismo digital, sobre todo teniendo en cuenta los hallazgos de Domínguez-Quintero *et al.* (2019) sobre el papel fundamental de la autenticidad y las experiencias culturales en la mejora de la satisfacción de los turistas. El limitado enfoque en el patrimonio cultural sugiere una oportunidad sin explotar en para enriquecer las narrativas de turismo sostenible celebrando la singularidad de las tradiciones locales y los hitos históricos. Esta integración podría mejorar el compromiso de la audiencia y fomentar un mayor aprecio por la sostenibilidad cultural, complementando el enfoque medioambiental predominante en los contenidos analizados.

El SUS, que representa el 24,15% de los mensajes #turismosostenible y el 19,69% de los vídeos, y el ANT, que aparece en el 25,20% de los mensajes y el 27,19% de los vídeos bajo el mismo *hashtag*, ilustran aún más el doble enfoque de la sostenibilidad práctica y el compromiso experiencial. Estos temas se alinean con los hallazgos de Paiano *et al.* (2019), que destacaron el papel de las prácticas sostenibles en el fomento de la viabilidad del turismo a largo plazo. El turismo de aventura, en particular, se enfatiza en los *reels* etiquetados con #turismosustentable (32,89%), lo que refleja el atractivo del contenido dinámico y visualmente atractivo para transmitir experiencias inmersivas y aventureras. En conjunto, como se detalla en la Tabla 1, estos datos ponen de relieve la importancia de integrar diversos temas, como el patrimonio cultural y el compromiso de la comunidad, para crear una narrativa completa e impactante para la promoción del turismo sostenible.

4.2 ELEMENTOS VISUALES

El debate sobre los elementos visuales en los *posts* y *reels* de turismo sostenible puede enriquecerse significativamente si se tienen en cuenta las perspectivas académicas recientes. NAT aparece como el elemento visual más dominante, evidente en el 55,91% de los *posts* #turismosostenible y en el 75,40% de los *posts* #turismosustentable (Tabla 1). Esta prominencia coincide con los resultados del estudio de Trišić *et al.* (2023) sobre el turismo sostenible en áreas protegidas, en el que el atractivo visual de los paisajes fue fundamental para aumentar la satisfacción de los visitantes y la conciencia ecológica. El fuerte énfasis en la naturaleza en los contenidos de turismo sostenible subraya su papel como herramienta para promover la conservación del medio ambiente y los objetivos de sostenibilidad.

Además, EFP, que aparece en el 56,17% de los *posts* de #turismosostenible y en el 45,64% de los *reels* de #turismosustentable, refleja una tendencia creciente hacia la exhibición de medidas de sostenibilidad accionables. Meyer *et al.* (2019), que observaron que el contenido visual que hace hincapié en las prácticas de sostenibilidad, como la reducción de la huella ecológica, resuena bien entre las audiencias que buscan opciones de viaje responsables con el medio ambiente. La preferencia por los *reels* en esta categoría puede sugerir que el contenido de vídeo dinámico es más adecuado para demostrar prácticas sostenibles en comparación con las imágenes estáticas.

Curiosamente, como se detalla en la Tabla 1, aunque CIC y LOC están menos representados (1,05% y 2,89% respectivamente para los *posts* de #turismosostenible) no se puede pasar por alto su potencial. Como señalan Mansilla y Milano (2019), la integración de elementos visuales culturales y centrados en la comunidad en las narrativas turísticas puede enriquecer el valor simbólico de los destinos turísticos, fomentando una conexión más profunda entre los turistas y las identidades locales. Esta brecha en la representación señala una oportunidad para que las futuras campañas equilibren las dimensiones ecológicas y culturales, creando así una narración visual más holística e inclusiva en el contenido del turismo sostenible.

4.3 ELEMENTOS TEXTUALES

El predominio del INF en los *posts* y *reels* etiquetados con #turismosostenible y #turismosustentable subraya el papel fundamental de la difusión del conocimiento. Con un 32,28% y un 28,86% de los mensajes y los vídeos, respectivamente, que hacen hincapié en la CNI, este resultado coincide con el de Lojo *et al.* (2020), que afirman que los componentes cognitivos, incluidos los conocimientos fácticos y descriptivos, influyen significativamente en la imagen del destino y en las percepciones de los turistas. Estos resultados ponen de relieve que un contenido claro y educativo desempeña un papel fundamental en la formación de la comprensión pública de las prácticas de sostenibilidad y sus beneficios en el turismo.

Además, la mínima representación de elementos PER, con una presencia máxima del 0,34% en los *reels*, ilustra una laguna en la narrativa generada por los usuarios. Esta observación coincide con la de Ting *et al.* (2020), que hace hincapié en la integración de narrativas personalizadas y emocionales para fomentar prácticas de turismo responsable. El bajo compromiso con el PER sugiere una oportunidad perdida para humanizar los esfuerzos de turismo sostenible, mejorando potencialmente la conexión de la audiencia y la empatía a través de experiencias de la vida real.

Por último, la modesta presencia de elementos de CTA y AWA, especialmente notable en los *reels* (1,88% y 3,02%, respectivamente), subraya la limitada movilización directa del público hacia comportamientos proactivos de turismo sostenible. Esto concuerda con las conclusiones de Lojo *et al.* (2020), que recomiendan que una mezcla de componentes de imagen apreciativos y prescriptivos puede inspirar respuestas emocionales y conductuales más fuertes en el público turístico. Los datos detallados en la Tabla 1 destacan que integrar estos elementos de forma más prominente podría amplificar los esfuerzos promocionales y fomentar la participación activa en iniciativas de sostenibilidad dentro del sector turístico.

Cuadro 2 – Resumen del contenido generado por los usuarios, motivaciones de viaje y tipo de destino de #turismosostenible y #turismosustentable

Contenido Generado por Usuarios	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Fotos Personales (PHP)	344	90.29%	289	90.31%	351	92.86%	221	74.16%
Opiniones de Usuarios (URV)	0	0.00%	13	4.06%	0	0.00%	22	7.38%
Retos Ecológicos (ECH)	0	0.00%	3	0.94%	1	0.26%	7	2.35%
Proyectos Colaborativos (COL)	37	9.71%	21	6.56%	26	6.88%	53	17.79%
Total	381	100.00%	326	101.88%	378	100.00%	303	101.68%

Motivaciones de Viaje	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Relajación y Bienestar (REL)	159	41.73%	135	42.19%	150	39.68%	110	36.91%
Aventura y Exploración (ADV)	139	36.48%	99	30.94%	197	52.12%	136	45.64%
Exploración Cultural (CUL)	100	26.25%	119	37.19%	21	5.56%	44	14.77%
Turismo Voluntario (VOT)	8	2.10%	2	0.63%	16	4.23%	10	3.36%
Total	406	106.56%	355	110.94%	384	101.59%	300	100.67%

Tipo de Destino	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Destinos Urbanos (URB)	130	34.12%	90	28.13%	70	18.52%	94	31.54%
Destinos Rurales (RUR)	181	47.51%	174	54.38%	239	63.23%	163	54.70%
Destinos Costeros (COA)	41	10.76%	49	15.31%	37	9.79%	12	4.03%
Áreas Protegidas (PRO)	1	0.26%	1	0.31%	3	0.79%	2	0.67%
Espacios Verdes Urbanos (UGS)	28	7.35%	10	3.13%	19	5.03%	27	9.06%
Total	381	100.00%	324	101.25%	368	97.35%	298	100.00%

Fuente: Elaboración de los autores, 2025.

La Tabla 2 proporciona más pruebas del predominio de la expresión individual en el discurso del turismo sostenible, siendo las fotografías personales la principal forma de contenido generado por los usuarios. Este énfasis refuerza la noción de Instagram como plataforma para la construcción de la identidad y el intercambio de experiencias. La escasa presencia de contenidos colaborativos o basados en reseñas sugiere una interacción limitada con los modelos de turismo participativo. En cuanto a las motivaciones, los datos demuestran que, si bien la relajación y la aventura siguen siendo los principales motores, la exploración cultural se descuida en gran medida, especialmente en #turismosustentable. En cuanto a los destinos, las zonas rurales se perfilan como el escenario preferido, seguidas de los emplazamientos urbanos, mientras que las zonas protegidas y los espacios verdes urbanos reciben menos atención. Estos patrones indican la necesidad de una reorientación estratégica hacia motivaciones y tipos de destino más diversos para alinear las representaciones digitales con el espíritu multidimensional del turismo sostenible.

4.4 CONTENIDO GENERADO POR USUARIOS

El predominio de PHP, que representa más del 90% de los *posts* y *reels*, concuerda con las observaciones de Nukulkam y Theppituck (2023) de que la representación personal en la fotografía de viajes satisface necesidades intrapersonales, como la autoexpresión y la validación social. Esto pone de relieve

una motivación compartida por turistas y creadores de contenidos para documentar y mostrar sus experiencias individuales de viaje. Además, la presencia significativa de PHP resuena con los aspectos naturales y la dimensión de relajación expuestos por la investigación de Nukulkam y Theppituck (2023), que son fundamentales para influir en las decisiones de viaje y el marketing turístico. La escasa representación de URV y ECH sugiere una laguna en la promoción de experiencias turísticas colaborativas o participativas, que el marco CAR-Tourist intenta subsanar facilitando la colaboración en tiempo real entre turistas y guías a través de la realidad aumentada.

COL, aunque de menor volumen (6,56%-17,79%), refleja la importancia emergente de las iniciativas impulsadas por la comunidad en el turismo sostenible. El marco CAR-Tourist demuestra potencial para amplificar este tipo de contenidos fomentando interacciones colaborativas en tiempo real, lo que permite a los turistas contribuir activamente a iniciativas locales o esfuerzos de preservación cultural. Esta integración de la realidad aumentada con *blockchain*, basada en la información de la Tabla 2, no sólo garantiza interacciones seguras, sino que también permite a los turistas comprometerse profundamente con los destinos, transformando el intercambio pasivo de fotos en participación activa.

4.5 MOTIVACIONES PARA VIAJAR

Las motivaciones REL y ADV dominan los *posts* y *reels* etiquetados con *#turismosostenible* y *#turismosustentable*. REL aparece en el 41,73% de los *posts* con *#turismosostenible* y en el 39,68% de los *posts* con *#turismosustentable*, mientras que ADV prevalece notablemente en el 52,12% de los *posts* con *#turismosustentable*. El énfasis en la relajación coincide con los hallazgos de Hu y Chen (2023), que destacaron un creciente interés en destinos de ocio y nicho que ofrecen entornos serenos tras la pandemia. Dichos destinos, elegidos por sus atributos naturales y culturales, atienden a turistas que buscan el rejuvenecimiento físico y mental al tiempo que mantienen distancias sociales seguras. Esto es paralelo a la preferencia por destinos que ofrecen relajación y aventura sin masificación.

VOT, aunque menos frecuentemente representado, destaca un nicho de interés en los viajes altruistas. Según Han *et al.* (2019), el turismo de voluntariado atrae significativamente a los viajeros más jóvenes, ya que combina el desarrollo personal con el compromiso con la comunidad, fomentando un sentido de responsabilidad y conexión. La representación relativamente baja del VOT en este conjunto de datos puede indicar la necesidad de una mayor promoción y visibilidad de tales programas dentro del discurso más amplio del turismo sostenible. Además, como se indica en la Tabla 2, el aspecto de la exploración cultural (26,25% en los mensajes *#turismosostenible*) coincide con las motivaciones intrínsecas de los turistas de nicho que valoran los compromisos culturales profundos, como destacan Hu y Chen (2023). En conjunto, estas ideas sugieren que la promoción de una amplia gama de experiencias de viaje sostenibles puede abordar mejor las diversas motivaciones de los turistas y ampliar el atractivo de las narrativas de turismo sostenible.

4.6 TIPO DE DESTINO

Los resultados, detallados en la Tabla 2, subrayan el predominio de los RUR en ambos *hashtags*. Estos destinos representan el 47,51% y el 54,38% de los *posts* y *reels* bajo *#turismosostenible* y el 63,23% y el 54,70% para *#turismosustentable*. Esto concuerda con el creciente interés por el turismo rural como alternativa sostenible, tal y como destacaron Daskin *et al.* (2020), quienes descubrieron que las zonas rurales ofrecen beneficios socioculturales y económicos a la vez que minimizan la degradación medioambiental.

Las URB también desempeñan un papel importante, especialmente en *#turismosostenible*, donde los mensajes constituyen el 34,12%. Los UGS, sin embargo, siguen siendo menos prominentes, aunque su inclusión en los *posts* de *#turismosustentable* (9,06%) refleja un creciente reconocimiento de su

importancia en la promoción del turismo urbano sostenible. Esta tendencia se corresponde con las conclusiones de Ley Bosch *et al.* (2024), que subrayaron la necesidad de integrar la infraestructura verde en el turismo urbano para aumentar la resiliencia frente al cambio climático.

Los COA están infrarrepresentados en comparación con sus homólogos rurales y urbanos. Esto podría reflejar la preocupación por los riesgos medioambientales asociados al turismo costero, como la contaminación y la pérdida de hábitats, como se señala en estudios sobre el desarrollo del turismo costero (Daskin *et al.*, 2020). Además, la mínima representación de las áreas protegidas PRO en ambos *hashtags* sugiere un vacío potencial en la promoción de estas zonas críticas de conservación, lo que requiere esfuerzos de comunicación estratégica para impulsar su visibilidad.

Cuadro 3 – Resumen de la estacionalidad, las certificaciones de sostenibilidad y la fuente de contenido de #turismosostenible y #turismosustentable

Estacionalidad	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Temporada Alta (PEAK)	269	70.60%	263	82.19%	329	87.04%	210	70.47%
Temporada Baja (OFFP)	112	29.40%	57	17.81%	50	13.23%	87	29.19%
Total	381	100.00%	320	100.00%	379	100.26%	297	99.66%
Certificaciones de Sostenibilidad	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Ubicaciones Certificadas (CERT)	1	0.26%	2	0.63%	2	0.53%	1	0.34%
Ubicaciones No Certificadas (NCERT)	380	99.74%	318	99.38%	376	99.47%	297	99.66%
Total	381	100.00%	320	100.00%	378	100.00%	298	100.00%
Fuente de Contenido	#turismosostenible				#turismosustentable			
	Post		Reel		Post		Reel	
	n = 381	n (%)	n = 320	n (%)	n = 378	n (%)	n = 298	n (%)
Oficinas Oficiales de Turismo (OTB)	15	3.94%	10	3.13%	18	4.76%	18	6.04%
Organizaciones No Gubernamentales (NGO)	2	0.52%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Viajeros Individuales (IT)	322	84.51%	273	85.31%	328	86.77%	249	83.56%
Agencias de Turismo y Viajes (TTA)	42	11.02%	37	11.56%	32	8.47%	31	10.40%
Total	381	100.00%	320	100.00%	378	100.00%	298	100.00%

Fuente: Elaboración de los autores, 2025.

Los datos de la Tabla 3 ponen de manifiesto la dependencia de los contenidos de temporada alta y la preocupante ausencia de referencias a certificaciones de sostenibilidad. Este sesgo no sólo limita la

visibilidad de las prácticas certificadas, sino que también corre el riesgo de reforzar pautas insostenibles de comportamiento turístico. Además, mientras que el predominio de los viajeros individuales como fuentes de contenidos fomenta la autenticidad y la relacionabilidad, la contribución casi insignificante de las ONG y la modesta representación de las oficinas de turismo sugieren una importante falta de compromiso institucional. Esta disparidad pone de relieve una oportunidad desaprovechada para que las entidades oficiales mejoren sus estrategias de comunicación digital. En general, estas tendencias señalan la necesidad urgente de diversificar las representaciones estacionales, aumentar la visibilidad de los destinos certificados y amplificar las voces institucionales para fomentar un discurso digital más equilibrado y creíble sobre el turismo sostenible.

4.7 ESTACIONALIDAD

El análisis de la Tabla 3 destaca el predominio del contenido PEAK, con un 70,60% de los *posts* #turismosostenible y un 87,04% de los *posts* #turismosustentable centrados en este periodo, alineándose con los hallazgos de Rodas *et al.* (2024), quienes enfatizan la importancia económica y cultural de las temporadas altas, particularmente para el turismo gastronómico y cultural en Latacunga, Ecuador. Estos periodos representan oportunidades para que los destinos involucren a los turistas en prácticas sostenibles a través de festivales locales e iniciativas dirigidas por la comunidad, como mencionan Rodas *et al.* (2024). Sin embargo, la escasa representación de contenidos OFFP, como el 29,19% en #turismosustentable reels, subraya una vía infrautilizada para promover el turismo sostenible durante periodos menos concurridos. Esto coincide con Lukoseviciute y Pereira (2021), que señalan la necesidad de equilibrar las estrategias de gestión del turismo en todas las temporadas para mitigar las presiones medioambientales y sociales que se experimentan en las horas punta y, al mismo tiempo, mantener los beneficios económicos durante todo el año. Estas conclusiones sugieren que aprovechar las temporadas bajas mediante campañas específicas podría diversificar los flujos turísticos y mejorar la sostenibilidad general de los destinos.

4.8 CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

El abrumador predominio de NCERT en los contenidos etiquetados con #turismosostenible y #turismosustentable plantea importantes cuestiones sobre la promoción y la percepción de las certificaciones de sostenibilidad. Como muestra la Tabla 3, menos del 1% de los *posts* y de los vídeos destacan destinos sostenibles certificados. Esto se alinea con los hallazgos de Novacka *et al.* (2019) que destacan barreras como la falta de conocimiento, los altos costos y el apoyo limitado del gobierno en la implementación de sistemas de certificación en Europa Central y Oriental. Del mismo modo, Rajić *et al.* (2023) destacan el papel de la planificación sistémica y la integración para mejorar las prácticas de sostenibilidad en el sector de la hostelería. La falta de representación de destinos certificados en las redes sociales puede reflejar retos más amplios, como la escasa concienciación de los consumidores o la insuficiencia de incentivos para que los destinos busquen certificaciones. Para solventar esta carencia, las estrategias para integrar las certificaciones en los contenidos promocionales y aumentar la concienciación sobre su importancia podrían salvar la disparidad, fomentando en última instancia una mayor alineación entre las prácticas sostenibles y la visibilidad en el mercado.

4.9 FUENTE DE CONTENIDOS

Destaca el predominio de las TI como fuente de contenidos, representando el 84,51% de los *posts* y el 85,31% de los *reels* para #turismosostenible y el 86,77% de los *posts* y el 83,56% de los *reels* para #turismosustentable. Esta prevalencia subraya la autenticidad y la relacionabilidad de que aportan los contenidos generados por los usuarios en la promoción del turismo sostenible. Rubáček *et al.* (2020) hacen hincapié en la importancia de las plataformas accesibles y centradas en el usuario para

difundir información relacionada con el turismo, y menciona que, si bien el estudio sobre las oficinas nacionales de turismo europeas demuestra la alta accesibilidad de las plataformas oficiales, también pone de relieve las lagunas en la inclusividad, lo que podría explicar por qué el contenido de los viajeros individuales prevalece sobre las fuentes institucionales. Además, la casi ausencia de ONG, con menos del 1% de contribución, se alinea con los hallazgos de Ivanova y Khalifa (2019) sobre el limitado alcance operativo de las ONG en la promoción turística debido a desafíos estructurales y regulatorios.

Las TTA contribuyen moderadamente al contenido (11,02% en *#turismosostenible posts* y 10,40% en *#turismosustentable reels*), lo que refleja sus esfuerzos por captar audiencias a través de campañas dinámicas y visualmente atractivas (Tabla 3). Este papel concuerda con los estudios que subrayan la necesidad de que los organismos profesionales del turismo aprovechen las plataformas digitales de forma eficaz para la promoción de los destinos. Sin embargo, la escasa representación de las OTB, con una contribución inferior al 6,04% en todas las categorías, sugiere una oportunidad para que estas entidades mejoren su presencia digital. La mejora de la accesibilidad web y la creación de contenidos específicos, como sugieren Rubáček *et al.* (2020), podría permitir a los OTB reclamar influencia en la configuración de narrativas de turismo sostenible, garantizando estrategias promocionales más diversas y equitativas.

5 CONSIDERACIONES FINALES

Esta investigación destaca la relación multifacética entre el turismo sostenible y el compromiso digital en Instagram, con un enfoque en los usuarios de habla hispana y el contenido publicado en 2023 bajo los *hashtags* *#turismosostenible* y *#turismosustentable*. Los resultados demuestran que los temas de conservación del medio ambiente, las representaciones visuales de paisajes naturales y el contenido informativo dominan la narrativa, subrayando una fuerte alineación con las prioridades globales de sostenibilidad. Sin embargo, la escasa representación del patrimonio cultural, las comunidades locales y los destinos sostenibles certificados revela lagunas en la diversidad y el énfasis de los contenidos, lo que indica la existencia de oportunidades para enriquecer el discurso digital sobre la sostenibilidad.

El análisis subraya el importante papel de los viajeros individuales como principales creadores de contenidos, lo que refleja la democratización de las narrativas turísticas a través de contenidos generados por los usuarios. Esta tendencia está en consonancia con la creciente influencia de las experiencias personales de y la narración de historias desde la base en la formación de percepciones y comportamientos relacionados con el turismo sostenible. Por el contrario, la escasa presencia de organizaciones no gubernamentales y organismos oficiales de turismo pone de manifiesto la necesidad de que los agentes institucionales refuercen sus estrategias digitales, garantizando una representación equilibrada de las perspectivas profesionales y las impulsadas por la comunidad.

Esta investigación proporciona información sobre cómo se comunica el turismo sostenible en los espacios digitales. Hay que reconocer algunas limitaciones. En primer lugar, la muestra se limitó a las publicaciones de Instagram en español, que, aunque temáticamente apropiadas, pueden no captar plenamente el discurso más amplio del turismo sostenible entre los usuarios de habla hispana en Instagram. En segundo lugar, aunque se aplicó un riguroso análisis de contenido, la naturaleza interpretativa de la semiótica visual significa que la subjetividad no puede eliminarse por completo, incluso con controles entre codificadores. En tercer lugar, la naturaleza dinámica del contenido de Instagram implica que las variaciones temporales pueden haber influido en el conjunto de datos, por lo que futuros estudios podrían beneficiarse de enfoques longitudinales.

Desde el punto de vista teórico, este estudio contribuye a la intersección de la comunicación sobre sostenibilidad y los medios digitales en el ámbito del turismo, especialmente al poner de relieve los patrones narrativos entre los centenarios hispanos. Desde el punto de vista práctico, los resultados pueden servir de apoyo a los responsables de marketing turístico y a los responsables políticos a la hora

de diseñar campañas de turismo sostenible culturalmente resonantes y visualmente eficaces dirigidas a un público más joven.

Las investigaciones futuras deberían tratar de incorporar datos multimodales, incluidos los comentarios de los usuarios y los formatos basados en historias, para captar mejor el compromiso de la audiencia. Además, los estudios transculturales comparativos con otros grupos lingüísticos (por ejemplo, portugués, inglés o lenguas indígenas) podrían arrojar luz sobre divergencias y convergencias narrativas más amplias. Por último, los trabajos futuros podrían adoptar enfoques de métodos mixtos, integrando el análisis de contenidos con entrevistas en profundidad o métodos etnográficos para descubrir mejor las intenciones e interpretaciones tanto de los productores de contenidos como de los consumidores.

REFERENCIAS

AHSAHOSSEINI, F.; AL-MULLA, Y. Smart, hybrid and context-aware POI mobile recommender system in tourism in Oman. **Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development**, v. 13, n. 4, p. 927-951, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-08-2021-0148>

ALIEVA, D.; USMONOVA, G. Sustainability perceptions of Community-Based tourism by stakeholders in Central Asia. **Local Development and Society**, v. 2, n. 2, p. 244-254, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1080/26883597.2021.1953944>

BREIBY, M.; SELVAAG, S.; ØIAN, H.; LERFALD, M.; ERICSSON, B.; MOE, W. **The Role of Instagram for More Sustainable Tourism Experiences**. In *Tourism and the Experience Economy in the Digital Era* (p. 187-199). Routledge. 2023. Available at: <https://doi.org/10.4324/9781003335924>

CAMPUBÍ, R.; COROMINA, L. Content analysis in tourism research. **Tourism Management Perspectives**, v. 18, p. 134-140, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2016.03.002>

CHOONHAWONG, W.; PHUMSATHAN, S. Critical review of patterns, roles, and influences of social media in tourism. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 43, n. 4, p. 1025-1034, 2022. Available at: <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2022.43.4.27>

DASKIN, M.; TIRIL, A.; BOZKURT, A. Coastal tourism development in Sinop as an emerging rural destination: a preliminary study from the residents' perspective. **Tourism and Management Studies**, v. 16, n. 2, p. 16-25, 2020. Available at: <https://doi.org/10.18089/tms.2020.160202>

DOMÍNGUEZ-QUINTERO, A. M.; GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, M. R.; ROLDÁN, J. L. The role of authenticity, experience quality, emotions, and satisfaction in a cultural heritage destination. **Journal of Heritage Tourism**, v. 14, n. 5-6, p. 491-505, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1080/1743873X.2018.1554666>

DURÁN-MUÑOZ, I.; JIMÉNEZ-NAVARRO, E. The Language of Adventure tourism and its Key Terms in English and Spanish. **Hikma**, v. 23, n. 3, 2024. Available at: <https://doi.org/10.21071/hikma.v23i3.16781>

FILIERI, R.; YEN, D. A.; YU, Q. #ILoveLondon: an exploration of the declaration of love towards a destination on Instagram. **Tourism Management**, v. 83, n. 104291, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104291>

FIRMAN, A.; MOSLEHPOUR, M.; QIU, R.; LIN, P.-K.; ISMAIL, T.; RAHMAN, F. F. The impact of eco-innovation, ecotourism policy and social media on sustainable tourism development: evidence from the tourism sector of Indonesia. **Economic Research-Ekonomika Istraživanja**, v. 36, n. 2, p. 2143847, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2143847>

GONZALEZ-CARRION, E. L.; AGUADED, I. Engagement y evolución de instagramers hispanohablantes de moda. **Revista Latina de Comunicación Social**, n. 77, p. 231-252, 2020. Available at: <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1456>

HAN, H.; MENG, B.; CHUA, B.-L.; RYU, H. B.; KIM, W. International volunteer tourism and youth travelers – an emerging tourism trend. **Journal of Travel and Tourism Marketing**, v. 36, n. 5, p. 549-562, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1590293>

HOARE, J. K.; LISTER, N. B.; GARNETT, S. P.; BAUR, L. A.; JEBEILE, H. Mindful and intuitive eating imagery on Instagram: a content analysis. **Nutrients**, v. 14, n. 18, p. 3834, 2022. Available at: <https://doi.org/10.3390/nu14183834>

HU, T.; CHEN, H. Little-known leisure places: chinese tourists' preferences for visiting niche tourism destinations. **Asia Pacific Journal of Tourism Research**, v. 28, n. 11, p. 1261-1278, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1080/10941665.2023.2293794>

IBRAHIM, B. Influence of Instagram fan pages on intention to revisit and recommend in beach tourism settings: the mediating effect of positive attitude. **Tourism and Hospitality Research**, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1177/14673584231198418>

INSTITUTO CERVANTES. El español en Internet y en las plataformas digitales. *In*: FERNÁNDEZ VÍTORES, D. (Ed.). **El español en el mundo 2021**. Anuario del Instituto Cervantes. Madrid: Instituto Cervantes, 2021. p. 193-200. Available at: https://cvc.cervantes.es/lengua/anuario/anuario_21/el_espanol_en_el_mundo_anuario_instituto_cervantes_2021.pdf

IVANOVA, P.; KHALIFA, M. The role of non-governmental organisations in development tourism sector: a comparative study between Bulgaria and Egypt. **Central European Journal of International and Security Studies**, v. 13, n. 1, p. 86-99, 2019. Available at: <https://doi.org/10.51870/CEJISS.A130104>

JEBEILE, H.; PARTRIDGE, S. R.; GOW, M. L.; BAUR, L. A.; LISTER, N. B. Adolescent exposure to weight loss imagery on Instagram: a content analysis of “top” images. **Child Obesity**, v. 17, n. 4, p. 241-248, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0351>

Jl, F.; WANG, F.; WU, B. How does virtual tourism involvement impact the social education effect of cultural heritage? **Journal of Destination Marketing and Management**, v. 28, n. 100779, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2023.100779>

JUSTIANTO, M.; MORLEY, C. **The influencer effect on tourism**: shifting adventure travel behavior towards more sustainability through instagram influencers (Master's thesis). 2020. Available at: <https://hdl.handle.net/11250/2678242>

KAISER, U.; KUHN, J. M. The value of publicly available, textual and non-textual information for startup performance prediction. **Journal of Business Venturing Insights**, v. 14, n. e00179, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00179>

KILIPIRI, E.; PAPAIOANNOU, E.; KOTZAIVAZOGLU, I. Social media and influencer marketing for promoting sustainable tourism destinations: the Instagram case. **Sustainability**, v. 15, n. 8, p. 6374, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15086374>

LEY BOSCH, P.; DE CASTRO GONZÁLEZ, Ó.; GARCÍA SÁNCHEZ, F. Mass tourism urban destinations and climate change in small islands: resilience to extreme rainfall in the Canary Islands. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, n. 4, p. 10765-10785, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03406-7>

LI, M.; FU, H.; JIANG, S. What is sustainable tourism in social media? Evidence from tweets. **Problems and Perspectives in Management**, v. 21, n. 1, p. 204-218, 2023. Available at: [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(1\).2023.18](https://doi.org/10.21511/ppm.21(1).2023.18)

LOJO, A.; LI, M.; XU, H. Online tourism destination image: components, information sources, and incongruence. **Journal of Travel and Tourism Marketing**, v. 37, n. 4, p. 495-509, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1785370>

LUKOSEVICIUTE, G.; PEREIRA, L. N. Tourists' perceptions of beach quality improvement during the off-peak season: a segmentation approach. **Tourism and Management Studies**, v. 17, n. 2, p. 17-28, 2021. Available at: <https://doi.org/10.18089/tms.2021.170202>

MANSILLA, J. A.; MILANO, C. Becoming centre: tourism placemaking and space production in two neighborhoods in Barcelona. **Tourism Geographies**, v. 24, n. 4-5, p. 599-620, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1080/14616688.2019.1571097>

MEYER, L.; PETHYBRIDGE, H.; BECKMANN, C.; BRUCE, B.; HUVENEERS, C. The impact of wildlife tourism on the foraging ecology and nutritional condition of an apex predator. **Tourism Management**, v. 75, p. 206-215, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.04.025>

NOVACKA, L.; PÍCHA, K.; NAVRATIL, J.; TOPALOGLU, C.; ŠVEC, R. Adopting environmentally friendly mechanisms in the hotel industry: a perspective of hotel managers in Central and Eastern European countries. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, v. 31, n. 6, p. 2488-2508, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2018-0284>

NUKULKAM, N.; THEPPITUCK, T. Tourism influencers' photos: a guideline for creating promotional media. **ABAC Journal**, v. 43, n. 4, 2023. Available at: <https://doi.org/10.59865/abacj.2023.64>

O'BRIEN, B. C.; HARRIS, I.; BECKMAN, T.; COOK, D. A. Standards for reporting qualitative research: a synthesis of recommendations. **Academic Medicine**, v. 89, n. 9, p. 1245-1251, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000388>

PAIANO, A.; CROVELLA, T.; LAGIOIA, G. Managing sustainable practices in cruise tourism: the assessment of carbon footprint and waste of water and beverage packaging. **Tourism Management**, v. 77, n. 104016, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104016>

PALAZZO, M.; VOLLERO, A.; VITALE, P.; SIANO, A. Urban and rural destinations on Instagram: exploring the influencers' role in# sustainable tourism. **Land use policy**, v. 100, p. 104915, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104915>

PANZERA, E. Cultural Heritage, Tourism and Economic Growth: an empirical validation of their interaction. **Scienze Regionali**, v. 21, n. 2, p. 253-294, 2022. Available at: <https://doi.org/10.14650/100721>

RAJIĆ, M. N.; MAKSIMOVIĆ, R. M.; MILOSAVLJEVIĆ, P. Emergency planning and disaster recovery management model in hospitality—Plan-Do-Check-Act cycle approach. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 6303, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15076303>

ROBLEK, V.; DRPIĆ, D.; MEŠKO, M.; MILOJICA, V. Evolution of Sustainable Tourism Concepts. **Sustainability**, v. 13, n. 22, p. 12829, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/su132212829>

RODAS, A.; BENAVIDES, L.; ARMIJOS, S.; ANDRADE, A.; GUAMÁN GUEVARA, A. R.; GUAMÁN-GUEVARA, F. Understanding motivational determinants of gastronomic tourism during peak seasons: empirical evidence from

Latacunga City in Central Ecuador. **Miscellanea Geographica**, v. 28, n. 3, p. 101-111, 2024. Available at: <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2023-0036>

ROSENBERG, A.; LYNCH, P. M.; RADMANN, A. Sustainability comes to life: nature-based adventure tourism in Norway. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 3, art. 686459, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.686459>.

RUBÁČEK, F.; JINDŘICHOVSKÁ, I.; HORVÁTHOVÁ, Z.; ABRHÁM, J. Accessibility of websites of the European national tourism boards. **International Journal of Economics and Business Administration**, v. 8, n. 2, p. 114-125, 2020. Available at: <https://doi.org/10.35808/ijeba/446>.

SALAZAR-CHAPA, N.; VALERIO-UREÑA, G.; PALACIOS, J. Dominant ecological paradigm expressed through the concept of sustainability in Spanish-speaking digital rhetoric [Paradigma ecológico dominante expreso através do conceito de sustentabilidade na retórica digital de língua espanhola] [Paradigma ecológico dominante expresado a través del concepto de sostenibilidad en la retórica digital de habla hispana]. **Cuadernos.info**, n. 58, p. 319-339, 2024. Available at: <https://doi.org/10.7764/cdi.58.70277>.

TING, H.; JEAN, L. X.; MENG, L. C.; CHEAH, J. H.; CHEER, J. M. Editorial – responsible tourism: a call to action for turbulent times. **Asian Journal of Business Research**, v. 10, n. 2, p. ix-xxi, 2020. Available at: <https://doi.org/10.14707/ajbr.200080>.

TRIŠIĆ, I.; NECHITA, F.; RISTIĆ, V.; ŠTETIĆ, S.; MAKSIN, M.; ATUDOREI, I. A. Sustainable tourism in protected areas—The case of the Vršac Mountains Outstanding Natural Landscape, Vojvodina Province (Northern Serbia). **Sustainability** (Switzerland), v. 15, n. 10, art. 7760, 2023. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15107760>.

VAN DER BANK, M.; VAN DER BANK, C. M. Rethinking our relationship to the natural environment through legally compliant sustainable tourism. **African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure**, v. 8, n. 2, 2019. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:203629606>.

WORLD TOURISM ORGANIZATION. **Desarrollo sostenible**. 2019. Available at: <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible>.

ZHANG, Y.; ALI, Q. Socio-economic determinants of sustainable tourism and their nexus with energy, environment, and economy (3ES): a panel data analysis. **Energy Strategy Reviews**, v. 56, art. 101577, 2024. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101577>.

ZHANG, Y.; XIAO, X.; CAO, R.; ZHENG, C.; GUO, Y.; GONG, W.; WEI, Z. How important is community participation to eco-environmental conservation in protected areas? From the perspective of predicting locals' pro-environmental behaviours. **Science of the Total Environment**, v. 739, art. 139889, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139889>.

Agrobiodiversity and resource supply to pollinators in agroforests in the Vale do Ribeira region, São Paulo

*Agrobiodiversidade e oferta de recursos aos polinizadores nas
agroflorestas da região do Vale do Ribeira, São Paulo*

Bruna Schmidt Gemim ¹

Miguel Luiz Menezes Freitas ²

Francisca Alcivânia de Melo Silva ³

¹ PhD in Planning and Use of Renewable Resources, Centro de Ciências e Tecnologias para a
Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brazil
E-mail: bruusg@gmail.com

² PhD in Genetics and Plant Breeding, Researcher, Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, SP, Brazil
E-mail: miguellmfreitas@yahoo.com.br

³ PhD in Agronomy (Energy in Agriculture), Professor, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do
Ribeira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Registro, SP, Brazil
E-mail: alcivania.silva@unesp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57621

Received: 24/03/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

ABSTRACT

Agroforests are productive systems that can be managed with high species richness and based on practices that favour essential ecological interactions, imitating the functioning of forest ecosystems. To verify the agrobiodiversity managed in agroforests and the supply of floral resources to pollinators, this research was conducted with 20 family farmers who manage agroforests in nine municipalities in the Vale do Ribeira region, São Paulo. Through the guided tour, a great wealth of species and varieties was identified, around 350 in total. In the agroforests visited, the number of managed species varied from 25 to 93, with the best coverage of flowering species being from farmers who are already beekeepers. Among the managed species, there is a high number of native species from the Atlantic Forest Biome and food plants, which reinforces the potential of agroforests for the ethnoconservation of biodiversity and food and nutritional security. Furthermore, approximately 71% of the species are honey-producing, confirming the capacity of agroforests to provide food resources to pollinators. Considering that agroforestry stands out as an important strategy for promoting socio-environmental benefits and adapting to climate change, the results of this study reaffirm its potential in facing challenges and fulfilling commitments linked to sustainable development at a global level.

Keywords: Family farming. Agroforestry systems. Floral resources. Atlantic Forest.

RESUMO

As agroflorestas são sistemas produtivos que podem ser manejados com alta riqueza de espécies e a partir de práticas que favorecem interações ecológicas essenciais, imitando o funcionamento de ecossistemas florestais. Com o objetivo de verificar a agrobiodiversidade manejada nas agroflorestas e a oferta de recursos florais aos polinizadores, esta pesquisa foi conduzida com 20 agricultores(as) familiares que fazem o manejo de agroflorestas em nove municípios da região do Vale do Ribeira, em São Paulo. Por meio da turnê guiada, foi registrada grande riqueza de espécies e variedades, cerca de 350 no total. Nas agroflorestas visitadas, o número de espécies manejadas variou de 25 a 93, sendo as com melhor cobertura de espécies em floração de agricultores(as) que são criadores(as) de abelhas. Entre as espécies manejadas, há um alto número de nativas do bioma Mata Atlântica e de plantas alimentícias, o que reforça o potencial das agroflorestas para a etnoconservação da biodiversidade e segurança alimentar e nutricional. Ademais, aproximadamente 71% das espécies são melíferas, confirmando a capacidade das agroflorestas no fornecimento de recursos alimentares aos polinizadores. Considerando que as agroflorestas se destacam como uma importante estratégia de promoção de benefícios socioambientais e de adaptação às mudanças climáticas, os achados deste estudo reafirmam seu potencial no enfrentamento dos desafios e no cumprimento dos compromissos vinculados ao desenvolvimento sustentável em nível global.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Sistemas agroflorestais. Recursos florais. Mata Atlântica.

1 INTRODUCTION

The loss of biodiversity affects ecosystem functioning and their capacity to provide the goods and services necessary to sustain life on the planet (Cardinale *et al.*, 2012). In this context, the decline in pollinator populations has emerged as one of the greatest global concerns in recent decades, as the absence of these agents can impact the production of important agricultural crops, particularly in countries such as Brazil (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2012).

This is because 91 out of the 191 cultivated and wild plant species related to food in Brazil exhibit some degree of dependence on pollination (Wolowski *et al.*, 2019). Globally, 75% of human food, directly or indirectly, depends on plants that are pollinated or benefit from animal pollination, while 40% to 90% of the pollination of natural species in tropical regions is carried out by native stingless bees (Kerr; Carvalho; Nascimento, 1996; Klein *et al.*, 2007; Slaa *et al.*, 2006).

However, pollinator conservation has been threatened by environmentally unsustainable development models, particularly conventional agriculture, which has led to the destruction of natural resource bases and to a growing decline in pollinator populations, especially bees (Cunha; Landeiro, 2012). The main threats to pollinators include habitat loss and fragmentation, habitat degradation (presence of invasive or exotic species, and intensive soil management practices), and pesticide use (Ferreira, 2015).

While land-use changes for agricultural expansion are the main cause of biodiversity loss, biodiversity decline, in turn, affects various ecosystem services essential to agriculture (Soterroni *et al.*, 2024). Large areas of native vegetation and the adoption of pollinator-friendly practices increase both the abundance of bee visits and the diversity of wild pollinators, which in turn improves agricultural productivity through pollination (Campbell *et al.*, 2023; Hipólito; Boscolo; Viana; 2018; Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016).

In this context, the ecological intensification of agriculture and the identification of areas with high pollinator availability are useful strategies for territorial management and for the conservation of this fauna (Moreira *et al.*, 2024). Furthermore, knowledge of melliferous flora and available floral resources is essential for the development of beekeeping and meliponiculture. The preparation of floral calendars

also helps identify periods of food abundance and scarcity, facilitating hive management planning, honey production, and interventions in agroecosystems (Salis *et al.*, 2015; Wolf, 2018).

Through cultivation and care, humans have modified landscapes or the characteristics of certain species populations in a process known as domestication, which includes gardens, fields, orchards, agroforests, and homegardens that shelter people, plants, and animals (Clement *et al.*, 2021). Regarding the sustainable use of biodiversity, agroecological agroforestry systems are found in all Brazilian regions, displaying distinct characteristics both in management practices and in species composition, with a significant contribution to the conservation of species threatened with extinction (Felipe *et al.*, 2023).

In agroforestry systems, this diversification of species and crops provides multiple benefits, such as income generation, food sovereignty, environmental restoration, and climate regulation, positioning them as an important alternative to the current socio-environmental collapse by reconciling ecological and economic objectives (Canuto; Urchei; Camargo, 2017). In the Vale do Ribeira region, São Paulo, where this research was conducted and which contains the largest continuous remnant of the Atlantic Forest biome, agroforestry is widely practised among family farmers and traditional communities.

Considering the importance of pollinators as key agents for biodiversity conservation and food sovereignty, the present study aimed to assess the managed agrobiodiversity and the availability of floral resources to pollinators in the agroforestry systems of the Vale do Ribeira region, São Paulo.

2 METHODOLOGIES

2.1 STUDY AREA

The Vale do Ribeira region is located in the southern part of the state of São Paulo, bordering the state of Paraná. It comprises 25 municipalities that are fully or partially included in the Ribeira de Iguape River Basin, within the Ribeira de Iguape and Southern Coast Water Management Unit (UGRHI-11) (Figure 1). The region's climate is humid tropical, classified as humid tropical without a dry season (Af) in 5% of the basin, humid subtropical with a hot summer (Cfa) in 50% of the basin, and humid subtropical with a mild summer (Cfb) in 45%, with an average annual precipitation of 1,400 mm (São Paulo, 2018).

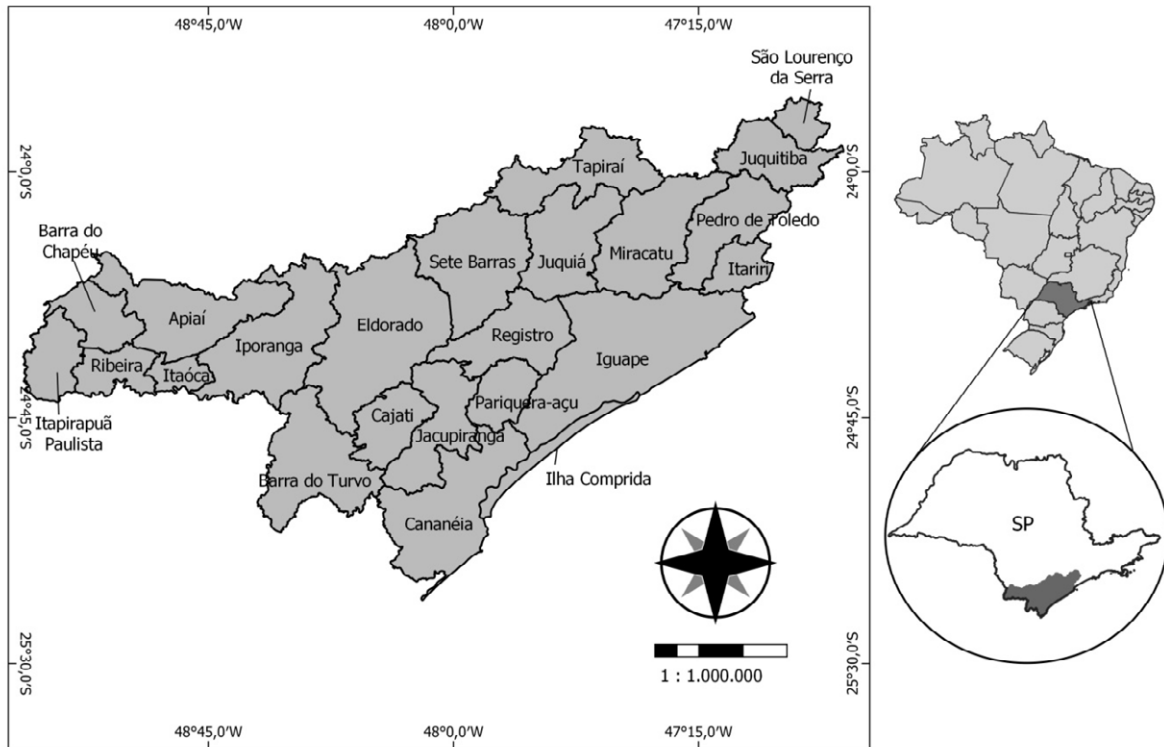


Figure 1 – Location and municipalities of the Vale do Ribeira region, State of São Paulo.

Source: The authors.

The region is part of the Atlantic Forest biome and contains one of its most significant areas, unmatched in the country and of recognised international importance. In 1998, this led Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation) to grant the Vale do Ribeira the title of World Historical and Environmental Heritage. Complementing this natural wealth is a great diversity of cultures, including Indigenous, caiçara, quilombola, and caipira traditions, as well as migrant communities such as those from the Brazilian Northeast and descendants of government colonisation programs, including Japanese, French, Swiss, and German settlers, among others (Diegues, 2007).

These populations live daily with the dilemma between development and environmental preservation, since approximately 70% of the region's total area consists of Atlantic Forest remnants, located within Conservation Units (CU), Indigenous and quilombola territories, and rural neighbourhoods (Almeida *et al.*, 2017). Furthermore, the Vale do Ribeira region has the highest number of small farmers in the State of São Paulo and is one of the state's administrative regions with the highest levels of social vulnerability (Brazil, 2015; São Paulo, 2019). It is within this territorial context that the farmers participating in the present study are situated and carry out the management of their agroforestry systems.

2.2 RESEARCH METHODOLOGIES

To identify participants with the required profile for the study—farmers who manage agroforestry systems—the snowball sampling method was employed (Goodman, 1961). This non-probabilistic, referral-based approach relied on key informants (community leaders, researchers, and rural extension and technical assistance agents) to recommend participants. Based on these recommendations, contact was made, and a more detailed presentation of the research proposal was provided to interested farmers. Visits were then scheduled for data collection, which took place during 2024.

In accordance with ethical guidelines for research involving human participants, the research project was submitted to and approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of São Carlos (CEP-UFSCar), Opinion No. 6.866.261, CAAE 76758523.5.0000.5504. Furthermore, the participation of farmers in this study was formalised through the signing of the Informed Consent Form (ICF).

2.2.1 GUIDED TOUR

The guided tour is a field research method that generally requires the participation of a community member skilled in navigating the local vegetation and knowledgeable about the local flora and fauna (Albuquerque *et al.*, 2014). Through the guided tour, the researcher is expected to observe and record characteristics relevant to the description of the visited site, as well as to question the informant on topics of interest to the study, using a voice recorder, camera, and GPS (Silva; Gomes; Albuquerque, 2014).

From this perspective, the guided tour was conducted with the farmers responsible for managing the agroforestry systems (SAFs) in their respective areas. Its objectives were to survey the species that make up these systems and to gather information on species with the potential to provide food resources for pollinators (melliferous plants), when the farmer possessed such knowledge, especially in the case of those engaged in beekeeping or stingless beekeeping.

Following an ethnobotanical approach, which acknowledges the knowledge farmers hold about the plants they manage, species and variety lists were compiled for each agroforestry system. Species identification in the field was carried out with the support of a botanical survey technician, and photographic records were taken for later identification using specialized literature (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Flora e Funga do Brasil, 2025; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022).

The scientific names, authorship, and classification of species by origin (native, naturalised, and cultivated) and life form (herb, shrub, subshrub, tree, palm tree, dracenoid, liana, scandent, vine, bamboo) followed the standards proposed by the Flora e Funga platform (2025). In addition, information was collected on the different uses of the species (ornamental, medicinal, vegetable, fruit-bearing, timber, service, utensil), as well as on aspects related to pollinators, including melliferous species, plants used for nesting, and each species' degree of pollination dependence (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski *et al.*, 2019).

2.2.2 DEVELOPMENT OF FLORAL RESOURCE CALENDARS

Floral resource calendars allow for the identification of the availability of plant species, their flowering periods, and the resources provided by each plant species (Barateiro; Gazzoni, 2022). In this regard, the creation of such calendars becomes an important tool both for stingless beekeepers and beekeepers in making management decisions for their colonies, and for farmers in planning agricultural activities that depend on pollination (Barateiro; Gazzoni, 2022).

Based on the survey of species present in each agroforestry system, floral resource calendars were developed to show the resources available to pollinators throughout the year. These calendars made it possible to determine the composition of the mellitophilous pasture in each SAF and to identify potential resource gaps. Such information can indicate the need to plant species during periods of resource scarcity, to attract and retain pollinators in the SAF areas.

For the preparation of the calendars, information on the flowering period and pollination dependence of each species, among other data, was obtained from specialized literature (Carvalho, 2003, 2006,

2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski et al., 2019).

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 PROFILE OF PARTICIPATING FARMERS

In the present study, interviews were conducted with farmers who manage agroforestry systems located in nine municipalities of the Vale do Ribeira region, São Paulo. Of these, five were in the municipality of Sete Barras, four in Barra do Turvo, four in Iguape, two in Cajati, and one in each of the remaining municipalities – Registro, Cananéia, Pariquera-Açu, Eldorado, and Pedro de Toledo.

The profile of the participants consisted of 20 family farmers, 12 men and eight women, aged between 34 and 83 years (Figure 2). Among the male participants, most were between 51 and 75 years old, while the majority of female participants were between 45 and 56 years old, with a median age of 65.5 years (± 12.98) for men and 49.5 years (± 8.84) for women.

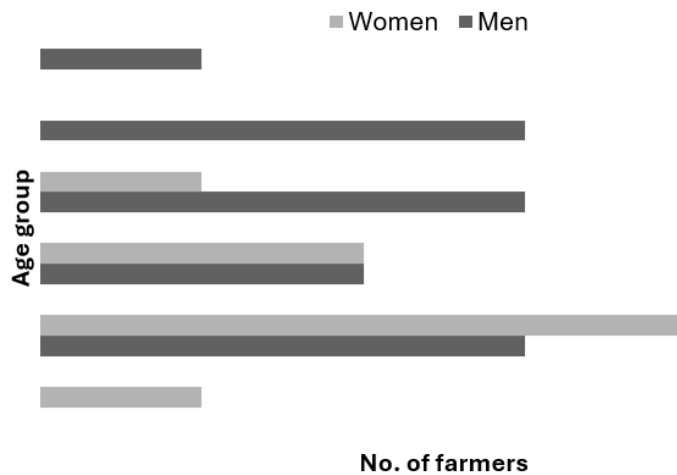


Figure 2 – Distribution of research participants by age group.

Source: The authors.

Regarding the educational level of the interviewed farmers, 40% had attended elementary school, 30% secondary school, 20% higher education, and 10% reported never having attended school. Among those who never attended school and those who did not have access to higher education, only female farmers were represented.

The data on the age of the research participants reveal a low participation of young people in the management of SAFs. In contrast, the data on schooling reflect the vulnerable conditions faced by rural women. Addressing these issues requires specific public policies aimed at ensuring the permanence and social reproduction of rural populations, as well as access to education through models adapted to rural realities.

Dependence on production for household consumption also differs between male and female farmers. While only half of the interviewed men (six) reported relying on their production for food, only one of the eight interviewed women stated that she did not depend on production for her family's diet. Among all farmers who reported depending on their production (13 in total), only one woman stated that production was insufficient for household consumption.

These findings align with the strong connection between women and food sovereignty, as well as food and nutritional security. This is mainly because rural women are generally the primary holders of knowledge about food production and preparation, given their role as those responsible for caring for the family, including its nourishment (Mota; Siliprandi; Pacheco, 2021).

3.2 MANAGED AGROBIODIVERSITY IN THE VISITED AGROFORESTS

The survey conducted through guided tours with farmers in the agroforests recorded a total of 349 species and varieties (Gemim, 2025). Among the botanical families with the greatest number of managed species and varieties are Anacardiaceae (10), Arecaceae (16), Asteraceae (10), Fabaceae (35), Malvaceae (10), Musaceae (11), Myrtaceae (25), Poaceae (10), Rutaceae (19) and Solanaceae (16).

These families include species that are culturally cultivated in the Vale do Ribeira region, such as different varieties of banana (*Musa* sp.), the juçara palm (*Euterpe edulis* Mart.), and native, naturalised, and cultivated fruit trees, notably jabuticaba (*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts), guava (*Psidium guajava* L.), and *Citrus* sp. Table 1 lists the 20 species most frequently found in the visited agroforests.

Table 1 – The 20 species most frequently found in the agroforests visited in the Vale do Ribeira region, São Paulo.

Species	Vernacular name	Frequency
Arecaceae		
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	50%
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	80%
Cannabaceae		
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão, Mamão-formosa, Mamão-papaya	55%
Euphorbiaceae		
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	80%
Fabaceae		
<i>Inga</i> sp. var. 1	Ingá	65%
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Caquera	65%
Lauraceae		
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	70%
Melastomataceae		
<i>Pleroma</i> sp., <i>Tibouchina</i> sp.	Jacatirão, Quaresmeira	70%
Musaceae		
<i>Musa</i> sp.	Banana	100%
Myrtaceae		
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	Cambuci	60%
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga, Pitangueira	55%
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Cabeludinha	55%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Jabuticaba, Jaboticaba	75%
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira, Goiaba, Goiaba-tailandesa	90%

Species	Vernacular name	Frequency
Rubiaceae		
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	65%
Rutaceae		
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck var. 1	Limão	70%
<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica, Mexirica-caipira, Tangerina	65%
Sapindaceae		
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Lichia	80%
Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	65%
Zingiberaceae		
<i>Curcuma longa</i> L.	Cúrcuma, Açafração-da-terra, Açafração	65%

Source: The authors.

Among the combinations of species, the most traditional found in the agroforests of the Vale do Ribeira region is that of banana (*Musa* sp.) with juçara palm (*Euterpe edulis*), in which the banana plants provide cover for the initial development of the palm (Figure 3).



Figure 3 – Intercropping of banana (*Musa* sp.) and juçara palm (*Euterpe edulis*), a combination commonly found in the agroforests of the Vale do Ribeira region, São Paulo.

Source: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Of the total 349 species and varieties recorded, 159 are native to Brazil (13 of which are native to other biomes but not to the Atlantic Forest biome, in which the Vale do Ribeira region is located), 140 are cultivated, and 50 are naturalised. The high richness of native species managed in these systems demonstrates the potential of agroforests for the ethnoconservation of biodiversity, as well as for the preservation of threatened species such as the juçara palm.

In the Amazon, Campbell *et al.* (2023) found that the productivity of açai (*Euterpe oleraceae*), measured in tons of fruit per hectare, was nearly five times higher in areas with at least 40% conserved forest compared to areas with 10% forest cover within a one-kilometer radius. Considering that both açai (*E. oleraceae*) and juçara (*E. edulis*) are highly dependent on pollination, biodiverse agroforests have the potential to attract and maintain wild pollinators, which can contribute to the reproduction and conservation of these important species in their respective biomes.

Regarding the life form of the species found in the visited agroforests, the most representative categories were trees (132 species), herbs (66), shrub/trees (44), shrubs (29), and palm trees (16 species). These data reveal the presence of a large number of tree species in agroforestry systems, which play an important role both in providing food and in offering nesting sites for bees.

According to Menezes *et al.* (2024), including a diversity of native tree species in the planning and enrichment of agroecosystems, as in biodiverse agroforestry systems, is essential for the conservation of Brazil's native bees and for the development of stingless beekeeping, among other benefits. Therefore, for farmers who keep bees, whether native or not, tree planting should be considered as a strategy for maintaining bee populations and producing goods derived from beekeeping.

According to the consulted literature, the vast majority of species listed in the agroforests are melliferous, 258 in total (71%), while 57 are either non-melliferous or have other forms of pollination, and no data were found for the remaining 34 species. However, information on plants that provide shelter for hives remains scarce in the literature. Among the species managed by farmers in the agroforests, 26 are indicated in the literature as being used for bee nesting.

Another important aspect concerns the multiple uses of the species: 103 were classified as fruit-bearing, 82 as vegetables, 61 as timber, 50 as ornamental, 55 as service species, 19 as medicinal, and others for uses such as utensils and religious purposes. Considering only the fruit-bearing and vegetable species, the potential of the visited agroforests for food security becomes evident, as well as their potential for providing alternative income sources through the commercialisation of species with different purposes and uses.

However, the visited agroforests show considerable variation in the richness of managed species, ranging from 25 to 93 species (Figure 4). Of the 20 SAFs visited, 13 have more than 50 species, eight of which are managed by farmers with over 10 years of experience in agroforestry management.

Among the SAFs with less than 10 years of management (11 of the 20 visited), six have fewer than 50 species, and five have more than 50 species, with two of these being the SAFs with the highest number of managed species, totalling 93. Despite having been established more recently, in these two SAFs, the farmers' motivation to "plant diversity" contributed to the cultivation of a large number of species.

Among the visited SAFs, it is evident that management duration may influence the number of species present in the agroforests. This greater richness of managed species in SAFs with more years of management had also been observed by Froufe and Seoane (2011) in agroforestry systems in the Vale do Ribeira region, SP.

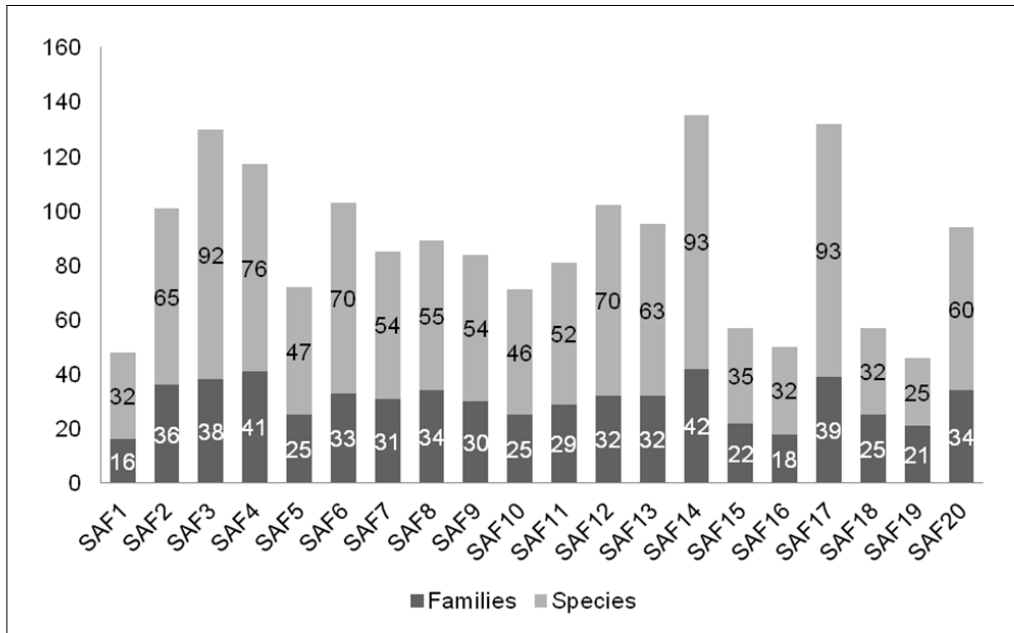


Figure 4 – Number of families and species managed per agroforestry system visited in the Vale do Ribeira region, São Paulo.

Source: The authors.

3.3 AVAILABILITY OF FLORAL RESOURCES FOR POLLINATORS

Based on the data available in the consulted literature, it was possible to identify the flowering periods of melliferous species and to prepare floral resource calendars for each of the visited agroforestry systems. When available, information on the flowering period of species in the state of São Paulo and in the region was included, along with on-site observations, which can serve as a basis and be further adjusted by farmers in their local contexts (Figure 5).



Figure 5 – Flowering species in the agroforestry systems visited in the Vale do Ribeira region, São Paulo. From left to right: araçá (*Psidium cattleianum*), Malay apple (*Syzygium malaccense*), and okra (*Abelmoschus esculentus*).

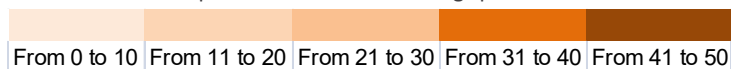
Source: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Based on the floral resource calendars, it was possible to identify the periods of greatest abundance and scarcity of resources in each SAF, considering the number of species in bloom each month (Table 2). These data make it possible to identify gaps in the resource calendar of the agroforests and to propose the enhancement of the mellitophilous pasture through the inclusion of additional species.

Table 2 – Floral resource calendars of the visited agroforestry systems, showing the number of flowering species.

SAFs	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
SAF1	8	4	2	2	3	4	4	9	20	23	22	15
SAF2	15	13	13	10	9	12	13	16	24	22	24	23
SAF3	32	29	28	26	21	29	31	36	42	42	43	39
SAF4	25	21	16	11	15	17	16	21	33	34	36	32
SAF5	18	18	14	9	9	11	11	13	21	23	25	24
SAF6	21	19	18	17	13	19	20	28	32	37	35	28
SAF7	14	13	14	14	13	15	13	15	21	22	24	19
SAF8	21	20	18	14	12	17	14	19	22	21	22	21
SAF9	23	21	22	19	15	18	18	19	23	24	26	22
SAF10	12	10	9	6	7	13	15	16	17	16	17	14
SAF11	12	11	11	8	7	14	12	17	16	19	20	17
SAF12	18	16	19	17	15	19	21	27	31	32	32	23
SAF13	19	18	17	12	13	22	22	26	28	26	27	26
SAF14	44	39	34	27	24	30	33	38	49	45	46	46
SAF15	17	16	15	15	13	16	15	17	20	20	19	19
SAF16	8	5	3	4	4	7	9	10	13	15	14	13
SAF17	26	26	26	25	23	35	34	40	45	40	37	34
SAF18	10	10	11	10	6	9	9	12	14	12	13	12
SAF19	12	12	10	7	5	8	8	8	9	7	10	12
SAF20	29	27	24	19	18	16	19	20	31	31	33	33

Caption: Number of flowering species.



Source: The authors.

Comparing the visited agroforestry systems, SAF1, SAF10, SAF15, SAF16, SAF18, and SAF19 have more months with a lower number of flowering species. In contrast, SAF3, SAF4, SAF6, SAF14, SAF17, and SAF20 have more months with a higher number of flowering species and peaks in resource availability. Overall, the months with the fewest flowering species were April and May, while those with the highest number were September, October, and November autumn and spring, respectively.

Among the SAFs with better flowering species coverage are those managed by farmers who also keep bees, SAF3, SAF4, SAF6, and SAF20, which reinforces the role of farmers in pollinator conservation and the potential of beekeeping and stingless beekeeping in these agroforests for producing bee-derived products. For beekeeping purposes, Camargo *et al.* (2017) state that the planning of SAFs should ensure

a flowering boom, with simultaneous and abundant blooms, to secure food reserves for colonies and generate surpluses for consumption and commercialisation.

In this regard, the SAFs with beekeeping mentioned above can serve as examples for enhancing the mellitophilous pasture in other agroforests. Based on the species found in these SAFs, Box 1 presents a list of species that flower in autumn and winter, aiming to increase the number of flowering species during the most critical periods in the visited agroforests.

Box 1 – List of species flowering between autumn and winter, and annual species, for enhancing mellitophilous pasture in agroforestry systems.

Herb/Liana, scandent, vine	Asteraceae	
	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K.Jansen	Jambu
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Cosmos
	Brassicaceae	
	<i>Raphanus sativus</i> L.	Nabo-forrageiro
	Cactaceae	
	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Ora-pro-nóbis
	Convolvulaceae	
	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata-doce
	Cucurbitaceae	
	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne ex Lam.	Abóbora-moranga
	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	Abóbora-paulista
	<i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i>	Abóbora-cabotiá
	Rosaceae	
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Framboesa-do-mato, morango-silvestre
	Solanaceae	
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erva-moura	
<i>Solanum melongena</i> L.	Berinjela	
Tropaeolaceae		
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Capuchinha	
Subshrub, Shrub	Asteraceae	
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Margaridão
	Bixaceae	
	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
	Ericaceae	
	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	Camarinha
	Euphorbiaceae	
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
	Fabaceae	
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Guandu, feijão-guandu
	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sansão-do-campo
Malvaceae		
<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	Quiabo	
<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	Astrapeia	
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Algodoeiro	

Subshrub, Shrub	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Hibisco-sapateiro
	Solanaceae	
	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	Pimenta, Pimenta-cambuci, Dedo-de-moça
	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Pimenta-biquinho
	<i>Capsicum praetermissum</i> Heiser & P.G.Sm.	Pimenta-cumari, Pimenta-cambari
	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama-da-noite
	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Fumo
	<i>Solanum aethiopicum</i> L.	Jiló
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba
<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Maná, manacubio	
Tree	Elaeocarpaceae	
	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	Azeitona-do-ceilão
	Euphorbiaceae	
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Urucurana, Sangra-d'água
	Fabaceae	
	<i>Inga</i> sp. var. 1	Ingá
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro
	Lauraceae	
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	Canela-anhuva, Niúva
	Malpighiaceae	
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola
	Myrtaceae	
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Guabiroba
	<i>Eucalyptus</i> sp., <i>Corymbia</i> sp.	Eucalipto
	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Cabeludinha
	Peraceae	
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Tabucuva
	Primulaceae	
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
	Rhamnaceae	
	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil
	Rutaceae	
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 2	Poncã
	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta-branca
	Solanaceae	
	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomarilho

Source: The authors.

The use of some of these species for feeding bees is quite common among stingless beekeepers and beekeepers, such as *Astrophaea*, cosmos, annatto, castor bean, and ora-pro-nobis (Figure 6). In addition, the use of green manures, such as forage radish and pigeon pea, has proven to be an efficient and recommended technique in apicultural and meliponicultural SAFs, as well as in other models,

serving both as a source of resources for bees and as protection for seedlings in their early stages of development (Camargo *et al.*, 2017).



Figure 6 – Images of cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.) on the left and astrapêia (*Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.) on the right, with a floral visit by the native bee *Scaptotrigona* sp.

Source: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Therefore, it is important to keep in mind that SAFs integrated with stingless beekeeping and beekeeping require greater plant diversity, including non-arboreal elements such as green manures and annual crops with blooms attractive to bees. These elements help create a diversified landscape that ensures resource availability in the short and medium term (Camargo *et al.*, 2017). This diversity of components also aids in windbreak, spontaneous plant control, moisture retention, and soil fertilisation, while benefiting different groups of bees by meeting their distinct characteristics and foraging habits (Camargo *et al.*, 2017).

Moreover, the cultivation of annual plants intercropped with other crops, whether or not associated with beekeeping, can attract a rich diversity of pollinators, contributing to family food and financial security. In the case of pumpkin (*Cucurbita* spp.) production, for example, the pollination ecosystem service is essential. According to one of the interviewed farmers, who is also a beekeeper and stingless beekeeper, he harvested about one ton of different pumpkin varieties, which were sold through the PAA – Food Acquisition Program, ensuring both food and income for his family (Figure 7).



Figure 7 – Images of pumpkin (*Cucurbita* spp.) varieties on the right and floral visitation by the native bee *Scaptotrigona* sp. on the left.

Source: Bruna Schmidt Gemim (2024).

The composition of the visited agroforests indicates great potential for integrating beekeeping, given the richness of species flowering at different times of the year. This richness ensures good coverage of food resources for wild pollinators, a particularly relevant aspect since a large portion of the farmers depend on production for household food, and a pollination deficit could place families in a situation of food insecurity.

For the state of São Paulo, Barbosa *et al.* (2020) project a 40% increase in the demand for pollination services, which will require efforts in spatial arrangements that favour pollinators' access to crops and ensure the conditions necessary for their survival. Furthermore, in the face of the climate emergency, it is undeniable that economically vulnerable families, especially those in regions whose economies depend on agriculture, will be the most affected by losses (Soterroni *et al.*, 2024).

In this context, the adoption of pollinator-friendly practices has the potential to create win-win scenarios, benefiting farmers and guiding decision-makers in formulating public policies aimed at biodiversity conservation and restoration, thereby contributing to improved crop yields (Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016; Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010). On this premise, agroforestry systems have been recognised as an important strategy for climate change adaptation, the promotion of food and nutritional security, and an economic alternative aligned with biodiversity conservation and the provision of ecosystem services. They can also be designed to favour the maintenance and creation of pollinators (Camargo *et al.*, 2017; Canuto; Urchei; Camargo, 2017; Nair, 2007; São Paulo, 2021; Schembergue *et al.*, 2017; Schuller *et al.*, 2022). The findings of this study reaffirm this potential, positioning agroforests as a strategic tool in addressing challenges and achieving socio-environmental commitments associated with sustainable development at a global level.

4 FINAL CONSIDERATIONS

The findings of this study highlight the significant role that agroforestry systems in the Vale do Ribeira region can play in biodiversity conservation, pollinator support, and the promotion of food and nutritional security. The richness and diversity of plant species, many of which are melliferous, provide continuous floral resources throughout the year, favouring wild pollinator populations and enhancing agricultural productivity.

Integrating beekeeping and stingless beekeeping into agroforestry management emerges as a promising strategy, not only for increasing the availability of pollination services but also for generating additional sources of income for farming families. Furthermore, the adoption of pollinator-friendly practices within these systems contributes to broader socio-environmental goals, including climate change adaptation, ecosystem restoration, and the sustainable use of natural resources.

Given the projected rise in demand for pollination services and the growing pressures of environmental degradation and climate change, policies and programs that encourage the diversification and ecological intensification of agroforestry systems are crucial. By fostering collaboration among farmers, researchers, and policymakers, it is possible to strengthen these systems as resilient landscapes capable of reconciling production, conservation, and livelihoods, thus reinforcing their strategic importance in achieving sustainable development objectives at local, regional, and global scales.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Finance Code 001.

REFERENCES

- ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Methods and Techniques Used to Collect Ethnobiological Data. *In*: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, p. 15-37, 2014. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.
- ALMEIDA, L. C. F.; BIM, O. J. B.; ANTUNIASSI, M. H. R.; SILVA, F. A. M. Seriam as questões ambientais entraves para o desenvolvimento do Vale do Ribeira? **Cadernos Ceru**, v. 28, n. 1, p. 93-104, jul., 2017. Available at: <https://doi.org/10.11606/issn.2595-2536.v28i1p93-104>.
- BARATEIRO, J. V.; GAZZONI, D. L. Calendário apícola. *In*: GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 205-214.
- BARBOSA, M. M.; CARNEIRO, L. T.; PEREIRA, M. F. C. S.; RODRIGUEZ, C. Z.; CHAGAS, T. R. F.; MOYA, W.; BERGAMINI, L. L.; MANCINI, M. C. S.; PAES, N. D.; GIRALDO, L. C. P. Future scenarios of land-use-cover effects on pollination supply and demand in São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20 (suppl. 1): e20190906, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0906>.
- BRASIL. CGMA/SDT/MDA. **Caderno Perfil Territorial – Vale do Ribeira**, 2015.
- CAMARGO, R. C. R.; CANUTO, J. C.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; MARQUES, A. P.; OLIVEIRA, P. F. C. Sistema agroflorestal planejado para integração com criação racional de abelhas. *In*: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CAMPBELL, A. J.; SILVA, F. D. S.; MAUÉS, M. M.; LEÃO, K.; CARVALHEIRO, L. G.; MOREIRA, E. F.; MERTENS, F.; KONRAD, M. L. F.; QUEIROZ, J. A. L.; MENEZES, C. Forest conservation maximises açai palm pollination services and yield in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Ecology**, v. 60, n. 9, p. 1964-76, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14460>.

CANUTO, J. C.; URCHÉI, M. A.; CAMARGO, R. C. R. Conhecimento como base para a construção de sistemas agrícolas biodiversos. *In*: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CARDINALE, B. J.; DUFFY, J. E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G. M.; TILMAN, D.; WARDLE, D. A.; KINZIG, A. P.; DAILY, G. C.; LOREAU, M.; GRACE, J. B.; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D. S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature11148>.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 1, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 2, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas v. 3, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 4, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, v. 5, 2014.

CLEMENT, C. R.; CASAS, A.; PARRA-RONDINEL, F. A.; LEVIS, C.; PERONI, N.; HANAZAKI, N.; CORTÉS-ZÁRRAGA, L.; RANGEL-LANDA, S.; ALVES, R. P.; FERREIRA, M. J.; CASSINO, M. F.; COELHO, S. D.; CRUZ-SORIANO, A.; PANCORBO-OLIVERA, M.; BLANCAS, J.; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A.; LEMES, G.; LOTERO-VELÁSQUEZ, E.; BERTIN, V. M.; MAZZOCHINI, G. G. Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. **Quaternary**, v. 4, n. 1, 4, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/quat4010004>.

CUNHA, H. J.; LANDEIRO, D. A. L. C. Polinizadores e Políticas Públicas. *In*: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (Org.). **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 435-462, 2012.

DIEGUES, A. C. S. **O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio ambiente, história e população**. São Paulo: Cenpec, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Publicações e Bibliotecas**. 2025. Available at: <https://www.embrapa.br/publicacoes-e-bibliotecas>.

FELIPE, R. T. A.; RAYOL, B. P.; VASCONCELOS, B. N. F.; SALES, E. F.; PENEIREIRO, F. M.; FRANCO, F. S.; FONSECA, F. D.; NOBRE, H. G.; SIDDIQUE, I.; PADOVAN, M. P.; KATO, O. R.; SÁ, T. D. A.; STEENBOCK, W. Sistemas agroflorestais agroecológicos: trajetórias, perspectivas e desafios nos territórios do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 9-43, 2023. Available at: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23702>.

FERREIRA, B. **Manual de boas práticas agrícolas**: conservação e manejo de polinizadores para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. Available at: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57-polinizadores.html>.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesq. flor. bras.**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 203-225, jul./set., 2011. Available at: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/903188/1/amentofitossociologicocomparativoentresistemaagroflorestalmultiestratoecapoeirascomoferramenta paraaexecucaodareservalegal.pdf>.

GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

GEMIM, B. S. **Agrobiodiversidade e práticas amigáveis aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira**, São Paulo. 2025. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2025. Available at: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/22141>.

GOODMAN, L. Snowball Sampling. **Annals of Mathematical Statistics**, n. 32, p. 148-170, 1961.

HIPÓLITO, J.; BOSCOLO, D.; VIANA, B. F. Landscape and crop management strategies to conserve pollination services and increase yields in tropical coffee farms. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 256, p. 218–225, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.038>.

HIPÓLITO, J.; VIANA, B. F.; GARIBALDI, L. A. The value of pollinator-friendly practices: synergies between natural and anthropogenic assets. **Basic and Applied Ecology**, v. 17, p. 659-667, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.09.003>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Revista Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; FRANCOY, T. M.; NUNES-SILVA, P. Desaparecimento das abelhas melíferas e a perspectiva do uso de outras abelhas na polinização. **Documentos Embrapa Semiárido**, n. 249, p. 213-226, 2012. Available at: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69296/1/Abelha.pdf>.

KERR, W. K.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu**: biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. R. Soc. B**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 1, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 2, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 3, 2009.

MAGDALENA, B. C. (org.). **Do quilombo à floresta: guia de plantas da Mata Atlântica no Vale do Ribeira**. 1. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA), 2022. Available at: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/do-quilombo-floresta-guia-de-plantas-da-mata-atlantica-no-vale-do-ribeira>.

MENEZES, C.; QUEIROZ, A. C. M.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; CAMARGO, R. C. R. Avanços e desafios para a conservação e o manejo sustentável de abelhas-sem-ferrão. *In*: MORANDI, M. A. B.; PACKER, A. P. C.; MENDES, R.; TANURE, J. P. M.; ANDRADE, C. A.; MENEZES, C. (Ed. Téc.). **Agricultura & meio ambiente: a busca pela sustentabilidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. p. 287-324. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1168446>.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. Ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2014.

MOREIRA, E. F.; TOURINHO, L.; CHAVES, R. B.; VIANA, B. F.; MENEZES, C.; AGOSTINI, K.; ABREU, C. M. G. de; AZEVEDO, C. M. do A.; LOPES, L. E. L.; IVANAUSKAS, N. M.; METZGER, J. P.; BOSCOLO, D. **Potencial do serviço ecossistêmico de polinização no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP; Instituto de Pesquisas Ambientais, 2024. Available at: <https://doi.org/10.11606/9786587773704>.

MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. Biodiversidade, cultura alimentar e agroecologia: reflexões sobre as contribuições das mulheres rurais para a soberania e segurança alimentar e nutricional. *In*: MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. (Ed. Téc.). **Soberania alimentar: biodiversidade, cultura e relações de gênero**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. p. 21-35. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1132445>.

NAIR, P. K. R. The coming of age of agroforestry. *J Sci Food Agric*, v. 87, p. 1613-1619, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1002/jsfa.2897>.

SALIS, S. M.; JESUS, E. M.; REIS, V. D. A.; ALMEIDA, A. M.; PADILHA, D. R. C. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado de Mato Grosso do Sul. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 50, n. 10, p. 861-870, out. 2015. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015001000001>.

SÃO PAULO. Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB). **Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 – Relatório II**, 2018.

SÃO PAULO. SEADE/ILP/ALESP/Secretaria de Governo. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2014-2018**, 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Sistemas agroflorestais com uso de espécies nativas**. São Paulo: SIMA, 2021.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A.; CARLOS, S. M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. *RESR*, Piracicaba-SP, v. 55, n. 1, p. 9-30, jan.-mar., 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550101>.

SILVA, R. R. V.; GOMES, L. J.; ALBUQUERQUE, U. P. Methods and Techniques for Research on the Supply Chains of Biodiversity Products. *In*: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, 2014. p. 335-347. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.

SLAA, E. J.; CHAVES, L. A. S.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie*, v. 37, n. 2, p. 293-315, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1051/apido:2006022>.

SOTERRONI, A. C.; ROQUE, F. O.; COSTA, M. J. R. P.; ANDERSON, L. O.; BATISTELLA, M.; LIMA, I. B. T.; NIEMEYER, J.; FIORINI, A. C. O.; GISLOTI, L. J.; PAVÃO, S.; PEDRO, M. DA S.; RESENDE, F. M.; SHIMBO, J. Z. Cenários para

agricultura, biodiversidade e serviços ecossistêmicos. In: PRADO, R. B.; OVERBECK, G. E.; GRACO-ROZA, C.; MOREIRA, R. A.; MONTEIRO, M. M.; DUARTE, G. T. (Org.). **Relatório Temático sobre Agricultura, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES). 1. Ed. Campinas: Ed. dos Autores, 2024. p. 73-98. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-65-01-21502-0>.

WOLF, L. F. **Construção participativa de calendários de floração apícola da região sul do RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. Available at: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101751>.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I. **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>.

Agrobiodiversidade e oferta de recursos aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, São Paulo

Agrobiodiversity and resource supply to pollinators in agroforests in the Vale do Ribeira region, São Paulo

Bruna Schmidt Gemim ¹

Miguel Luiz Menezes Freitas ²

Francisca Alcivânia de Melo Silva ³

¹ Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis, Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, Brasil
E-mail: bruusg@gmail.com

² Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador, Instituto de Pesquisas Ambientais, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: miguellmfreitas@yahoo.com.br

³ Doutorado em Agronomia (Energia na Agricultura), Professora, Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Registro, SP, Brasil
E-mail: alcivania.silva@unesp.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57621

Received: 24/03/2025
Accepted: 18/08/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

As agroflorestas são sistemas produtivos que podem ser manejados com alta riqueza de espécies e a partir de práticas que favorecem interações ecológicas essenciais, imitando o funcionamento de ecossistemas florestais. Com o objetivo de verificar a agrobiodiversidade manejada nas agroflorestas e a oferta de recursos florais aos polinizadores, esta pesquisa foi conduzida com 20 agricultores(as) familiares que fazem o manejo de agroflorestas em nove municípios da região do Vale do Ribeira, em São Paulo. Por meio da turnê guiada, foi registrada grande riqueza de espécies e variedades, cerca de 350 no total. Nas agroflorestas visitadas, o número de espécies manejadas variou de 25 a 93, sendo as com melhor cobertura de espécies em floração de agricultores(as) que são criadores(as) de abelhas. Entre as espécies manejadas, há um alto número de nativas do bioma Mata Atlântica e de plantas alimentícias, o que reforça o potencial das agroflorestas para a etnoconservação da biodiversidade e segurança alimentar e nutricional. Ademais, aproximadamente 71% das espécies são melíferas, confirmando a capacidade das agroflorestas no fornecimento de recursos alimentares aos polinizadores. Considerando que as agroflorestas se destacam como uma importante estratégia de promoção de benefícios socioambientais e de adaptação às mudanças climáticas, os achados deste estudo reafirmam seu potencial no enfrentamento dos desafios e no cumprimento dos compromissos vinculados ao desenvolvimento sustentável em nível global.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Sistemas agroflorestais. Recursos florais. Mata Atlântica.

ABSTRACT

Agroforests are productive systems that can be managed with high species richness and based on practices that favor essential ecological interactions, imitating the functioning of forest ecosystems. With the aim of verifying the agrobiodiversity managed in agroforests and the supply of floral resources to pollinators, this research was conducted with 20 family farmers who manage agroforests in nine municipalities in the Vale do Ribeira region, São Paulo. Through the guided tour, a great wealth of species and varieties was identified, around 350 in total. In the agroforests visited, the number of managed species varied from 25 to 93, with the best coverage of flowering species being from farmers who are already beekeepers. Among the managed species, there is a high number of native species from the Atlantic Forest Biome and food plants, which reinforces the potential of agroforests for the ethnoconservation of biodiversity and food and nutritional security. Furthermore, approximately 71% of the species are honey-producing, confirming the capacity of agroforests to provide food resources to pollinators. Considering that agroforestry stands out as an important strategy for promoting socio-environmental benefits and adapting to climate change, the results of this study reaffirm its potential in facing challenges and fulfilling commitments linked to sustainable development at a global level.

Keywords: Family farming. Agroforestry systems. Floral resources. Atlantic Forest.

1 INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade tem impactos no funcionamento dos ecossistemas e na sua capacidade de fornecer os bens e serviços necessários para sustentar a vida no planeta (Cardinale *et al.*, 2012). Nesse cenário, o declínio das populações de polinizadores tem se apresentado como uma das maiores preocupações mundiais nas últimas décadas, visto que a ausência desses agentes pode afetar a produção de importantes cultivos agrícolas, sobretudo em países como o Brasil (Imperatriz-Fonseca *et al.*, 2012).

Isso porque, 91 das 191 plantas cultivadas e silvestres relacionadas à alimentação no Brasil apresentam alguma classe de dependência à polinização (Wolowski *et al.*, 2019). Globalmente, 75% da alimentação humana, direta ou indiretamente, depende de plantas polinizadas ou beneficiadas com a polinização de animais, enquanto 40% a 90% da polinização das espécies naturais das regiões tropicais é feita por abelhas nativas sem ferrão (Kerr; Carvalho; Nascimento, 1996; Klein *et al.*, 2007; Slaa *et al.*, 2006).

No entanto, a conservação dos polinizadores tem sido ameaçada por modelos de desenvolvimento ambientalmente insustentáveis, principalmente da agricultura convencional, que tem promovido a destruição da base de recursos naturais e provocado o crescente declínio das populações de polinizadores, em especial das abelhas (Cunha; Landeiro, 2012). Entre as principais ameaças aos polinizadores estão a perda e fragmentação do *habitat*, a degradação do *habitat* (presença de espécies invasoras ou exóticas, e práticas de manejo do solo intensivas) e o uso de agrotóxicos (Ferreira, 2015).

Se, por um lado, as mudanças de uso da terra para a expansão agrícola são a principal causa do declínio da biodiversidade, por outro, a perda de biodiversidade impacta diversos serviços ecossistêmicos fundamentais para a agricultura (Soterroni *et al.*, 2024). Isso porque a presença de grandes áreas de vegetação nativa e a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores aumentam a abundância de visitas de abelhas e a diversidade de polinizadores silvestres, que, por sua vez, melhoram a produtividade agrícola em razão da polinização (Campbell *et al.*, 2023; Hipólito; Boscolo; Viana, 2018; Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016).

Nesse contexto, a intensificação ecológica da agricultura e a identificação de áreas com alta oferta de polinizadores são estratégias úteis para o manejo territorial e para a conservação dessa fauna (Moreira

et al., 2024). Ademais, o conhecimento da flora melífera e dos recursos florais disponíveis é essencial para o desenvolvimento da apicultura e meliponicultura, assim como a elaboração de calendários florais contribui para identificar períodos de oferta e escassez de alimento, facilitando o planejamento do manejo das colmeias, da produção de mel e das intervenções nos agroecossistemas (Salis *et al.*, 2015; Wolf, 2018).

Por meio do cultivo e cuidado, os humanos têm modificado paisagens ou características de populações de algumas espécies em um processo denominado domesticação, que incluem jardins, roças, pomares, agroflorestas e florestas ao redor da casa, os quais abrigam pessoas, plantas e animais (Clement *et al.*, 2021). No que tange ao uso sustentável da biodiversidade, os sistemas agroflorestais agroecológicos estão presentes em todas as regiões brasileiras, apresentando características distintas, tanto nas práticas de manejo como na composição de espécies, com relevante contribuição para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (Felipe *et al.*, 2023).

Nas agroflorestas, essa diversificação de espécies e culturas traz múltiplos benefícios, como geração de renda, soberania alimentar, recuperação ambiental e regulação climática, posicionando-as como uma importante alternativa ao colapso socioambiental atual, por conciliarem objetivos ecológicos e econômicos (Canuto; Urchei; Camargo, 2017). Na região do Vale do Ribeira, em São Paulo, território no qual esta pesquisa está localizada e que compõe o maior remanescente contínuo do bioma Mata Atlântica, as agroflorestas são bastante difundidas entre agricultores(as) familiares e comunidades tradicionais.

Considerando a importância dos polinizadores como agentes fundamentais para a conservação da biodiversidade e para a soberania alimentar, o presente estudo teve por objetivo verificar a agrobiodiversidade manejada e a oferta de recursos florais aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, em São Paulo.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A região do Vale do Ribeira está localizada ao sul do estado de São Paulo, divisa com o estado do Paraná, e é composta por 25 municípios que estão, total ou parcialmente, inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, na Unidade de Gerenciamento Hídrico do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (UGRHI-11) (Figura 1). O clima da região é tropical úmido, sendo tropical úmido sem estação seca (Af) em 5% da bacia, subtropical úmido com verão quente (Cfa) em 50% da bacia e subtropical úmido com verão fresco (Cfb) em 45%, com precipitação média de 1.400 mm/ano (São Paulo, 2018).

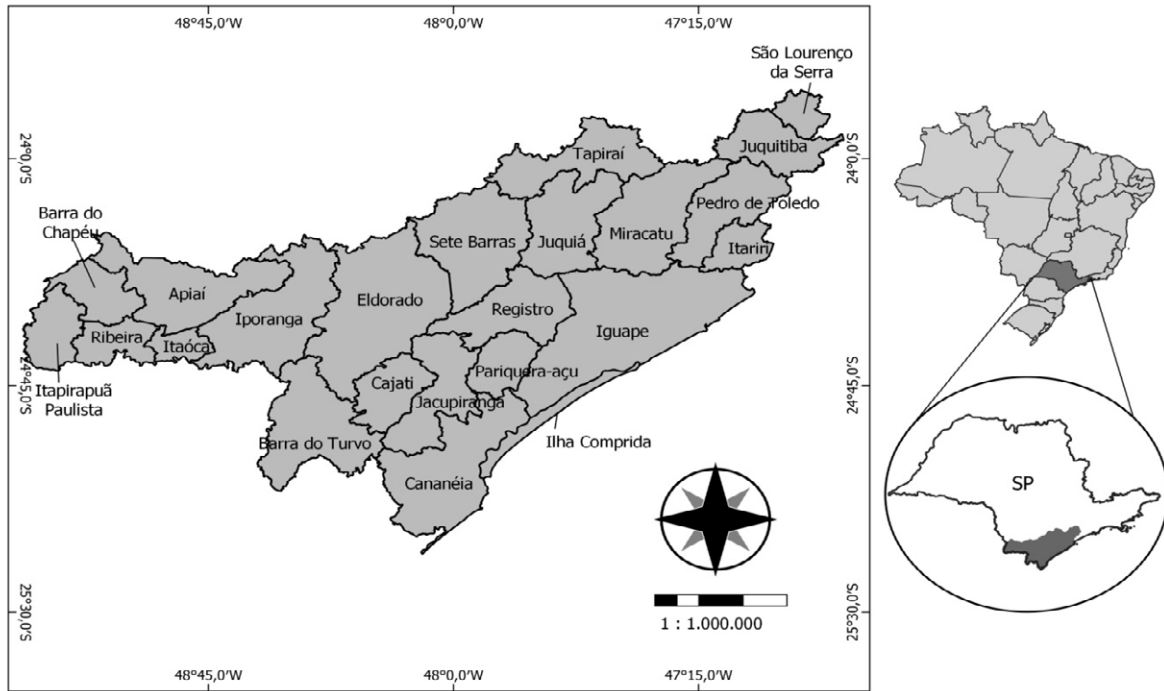


Figura 1 – Localização e municípios da região do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo

Fonte: Os autores.

A região está inserida no bioma Mata Atlântica e concentra uma das mais significativas áreas do bioma, sem equivalentes no país e de reconhecida importância internacional, que, em 1998, recebeu o título de “Patrimônio Histórico e Ambiental da Humanidade” pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Soma-se a essa riqueza natural uma grande diversidade de culturas, como a indígena, a caçara, a quilombola, a caipira, além de comunidades de migrantes como a nordestina e de remanescentes de programas governamentais de colonização, entre elas a japonesa, a francesa, a suíça e a alemã (Diegues, 2007).

São populações que convivem cotidianamente com o dilema entre desenvolvimento e preservação do meio ambiente, visto que cerca de 70% da área total da região é de áreas remanescentes de Mata Atlântica, que se encontram tanto nas Unidades de Conservação (UC) como em territórios indígenas e quilombolas, e nos bairros rurais (Almeida *et al.*, 2017). Além disso, a região do Vale do Ribeira concentra o maior número de pequenos agricultores do estado de São Paulo e é uma das regiões administrativas do estado que apresentam maior vulnerabilidade social (Brasil, 2015; São Paulo, 2019). É nesse contexto territorial no qual os(as) agricultores(as) participantes da presente pesquisa estão inseridos e promovem o manejo de suas agroflorestas.

2.2 METODOLOGIAS DE PESQUISA

A fim de localizar o público com o perfil necessário para a pesquisa – agricultores(as) que manejam agroflorestas –, foi utilizada a amostragem “bola de neve” (Goodman, 1961), método não probabilístico baseado em cadeias de referência, na qual lançou-se mão de informantes-chave (lideranças comunitárias, pesquisadores e técnicos de assistência e extensão rural) para a indicação dos(as) participantes. A partir das indicações, fez-se o contato e apresentação mais detalhada da proposta da pesquisa aos(as) agricultores(as) interessados(as), assim como tiveram visitas agendadas para a coleta de dados, que foram realizadas durante o ano de 2024.

Seguindo os aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Parecer nº 6.866.261, CAAE 76758523.5.0000.5504. Ademais, a participação dos(as) agricultores(as) neste estudo foi formalizada por meio de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

2.2.1 TURNÊ GUIADA

A turnê guiada é um método de pesquisa de campo que geralmente requer a participação de um membro da comunidade hábil em se movimentar pela vegetação local e que tenha conhecimento sobre a flora e a fauna locais (Albuquerque *et al.*, 2014). Por meio da turnê guiada, a pesquisadora deve observar e registrar as características que são relevantes para a caracterização do local visitado, bem como questionar o informante sobre os assuntos de interesse da pesquisa com uso de gravador, câmera fotográfica e GPS (Silva; Gomes; Albuquerque, 2014).

Nessa perspectiva, a turnê guiada foi conduzida com os(as) agricultores(as) responsáveis pelo manejo dos sistemas agroflorestais em seus respectivos SAFs e teve como objetivos o levantamento das espécies que compõem os sistemas agroflorestais, assim como obter informações sobre espécies com potencial para ofertar recursos alimentares aos polinizadores (plantas melíferas), quando o(a) agricultor(a) detinha esse conhecimento, em especial os(as) que realizam o manejo de abelhas – apicultores(as) e meliponicultores(as).

A partir de uma abordagem etnobotânica, na qual é reconhecido o conhecimento dos(as) agricultores(as) sobre as plantas manejadas por eles(as), foram elaboradas as listas de espécies e variedades manejadas por sistema agroflorestal. A identificação das espécies em campo se deu com o apoio de um técnico em levantamento botânico, bem como foi realizado o registro fotográfico para posterior detecção a partir de literatura especializada (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Flora e Funga do Brasil, 2025; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022).

Os nomes científicos, sua autoria e a classificação das espécies quanto à sua origem (nativa, naturalizada e cultivada) e forma de vida (erva, arbusto, subarbusto, árvore, palmeira, dracenoide, liana, volúvel, trepadeira, bambu) seguiram o proposto pela plataforma Flora e Funga (2025). Além disso, buscaram-se por informações referentes aos diferentes usos das espécies (ornamental, medicinal, olerícola, frutífera, madeirável, serviço, utensílio), bem como aspectos relacionados aos polinizadores, incluindo espécies melíferas, plantas utilizadas para nidificação e o grau de dependência de polinização da espécie (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski *et al.*, 2019).

2.2.2 ELABORAÇÃO DE CALENDÁRIOS DE RECURSOS FLORAIS

Os calendários de recursos florais permitem a identificação da disponibilidade de espécies da flora, sua época de florescimento e os recursos fornecidos por cada espécie vegetal (Barateiro; Gazzoni, 2022). Nesse sentido, a confecção desses calendários torna-se uma importante ferramenta tanto para meliponicultores e apicultores na tomada de decisões de manejo da criação como para agricultores na produção das atividades agrícolas dependentes de polinização (Barateiro; Gazzoni, 2022).

A partir do levantamento das espécies que compõem cada sistema agroflorestal, foram elaborados os calendários de recursos florais ofertados aos polinizadores ao longo do ano, nos quais foi possível verificar a composição do pasto melitófilo de cada SAF, assim como identificar as possíveis lacunas de oferta de recursos. Essas informações podem indicar a necessidade de plantio de espécies em períodos de escassez de recursos, visando a atração e a permanência de polinizadores nas áreas de SAF.

Para a elaboração dos calendários, foram consultadas em literatura especializada as informações sobre período de floração e dependência de polinização de cada espécie, entre outras (Carvalho, 2003, 2006, 2008, 2010, 2014; Embrapa, 2025; Gazzoni, 2022; Lorenzi, 1992, 1998, 2009; Magdalena, 2022; Wolowski et al., 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFIL DOS(AS) AGRICULTORES(AS) PARTICIPANTES

Na presente pesquisa foram entrevistados(as) agricultores(as) que fazem o manejo de sistemas agroflorestais localizados em nove municípios da região do Vale do Ribeira, em São Paulo, sendo cinco deles no município de Sete Barras, quatro em Barra do Turvo, quatro em Iguape, dois em Cajati e um nos demais municípios – Registro, Cananéia, Pariquera-açu, Eldorado e Pedro de Toledo.

O perfil do público participante foi de 20 agricultores familiares, sendo 12 homens e oito (8) mulheres, com idades variando entre 34 e 83 anos (Figura 2). Entre os participantes homens, a maioria está na faixa dos 51 a 75 anos, enquanto a maioria das participantes mulheres está na faixa etária dos 45 a 56 anos, com mediana de 65,5 anos ($\pm 12,98$) para os homens e 49,5 anos ($\pm 8,84$) para as mulheres.

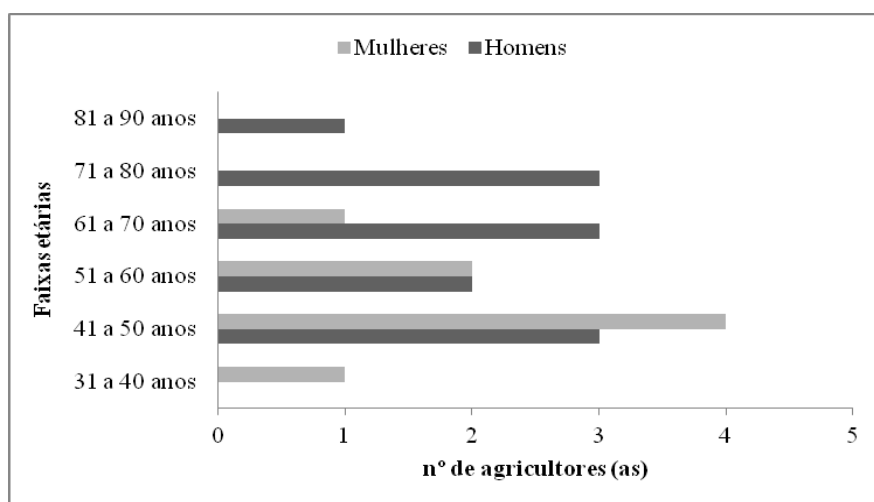


Figura 2 – Distribuição dos(as) participantes da pesquisa por faixa etária

Fonte: Os autores.

Quanto ao nível de escolarização dos(as) agricultores(as) entrevistados(as), 40% frequentou Ensino Fundamental, 30% Ensino Médio, 20% Ensino Superior e 10% afirmaram não terem frequentado a escola. Entre as pessoas que nunca frequentaram a escola e as que não tiveram acesso ao Ensino Superior, observam-se somente as agricultoras entrevistadas.

Os dados relativos à idade dos(as) participantes da pesquisa revelam uma baixa participação de jovens no manejo de SAFs, assim como os dados sobre escolarização retratam a condição vulnerabilizada à qual estão sujeitas as mulheres do campo. Para o enfrentamento dessas questões, fazem-se necessárias políticas públicas específicas de permanência e reprodução social das populações do campo e de acesso à educação, a partir de modelos adaptados às realidades rurais.

A dependência da produção para consumo familiar também mostra diferença entre agricultores e agricultoras. Enquanto somente metade dos homens entrevistados (seis) afirmou depender da produção para alimentação, apenas uma das oito mulheres entrevistadas afirmou não depender da

produção para alimentação da sua família. Entre todos(as) os(as) agricultores(as) que apontaram ter dependência da produção, (13 no total) apenas uma agricultora afirmou que a produção não é suficiente para o consumo familiar.

Tais dados vão ao encontro da forte relação das mulheres com a soberania e a segurança alimentar e nutricional. Isso se dá em virtude do fato de que as mulheres rurais são, em geral, as principais detentoras dos conhecimentos sobre a produção de alimentos e suas formas de preparo, e por sua condição de responsáveis pelos cuidados da família, incluindo a alimentação (Mota; Siliprandi; Pacheco, 2021).

3.2 AGROBIODIVERSIDADE MANEJADA NAS AGROFLORESTAS VISITADAS

No levantamento realizado por meio da turnê guiada com agricultores e agricultoras nas agroflorestas, foram contabilizadas 349 espécies e variedades ao todo (Gemim, 2025). Entre as famílias botânicas com mais espécies e variedades manejadas estão Anacardiaceae (10), Arecaceae (16), Asteraceae (10), Fabaceae (35), Malvaceae (10), Musaceae (11), Myrtaceae (25), Poaceae (10), Rutaceae (19) e Solanaceae (16).

Essas famílias abarcam espécies culturalmente cultivadas na região do Vale do Ribeira, tais como as diferentes variedades de banana (*Musa sp.*), a palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e árvores frutíferas nativas, naturalizadas e cultivadas com destaque para a jabuticaba (*Plinia peruviana* (Poir.) Govaerts), a goiabeira (*Psidium guajava* L.) e os *Citrus sp.* Na Tabela 1, são listadas as 20 espécies encontradas com maior frequência nas agroflorestas visitadas.

Tabela 1 – As 20 espécies encontradas com maior frequência nas agroflorestas visitadas na região do Vale do Ribeira, em São Paulo.

Espécies	Nome popular	Frequência
Arecaceae		
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	50%
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	80%
Cannabaceae		
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão, Mamão-formosa, Mamão-papaya	55%
Euphorbiaceae		
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	80%
Fabaceae		
<i>Inga sp. var. 1</i>	Ingá	65%
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Caquera	65%
Lauraceae		
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	70%
Melastomataceae		
<i>Pleroma sp., Tibouchina sp.</i>	Jacatirão, Quaresmeira	70%
Musaceae		
<i>Musa sp.</i>	Banana	100%

<i>Espécies</i>	<i>Nome popular</i>	<i>Frequência</i>
Myrtaceae		
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum	Cambuci	60%
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga, Pitangueira	55%
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	Cabeludinha	55%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	Jaboticaba, Jaboticaba	75%
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira, Goiaba, Goiaba-tailandesa	90%
Rubiaceae		
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	65%
Rutaceae		
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck var. 1	Limão	70%
<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica, Mexirica-caipira, Tangerina	65%
Sapindaceae		
<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Lichia	80%
Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	65%
Zingiberaceae		
<i>Curcuma longa</i> L.	Cúrcuma, Açafrão-da-terra, Açafrão	65%

Fonte: Os autores.

Entre as combinações de espécies, a mais clássica encontrada nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira é a da banana (*Musa* sp.) com a juçara (*Euterpe edulis*), na qual as bananeiras servem de cobertura para o desenvolvimento inicial da palmeira (Figura 3).



Figura 3 – Plantio conjunto de banana (*Musa* sp.) e juçara (*Euterpe edulis*), uma combinação bastante encontrada nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira, em São Paulo

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Do total de 349 espécies e variedades registradas, 159 são nativas do Brasil (sendo 13 destas nativas de outros biomas, mas não do bioma Mata Atlântica, no qual a região do Vale do Ribeira está inserida), 140 cultivadas e 50 naturalizadas. A grande riqueza de espécies nativas manejadas demonstra o potencial das agroflorestas para a etnoconservação da biodiversidade, bem como de espécies ameaçadas como a palmeira-juçara.

Na Amazônia, Campbell *et al.* (2023) constataram que a produtividade de açaí (*Euterpe oleraceae*), medida em toneladas por hectare de frutos, foi quase cinco vezes maior em áreas com pelo menos 40% de floresta conservada em comparação a áreas com 10% de cobertura florestal em um raio de um quilômetro. Considerando que tanto o açaí (*E. oleraceae*) quanto a juçara (*E. edulis*) são espécies altamente dependentes da polinização, as agroflorestas biodiversas têm o potencial de atrair e manter polinizadores silvestres, o que pode contribuir para a reprodução e conservação dessas importantes espécies em seus respectivos biomas.

Com relação à forma de vida das espécies encontradas nas agroflorestas visitadas, as mais representativas foram árvore, com 132 espécies, erva com 66, arbusto/árvore com 44, arbusto com 29 e palmeira com 16 espécies. Tais dados revelam a presença de um grande número de espécies do componente arbóreo nos sistemas agroflorestais, que tem um importante papel tanto para o fornecimento de alimento como para a nidificação de abelhas.

Para Menezes *et al.* (2024), a inclusão de uma diversidade de espécies arbóreas nativas no planejamento e o enriquecimento de agroecossistemas, como nos sistemas agroflorestais biodiversos, são essenciais

para a conservação das abelhas nativas do Brasil e para o desenvolvimento da meliponicultura, entre outros benefícios. Nesse sentido, para os(as) agricultores(as) que criam abelhas, sejam nativas ou não, o plantio de árvores deve ser considerado para a manutenção das abelhas e produção de produtos oriundos da atividade.

De acordo com a literatura consultada, a maioria das espécies listadas nas agroflorestas é melífera, 258 no total (71%), enquanto 57 não são melíferas ou apresentam outras formas de polinização, e não foram encontrados dados de outras 34 espécies. Contudo, ainda são escassas na literatura informações sobre plantas que servem de abrigo para colmeias. Das espécies manejadas pelos(as) agricultores(as) nas agroflorestas, 26 são indicadas na literatura como sendo locais de nidificação de abelhas.

Outro aspecto importante é relativo aos múltiplos usos das espécies, sendo 103 atribuídas como frutíferas, 82 olerícolas, 61 madeiráveis, 50 ornamentais, 55 de serviço, 19 medicinais, e demais usos (utensílio, religioso). Considerando apenas as espécies frutíferas e olerícolas, fica evidente o potencial de segurança alimentar das agroflorestas visitadas, bem como de alternativas de fontes de renda por meio da comercialização de espécies com diferentes utilidades e usos.

Todavia, as agroflorestas visitadas apresentam grande diferença na riqueza de espécies manejadas, variando de 25 a 93 espécies (Figura 4). Dos 20 SAFs visitados, 13 possuem mais de 50 espécies, sendo oito destes manejados por agricultores(as) com mais de 10 anos de experiência no manejo de sistemas agroflorestais.

Já entre os SAFs com menos de 10 anos de manejo (11 dos 20 visitados), seis possuem menos de 50 espécies e cinco possuem mais de 50 espécies, sendo dois destes SAFs os com maior número de espécies manejadas, 93 no total. Apesar de menos tempo de implantação, nesses dois SAFs a motivação das agricultoras em “plantar diversidade” contribuiu para o cultivo de um número elevado de espécies.

Entre os SAFs visitados, é possível verificar que o tempo de manejo pode ter influência no número de espécies presentes nas agroflorestas. Essa maior riqueza de espécies manejadas em SAFs com mais anos de manejo também já foi observada por Froufe e Seoane (2011) em sistemas agroflorestais na região do Vale do Ribeira, SP.

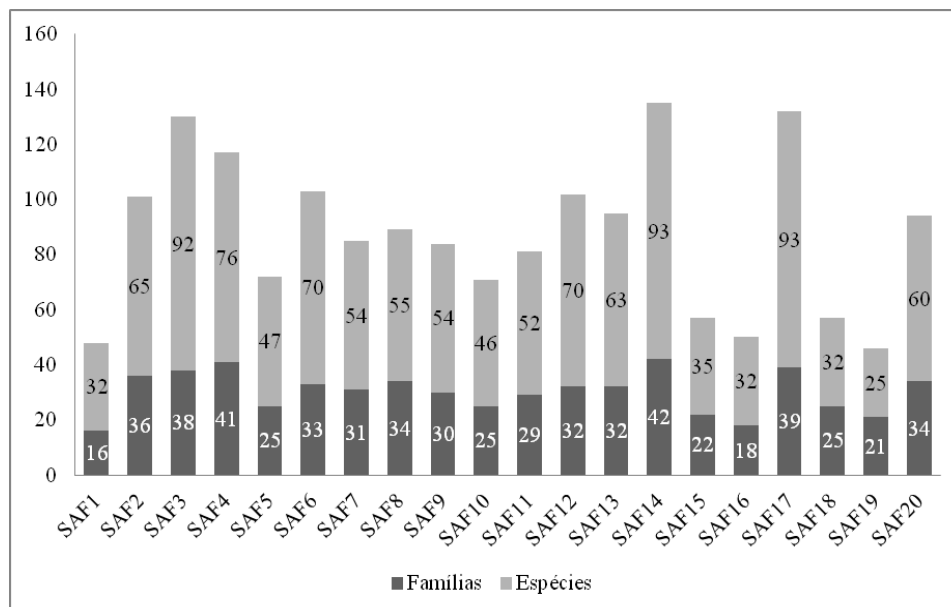


Figura 4 – Número de famílias e espécies manejadas por sistema agroflorestal visitado na região do Vale do Ribeira, em São Paulo

Fonte: Os autores.

3.3 OFERTA DE RECURSOS FLORAIS AOS POLINIZADORES

A partir dos dados disponíveis na literatura consultada, foi possível identificar o período de floração das espécies melíferas e elaborar calendários de recursos florais para cada um dos sistemas agroflorestais visitados. Quando disponíveis, foram inseridas informações sobre período de floração das espécies no estado de São Paulo e na região, bem como informações *in loco*, que podem servir de base e vir a ser ajustadas pelos(as) agricultores(as) em suas localidades (Figura 5).



Figura 5 – Espécies em floração nos sistemas agroflorestais visitados na região do Vale do Ribeira, São Paulo. Da esquerda para a direita: açaçá (*Psidium cattleianum*), jambo-rosa (*Syzygium malaccense*) e quiabo (*Abelmoschus esculentus*)

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Com base nos calendários de recursos florais, foi possível identificar os períodos de maior oferta e escassez de recursos de cada SAF, visto o número de espécies em floração em cada mês (Tabela 2). Esses dados permitem identificar lacunas no calendário de recursos nas agroflorestas e propor o incremento do pasto melitófilo por meio da inclusão de espécies.

Tabela 2 – Calendários de recursos florais dos sistemas agroflorestais visitados com o número de espécies em floração.

SAFs	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SAF1	8	4	2	2	3	4	4	9	20	23	22	15
SAF2	15	13	13	10	9	12	13	16	24	22	24	23
SAF3	32	29	28	26	21	29	31	36	42	42	43	39
SAF4	25	21	16	11	15	17	16	21	33	34	36	32
SAF5	18	18	14	9	9	11	11	13	21	23	25	24
SAF6	21	19	18	17	13	19	20	28	32	37	35	28
SAF7	14	13	14	14	13	15	13	15	21	22	24	19
SAF8	21	20	18	14	12	17	14	19	22	21	22	21
SAF9	23	21	22	19	15	18	18	19	23	24	26	22

SAFs	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
SAF10	12	10	9	6	7	13	15	16	17	16	17	14
SAF11	12	11	11	8	7	14	12	17	16	19	20	17
SAF12	18	16	19	17	15	19	21	27	31	32	32	23
SAF13	19	18	17	12	13	22	22	26	28	26	27	26
SAF14	44	39	34	27	24	30	33	38	49	45	46	46
SAF15	17	16	15	15	13	16	15	17	20	20	19	19
SAF16	8	5	3	4	4	7	9	10	13	15	14	13
SAF17	26	26	26	25	23	35	34	40	45	40	37	34
SAF18	10	10	11	10	6	9	9	12	14	12	13	12
SAF19	12	12	10	7	5	8	8	8	9	7	10	12
SAF20	29	27	24	19	18	16	19	20	31	31	33	33

Legenda: Número de espécies em floração.

De 0 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40	De 41 a 50
-----------	------------	------------	------------	------------

Fonte: Os autores.

Comparando os sistemas agroflorestais visitados, os SAF1, SAF10, SAF15, SAF16, SAF18 e SAF19 apresentam mais meses com menor número de espécies em floração, enquanto os SAF3, SAF4, SAF6, SAF14, SAF17 e SAF20 apresentam mais meses com maior número de espécies em floração e picos de oferta de recursos. Num panorama geral, os meses com menor número de espécies em floração foram abril e maio, e os com maior número de espécies em floração foram os meses de setembro, outubro e novembro – outono e primavera, respectivamente.

Entre os SAFs com melhor cobertura de espécies em floração estão os que são manejados por agricultores que também criam abelhas – SAF3, SAF4, SAF6 e SAF20, isso reforça a atuação dos(as) agricultores(as) na conservação dos polinizadores e o potencial da criação de abelhas e produção de produtos oriundos da apicultura e meliponicultura dessas agroflorestas. Para fins de criação de abelhas, Camargo *et al.* (2017) afirmam que o planejamento de SAFs deve garantir um *boom* de florada, com floração simultânea e abundante, para assegurar reservas de alimento às colônias e para gerar excedentes para consumo e comercialização.

Nesse sentido, os SAFs com criação de abelhas, citados acima, podem servir como exemplo para o incremento do pasto melitófilo de outras agroflorestas. Tendo como base as espécies encontradas nesses SAFs, o Quadro 1 apresenta uma lista de espécies com floração no outono e inverno, visando o incremento de espécies em floração nos períodos mais críticos nas agroflorestas visitadas.

Quadro 1 – Lista de espécies com floração entre outono e inverno e anuais para incremento do pasto melitófilo em sistemas agrofloretais

Erva/Liana, volúvel, trepadeira	Asteraceae	
	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K.Jansen	Jambu
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	Cosmos
	Brassicaceae	
	<i>Raphanus sativus</i> L.	Nabo-forrageiro
	Cactaceae	
	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Ora-pro-nóbis
	Convolvulaceae	
	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata-doce
	Cucurbitaceae	
	<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne ex Lam.	Abóbora-moranga
	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	Abóbora-paulista
	<i>Cucurbita maxima</i> x <i>Cucurbita moschata</i>	Abóbora-cabotiá
	Rosaceae	
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Framboesa-do-mato, morango-silvestre
	Solanaceae	
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erva-moura	
<i>Solanum melongena</i> L.	Berinjela	
Tropaeolaceae		
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Capuchinha	
Subarbusto, Arbusto	Asteraceae	
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Margaridão
	Bixaceae	
	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum
	Ericaceae	
	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	Camarinha
	Euphorbiaceae	
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona
	Fabaceae	
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Guandu, feijão-guandu
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sansão-do-campo
	Malvaceae	
	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	Quiabo
	<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	Astrapeia
	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	Algodoeiro
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Hibisco-sapateiro
	Solanaceae	
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	Pimenta, Pimenta-cambuci, Dedo-de-moça	
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Pimenta-biquinho	
<i>Capsicum praetermissum</i> Heiser & P.G.Sm.	Pimenta-cumari, Pimenta-cambari	

Subarbusto, Arbusto	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama-da-noite
	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Fumo
	<i>Solanum aethiopicum</i> L.	Jiló
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba
	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Maná, manacubio
Árvore	Elaeocarpaceae	
	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	Azeitona-do-ceilão
	Euphorbiaceae	
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Urucurana, Sangra-d'água
	Fabaceae	
	<i>Inga</i> sp. var. 1	Ingá
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Pau-ferro
	Lauraceae	
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart	Canela-anhuva, Niúva
	Malpighiaceae	
	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola
	Myrtaceae	
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	Guabiroba
	<i>Eucalyptus</i> sp., <i>Corymbia</i> sp.	Eucalipto
	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sobral	Cabeludinha
	Peraceae	
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Tabucuva
	Primulaceae	
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Capororoca
	Rhamnaceae	
	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Sobrasil
	Rutaceae	
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 1	Mexirica
<i>Citrus reticulata</i> Blanco var. 2	Poncã	
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta-branca	
Solanaceae		
<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Tomarilho	

Fonte: Os autores.

O emprego de algumas dessas espécies para alimentação das abelhas é bastante comum entre meliponicultores(as) e apicultores(as), tais como astrapeia, cosmos, urucum, mamona e ora-pro-nóbis (Figura 6). Somado a isso, o uso de adubos verdes, como o nabo-forrageiro e feijão-guandu, tem se mostrado uma técnica eficiente e recomendada em SAFs apícolas e melipónicas, e outros modelos, tanto como fonte de recursos para as abelhas quanto para a proteção das mudas no início de seu desenvolvimento (Camargo et al., 2017).



Figura 6 – Imagens de cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.) à esquerda e astrapeia (*Dombeya wallichii* (Lindl.) Baill.) à direita, com visita floral de abelha nativa *Scaptotrigona* sp.

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

Portanto, é preciso ter em mente que SAFs integrados à meliponicultura e à apicultura exigem uma maior diversidade vegetal com a inclusão de elementos não arbóreos, como adubos verdes e cultivos anuais com floradas atrativas para as abelhas, que promovam uma paisagem diversificada, com garantia de recursos no curto e médio prazo (Camargo *et al.*, 2017). Essa diversidade de componentes auxilia na quebra de vento, no controle de plantas espontâneas, na retenção de umidade, na adubação do solo, como também favorece diferentes grupos de abelhas, atendendo a suas distintas características e hábitos de forrageamento (Camargo *et al.*, 2017).

Além disso, o cultivo de plantas anuais consorciadas com outras culturas, associado ou não à criação de abelhas, pode atrair uma rica diversidade de polinizadores, contribuindo para a produção e segurança alimentar e financeira familiar. No caso da produção de abóbora (*Cucurbita* spp.), por exemplo, o serviço ecossistêmico de polinização é essencial, e um dos agricultores entrevistados, que também é apicultor e meliponicultor, relata ter colhido cerca de uma tonelada de diferentes variedades de abóboras, que foram destinadas ao Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, garantindo alimento e renda à família (Figura 7).



Figura 7 – Imagens de variedades de abóboras (*Cucurbita* spp.) à direita e visitação floral de abelha nativa *Scaptotrigona* sp. à esquerda

Fonte: Bruna Schmidt Gemim (2024).

A composição das agroflorestas visitadas indica um grande potencial para integração da criação de abelhas, dada a riqueza de espécies em floração em diferentes períodos. Essa riqueza garante uma boa cobertura de recursos alimentares para polinizadores selvagens, aspecto especialmente relevante, uma vez que grande parte dos(as) agricultores(as) depende da produção para a alimentação familiar, e um déficit de polinização pode levar as famílias à condição de insegurança alimentar.

Para o estado de São Paulo, Barbosa *et al.* (2020) preveem um aumento de 40% na demanda por serviço de polinização, o que exigirá esforços em arranjos espaciais que favoreçam o acesso dos polinizadores às culturas e que assegurem as condições para a sua sobrevivência. Além disso, diante do cenário de emergência climática, é inegável que as famílias em situação de vulnerabilidade econômica, especialmente aquelas de regiões cuja economia é dependente da agricultura, serão as mais impactadas pelas perdas (Soterroni *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a adoção de práticas amigáveis aos polinizadores tem o potencial de gerar cenários vantajosos para todos, beneficiando agricultores e orientando tomadores de decisão na formulação de políticas públicas voltadas à conservação e restauração da biodiversidade, contribuindo, conseqüentemente, para melhorar o rendimento das culturas (Hipólito; Viana; Garibaldi, 2016; Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010). Com essa premissa, os sistemas agroflorestais têm sido reconhecidos como uma importante estratégia de adaptação às mudanças climáticas, promoção da segurança alimentar e nutricional, alternativa econômica alinhada à conservação da biodiversidade e fornecimento de serviços ecossistêmicos, assim como podem ser planejados de forma a favorecer a manutenção e criação de polinizadores (Camargo *et al.*, 2017; Canuto; Urchei; Camargo, 2017; Nair, 2007; São Paulo, 2021; Schembergue *et al.*, 2017; Schuller *et al.*, 2022). Os achados deste estudo reafirmam esse potencial, colocando as agroflorestas com papel estratégico no enfrentamento dos

desafios e alcance dos compromissos socioambientais associados ao desenvolvimento sustentável em nível global.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi proposto a partir de outra abordagem das agroflorestas, com um olhar para seu potencial aos polinizadores. Por meio da turnê guiada nas agroflorestas visitadas, foi registrada uma grande riqueza de espécies e variedades, cerca de 350 no total. Entre as espécies, há um alto número de nativas do bioma Mata Atlântica e de plantas alimentícias (frutíferas e olerícolas), o que reforça o potencial de etnoconservação da biodiversidade e de segurança alimentar e nutricional das agroflorestas.

Além disso, do total das espécies encontradas, aproximadamente 71% são classificadas como melíferas, confirmando a capacidade das agroflorestas no fornecimento de recursos alimentares aos polinizadores, em especial as abelhas, assim como para a criação de abelhas, nativas ou não, nesses agroecossistemas. Com base nessas informações e nos períodos de floração das espécies, foram elaborados os calendários de recursos florais para cada agrofloresta, que de modo geral demonstraram menor número de espécies em floração nos meses de abril e maio.

Entre as agroflorestas com melhor cobertura de espécies em floração estão as que são manejadas por agricultores(as) que também são criadores(as) de abelhas, que visam assegurar a oferta contínua de recursos para apicultura e/ou meliponicultura. Todavia, boa parte das agroflorestas visitadas apresenta potencial para integração da criação de abelhas, dada a riqueza de espécies em cada período de floração.

Considerando que as agroflorestas se destacam como uma importante estratégia de promoção de benefícios socioambientais e de adaptação às mudanças climáticas, os achados deste estudo reafirmam seu potencial no enfrentamento dos desafios e no cumprimento dos compromissos vinculados ao desenvolvimento sustentável em escala global.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Methods and Techniques Used to Collect Ethnobiological Data. *In*: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, p. 15-37, 2014. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.

ALMEIDA, L. C. F.; BIM, O. J. B.; ANTUNIASI, M. H. R.; SILVA, F. A. M. Seriam as questões ambientais entraves para o desenvolvimento do Vale do Ribeira? **Cadernos Ceru**, v. 28, n. 1, p. 93-104, jul., 2017. Available at: <https://doi.org/10.11606/issn.2595-2536.v28i1p93-104>.

BARATEIRO, J. V.; GAZZONI, D. L. Calendário apícola. *In*: GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 205-214.

BARBOSA, M. M.; CARNEIRO, L. T.; PEREIRA, M. F. C. S.; RODRIGUEZ, C. Z.; CHAGAS, T. R. F.; MOYA, W.; BERGAMINI, L. L.; MANCINI, M. C. S.; PAES, N. D.; GIRALDO, L. C. P. Future scenarios of land-use-cover effects on pollination

supply and demand in São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 20 (suppl. 1): e20190906, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0906>.

BRASIL. CGMA/SDT/MDA. **Caderno Perfil Territorial – Vale do Ribeira**, 2015.

CAMARGO, R. C. R.; CANUTO, J. C.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; MARQUES, A. P.; OLIVEIRA, P. F. C. Sistema agroflorestal planejado para integração com criação racional de abelhas. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CAMPBELL, A. J.; SILVA, F. D. S.; MAUÉS, M. M.; LEÃO, K.; CARVALHEIRO, L. G.; MOREIRA, E. F.; MERTENS, F.; KONRAD, M. L. F.; QUEIROZ, J. A. L.; MENEZES, C. Forest conservation maximises açai palm pollination services and yield in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, v. 60, n. 9, p. 1964–76, 2023. Available at: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14460>.

CANUTO, J. C.; URCHEI, M. A.; CAMARGO, R. C. R. Conhecimento como base para a construção de sistemas agrícolas biodiversos. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. Available at: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>.

CARDINALE, B. J.; DUFFY, J. E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G. M.; TILMAN, D.; WARDLE, D. A.; KINZIG, A. P.; DAILY, G. C.; LOREAU, M.; GRACE, J. B.; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D. S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, v. 486, n. 7401, p. 59–67, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature11148>.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 1, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 2, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas v. 3, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 4, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, v. 5, 2014.

CLEMENT, C. R.; CASAS, A.; PARRA-RONDINEL, F. A.; LEVIS, C.; PERONI, N.; HANAZAKI, N.; CORTÉS-ZÁRRAGA, L.; RANGEL-LANDA, S.; ALVES, R. P.; FERREIRA, M. J.; CASSINO, M. F.; COELHO, S. D.; CRUZ-SORIANO, A.; PANCORBO-OLIVERA, M.; BLANCAS, J.; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A.; LEMES, G.; LOTERO-VELÁSQUEZ, E.; BERTIN, V. M.; MAZZOCHINI, G. G. Disentangling Domestication from Food Production Systems in the Neotropics. *Quaternary*, v. 4, n. 1, 4, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/quat4010004>.

CUNHA, H. J.; LANDEIRO, D. A. L. C. Polinizadores e Políticas Públicas. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. A.; SARAIVA, A. M. (Org.). **Polinizadores do Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 435-462, 2012.

DIEGUES, A. C. S. **O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio ambiente, história e população**. São Paulo: Cenpec, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Publicações e Bibliotecas**. 2025. Available at: <https://www.embrapa.br/publicacoes-e-bibliotecas>.

FELIPE, R. T. A.; RAYOL, B. P.; VASCONCELOS, B. N. F.; SALES, E. F.; PENEIREIRO, F. M.; FRANCO, F. S.; FONSECA, F. D.; NOBRE, H. G.; SIDDIQUE, I.; PADOVAN, M. P.; KATO, O. R.; SÁ, T. D. A.; STEENBOCK, W. Sistemas agroflorestais agroecológicos: trajetórias, perspectivas e desafios nos territórios do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 9-43, 2023. Available at: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i1.23702>.

FERREIRA, B. **Manual de boas práticas agrícolas: conservação e manejo de polinizadores para uma agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. Available at: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57-polinizadores.html>.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E. S. Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. **Pesq. flor. bras.**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 203-225, jul./set., 2011. Available at: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/903188/1/amentofitossociologicocomparativoentresistemaagroflorestalmultiestratoecapoeirascomoferramenta paraaexecucaodareservalegal.pdf>.

GAZZONI, D. L. (Ed. Téc.). **Plantas que os polinizadores gostam**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

GEMIM, B. S. **Agrobiodiversidade e práticas amigáveis aos polinizadores nas agroflorestas da região do Vale do Ribeira**, São Paulo. 2025. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2025. Available at: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/22141>.

GOODMAN, L. Snowball Sampling. **Annals of Mathematical Statistics**, n. 32, p. 148-170, 1961.

HIPÓLITO, J.; BOSCOLO, D.; VIANA, B. F. Landscape and crop management strategies to conserve pollination services and increase yields in tropical coffee farms. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 256, p. 218–225, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.038>.

HIPÓLITO, J.; VIANA, B. F.; GARIBALDI, L. A. The value of pollinator-friendly practices: synergies between natural and anthropogenic assets. **Basic and Applied Ecology**, v. 17, p. 659-667, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.09.003>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. **Revista Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 59-62, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400008>.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; GONÇALVES, L. S.; FRANCOY, T. M.; NUNES-SILVA, P. Desaparecimento das abelhas melíferas e a perspectiva do uso de outras abelhas na polinização. **Documentos Embrapa Semiárido**, n. 249, p. 213-226, 2012. Available at: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69296/1/Abelha.pdf>.

KERR, W. K.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **Abelha Uruçu: biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996.

KLEIN, A. M.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; TSCHARNTKE, T. Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. **Proc. R. Soc. B**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 1, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 2, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, v. 3, 2009.

MAGDALENA, B. C. (org.). **Do quilombo à floresta**: guia de plantas da Mata Atlântica no Vale do Ribeira. 1. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental (ISA), 2022. Available at: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/do-quilombo-floresta-guia-de-plantas-da-mata-atlantica-no-vale-do-ribeira>.

MENEZES, C.; QUEIROZ, A. C. M.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; CAMARGO, R. C. R. Avanços e desafios para a conservação e o manejo sustentável de abelhas-sem-ferrão. *In*: MORANDI, M. A. B.; PACKER, A. P. C.; MENDES, R.; TANURE, J. P. M.; ANDRADE, C. A.; MENEZES, C. (Ed. Téc.). **Agricultura & meio ambiente**: a busca pela sustentabilidade. Brasília, DF: Embrapa, 2024. p. 287-324. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1168446>.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. Ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2014.

MOREIRA, E. F.; TOURINHO, L.; CHAVES, R. B.; VIANA, B. F.; MENEZES, C.; AGOSTINI, K.; ABREU, C. M. G. de; AZEVEDO, C. M. do A.; LOPES, L. E. L.; IVANAUSKAS, N. M.; METZGER, J. P.; BOSCOLO, D. **Potencial do serviço ecossistêmico de polinização no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP; Instituto de Pesquisas Ambientais, 2024. Available at: <https://doi.org/10.11606/9786587773704>.

MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. Biodiversidade, cultura alimentar e agroecologia: reflexões sobre as contribuições das mulheres rurais para a soberania e segurança alimentar e nutricional. *In*: MOTA, D. M.; SILIPRANDI, E.; PACHECO, M. E. L. (Ed. Téc.). **Soberania alimentar**: biodiversidade, cultura e relações de gênero. Brasília, DF: Embrapa, 2021. p. 21-35. Available at: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1132445>.

NAIR, P. K. R. The coming of age of agroforestry. **J Sci Food Agric**, v. 87, p. 1613-1619, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1002/jsfa.2897>.

SALIS, S. M.; JESUS, E. M.; REIS, V. D. A.; ALMEIDA, A. M.; PADILHA, D. R. C. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado de Mato Grosso do Sul. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 50, n. 10, p. 861-870, out. 2015. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015001000001>.

SÃO PAULO. Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro). Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB). **Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11 – Relatório II**, 2018.

SÃO PAULO. SEADE/ILP/ALESP/Secretaria de Governo. **Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS 2014-2018**, 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Sistemas agroflorestais com uso de espécies nativas**. São Paulo: SIMA, 2021.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A.; CARLOS, S. M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 55, n. 1, p. 9-30, jan.-mar., 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550101>.

SILVA, R. R. V.; GOMES, L. J.; ALBUQUERQUE, U. P. Methods and Techniques for Research on the Supply Chains of Biodiversity Products. *In*: ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, R. R. N. A. (Eds.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Springer/Humana Press, 2014. p. 335-347. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7_2.

SLAA, E. J.; CHAVES, L. A. S.; MALAGODI-BRAGA, K. S.; HOFSTEDE, F. E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, v. 37, n. 2, p. 293-315, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1051/apido:2006022>.

SOTERRONI, A. C.; ROQUE, F. O.; COSTA, M. J. R. P.; ANDERSON, L. O.; BATISTELLA, M.; LIMA, I. B. T.; NIEMEYER, J.; FIORINI, A. C. O.; GISLOTI, L. J.; PAVÃO, S.; PEDRO, M. DA S.; RESENDE, F. M.; SHIMBO, J. Z. Cenários para agricultura, biodiversidade e serviços ecossistêmicos. *In*: PRADO, R. B.; OVERBECK, G. E.; GRACO-ROZA, C.; MOREIRA, R. A.; MONTEIRO, M. M.; DUARTE, G. T. (Org.). **Relatório Temático sobre Agricultura, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES). 1. Ed. Campinas: Ed. dos Autores, 2024. p. 73-98. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-65-01-21502-0>.

WOLF, L. F. **Construção participativa de calendários de floração apícola da região sul do RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. Available at: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101751>.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I. **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019. Available at: <http://doi.org/10.4322/978-85-60064-83-0>.



In this second edition of 2025, governance and environmental policies are highlighted, with *Lucena and Zakia* analysing CONAMA Resolution No. 507/2024 on Caatinga forest management, and *Silvino et al.* examining governance narratives in Brazilian environmental arenas. Corporate and territorial sustainability is addressed in *Kanda and Bandeira's* critique of Natura S.A.'s 2020–2023 sustainability reports, and in *Santos and Lucas's* application of agrarian diagnostics and the MESMIS method in Pará, revealing low social and environmental indices but resilience in family labour and diversification. Social and environmental justice issues are also discussed: *Polidoro and Oliveira* propose the Housing Deficit Index (HDI), exposing regional, urban, and racial inequalities; *Sentilles et al.* examine the community response to the 2019 oil spill in Bahia; and *Cazeiro et al.* analyse the “necropolitics of the winds” in Pernambuco, highlighting mental health impacts from wind farms. The integration of knowledge, food, and livelihoods is explored by *Oliveira et al.*, through climate dialogues in Novo Airão, and by *Buôgo et al.*, who assess 23 sustainable diet recommendations. Finally, the links between nature, culture, and conservation emerge in *Teles et al.'s* study of sustainable tourism narratives on Instagram among Hispanic centennials, and in *Gemim et al.'s* documentation of 350 species in Ribeira Valley agroforests, emphasising food security and ethnoconservation.

Nesta segunda edição de 2025, destacam-se governança e políticas ambientais, com *Lucena e Zakia* analisando a Resolução CONAMA nº 507/2024 sobre o manejo florestal na Caatinga, e *Silvino et al.* examinando narrativas de governança nas arenas ambientais brasileiras. A sustentabilidade corporativa e territorial é abordada na crítica de *Kanda e Bandeira* aos relatórios de sustentabilidade da Natura S.A. (2020–2023) e na aplicação de diagnósticos agrários e do método MESMIS por *Santos e Lucas* no Pará, revelando baixos índices sociais e ambientais, mas resiliência no trabalho familiar e na diversificação produtiva. Questões de justiça social e ambiental também são discutidas: *Polidoro e Oliveira* propõem o Índice de Carência Habitacional (ICH), evidenciando desigualdades regionais, urbanas e raciais; *Sentilles et al.* analisam a resposta comunitária ao derramamento de petróleo de 2019 na Bahia; e *Cazeiro et al.* estudam a “necropolítica dos ventos” em Pernambuco, destacando os impactos na saúde mental decorrentes das usinas eólicas. A integração entre conhecimento, alimentação e modos de vida é explorada por *Oliveira et al.*, por meio de diálogos climáticos em Novo Airão, e por *Buôgo et al.*, que avaliam 23 recomendações de dietas sustentáveis. Por fim, as conexões entre natureza, cultura e conservação emergem no estudo de *Teles et al.* sobre narrativas de turismo sustentável no Instagram entre centennials hispânicos, e na documentação de 350 espécies em agroflorestas do Vale do Ribeira por *Gemim et al.*, destacando a segurança alimentar e a etnoconservação.

Execution



CDS-UnB



LEA-UnB

Editing



Support

